MER Merwe-Vierhavens

Rotterdam

projectnummer 0458108.100
definitief
12 april 2023

Understanding today.
Improving tomorrow.

MER Merwe-Vierhavens

Rotterdam

projectnummer 0458108.100

definitief
12 april 2023

Auteurs
drs. H.W. Lindeboom
K. Spillekom MSc
J.J.E. Brécheteau MSc
J.J. Verhoeven MSc
J. van den Broek MSc
M. van Heck MSc

Opdrachtgever
Programmabureau Rotterdam
Wilhelminakade 909
3702 AP Rotterdam

datum	beschrijving	vrijgave
12 april 2023	definitief	J.J. Verhoeven

Inhoudsopgave

		Blz.
Veel voorkomende begrippen		1
Samenvatting MER M4H		1
1	Inleiding	21
2	M4H in vogelvlucht	28
3	Kaders en ambities	42
4	Opzet van het MER	55
MER Deel A		62
Milieueffecten planvoornemen		62
5	Verkeer en vervoer	63
6	Geluid	95
7	Luchtkwaliteit	126
8	Geur	135
9	Stof	143
10	Externe veiligheid	145
11	Nautische veiligheid	155
12	Overige gezondheidsaspecten	160
13	Bodem en ondergrond	182
14	Water	188
15	Ecologie	209
16	Archeologie, cultuurhistorie en landschap	219
17	Energie en circulariteit	231
18	Conclusie deel A	259
MER Deel B		263
Nadere keuzes		263
19	Keuzes voor geluid	264
20	Nadere keuzes voor mobiliteit	290
21	Nadere keuzes voor energie	303
22	Effecten voorkeursalternatief	321
MER Deel C		342
Doorkijk, spelregels en monitoring		342
23	Doorkijk en ontwikkelperspectief	343
24	Spelregelkader voor de transformatie	354
25	Monitoring en evaluatie	375

Bijlagen

Bijlage 1: Nota van beantwoording NRD M4H. DCMR, 2020.
Bijlage 2a: Rapportage mobiliteitsanalyses M4H. Goudappel Coffeng, 2020.
Bijlage 2b: Aanvullende modelberekeningen M4H. Goudappel Coffeng, 2023.
Bijlage 3: MER Merwe-Vierhavens: Akoestisch onderzoek. RoyalHaskoning DHV, 2023.
Bijlage 4: MER Merwe-Vierhavens: Deelrapport luchtkwaliteit. RoyalHaskoningDHV, 2023.
Bijlage 5: Onderzoek externe veiligheid M4H. Antea Group, 2021.
Bijlage 6: Watertoets M4H. Antea Group, 2022.
Bijlage 7: Waterveiligheid Merwe-Vierhavens: Een adaptatiesstrategie voor een veilige haven – nu en in de toekomst. RoyalHaskoningDHV, 2019.
Bijlage 8: Voortoets ontwikkelingen M4H. RoyalHaskoningDHV, 2023.
Bijlage 9: Gebiedsanalyse beschermde natuurwaarden M4H. bSR Bureau Stadsnatuur: 2020.
Bijlage 10: Cultuurhistorische verkenning M4H. Gemeente Rotterdam, 2017.
Bijlage 11: Energieverkenning M4H. Siemens, 2019.
Bijlage 12: Advies en strategie energievoorziening M4H, gemeente Rotterdam en Havenbedrijf Rotterdam. DNV GL, 2021.
Bijlage 13: Merwe Vierhavens advies energievoorziening. Techniplan BV, 2022.
Bijlage 14: Merwe Vierhavens in Rotterdam Bodemenergieplan, IF technology, 2022.

Veel voorkomende begrippen

In dit rapport worden enkele woorden en afkortingen veelvuldig gebruikt. In het onderstaande overzicht zijn deze veelgebruikte woorden en afkortingen kort toegelicht.

M4H	Merwevierhavens
MER	het milieueffectrapport
m.e.r.-procedure	de procedure waarbinnen het milieueffectrapport opgesteld wordt
planvoornemen	datgene, wat de initiatiefnemer wil realiseren, in dit geval de transformatie van M4H naar een innovatief woon- werkmilieu. Het gebied moet ruimte bieden voor de innovatieve maakindustrie met een mix van werken, wonen, cultuur, horeca en onderwijs.
voorkeursalternatief (VKA)	de voorgestelde wijze waarop het planvoornemen tot uitvoering wordt gebracht, dit is een aanscherping van het planvoornemen.
referentiesituatie	de huidige situatie aangevuld met autonome ontwikkelingen tot 2032
autonome ontwikkeling	ontwikkeling die onafhankelijk van de ontwikkeling van M4H plaats zal vinden en waarover een definitief besluit is genomen
raakvlakproject	een project dat onafhankelijk van de ontwikkeling van Hamerkwartier tot stand kan komen, maar waarover nog geen besluit is genomen. Het is wel mogelijk dat dit project de ontwikkeling van Hamerkwartier kan beïnvloeden.
Omgevingswet	Een nieuwe wet die vanaf 2024 onder andere de Wet ruimtelijke ordening en tientallen andere wetten vervangt. In deze wet is in ruimtelijke plannen veel meer ruimte voor flexibiliteit opgenomen om beter om te kunnen gaan met onzekerheid van de toekomst.
plangebied	het gebied waarop het voornemen rechtstreeks betrekking heeft
studiegebied	het gebied waarbinnen als gevolg van het voornemen effecten kunnen optreden. Het studiegebied kan groter zijn dan het plangebied en kan per aspect verschillen
alternatieven	de mogelijke 'manieren' waarop het voornemen kan worden gerealiseerd
varianten	kleine variaties binnen een alternatief
nadere keuze	wanneer de beoordeling van het planvoornemen aanleiding geeft om het plan aan te passen worden de mogelijkheden daartoe dit in een nadere keuze onderzocht
spelregelkader	het spelregelkader bevat de regels en maatregelen die uit dit MER naar voren komen om een zo optimaal mogelijke kwaliteit van de fysieke leefomgeving (en het behalen van ambities voor M4H) te bieden. Het spelregelkader bevat randvoorwaarden voor de gemeente, algemene spelregels die gelden voor alle ontwikkelingen en optimaliserende spelregels die in de uitwerking van plannen moeten worden betrokken.

Samenvatting MER M4H

Aanleiding

Gemeente Rotterdam wil in samenwerking met het Havenbedrijf Rotterdam het gebied Merwe-Vierhavens (M4H) ontwikkelen tot een vernieuwend woon-werkmilieu met een mix van werken, wonen, cultuur, horeca, sport en onderwijs. Zo ontstaat een innovatiemilieu met impact op de toekomstbestendige ontwikkeling van stad én haven. Functiemenging past in de visie om in dit deel van de stadshavens zowel ruimte te bieden aan (maak)bedrijven, als te verdichten met woningbouw en maatschappelijke voorzieningen. Deze visie is verwoord en verbeeld in het Ruimtelijk Raamwerk M4H en door de gemeente en Havenbedrijf vastgesteld in 2019. Het Ruimtelijk Raamwerk vormt het uitgangspunt voor dit Milieueffectrapport (MER). Het structuurbeeld voor 2035 staat weergegeven in figuur 1. De centrale vraag is of de ambities van het Ruimtelijk Raamwerk kunnen worden gehaald en of daarmee tevens kan worden voldaan aan de vigerende (milieu-) wet- en regelgeving.



Figuur 1: Structuurbeeld Ruimtelijk Raamwerk M4H 2035.

Een nieuw bestemmingsplan en de milieueffectrapportage

Momenteel gelden er voor M4H meerdere beheersverordeningen en (conserverende) bestemmingsplannen. Deze plannen maken hoofdzakelijk bedrijvigheid mogelijk. In de huidige juridisch-planologische context is transformatie niet mogelijk. Dit vraagt dus om een nieuw bestemmingsplan waarin de transformatie planologisch mogelijk wordt gemaakt. Voor dit nieuwe bestemmingsplan is dit milieueffectrapport (MER) opgesteld.

Waarom een m.e.r.?

Het doel van het MER is om het milieubelang volwaardig te laten meewegen in de besluitvorming voor de nieuwe bestemmingsplannen. Het bestemmingsplan M4H is kaderstellend voor toekomstige m.e.r.-(beoordelings-) plichtige activiteiten en daarmee planm.e.r.-plichtig volgens de Wet milieubeheer. Ook besluitvorming om de geluidzone van het industrieterrein aan te passen is plan-m.e.r.-plichtig. Het bestemmingsplan M4H is daarnaast besluit-m.e.r.-plichtig, omdat een

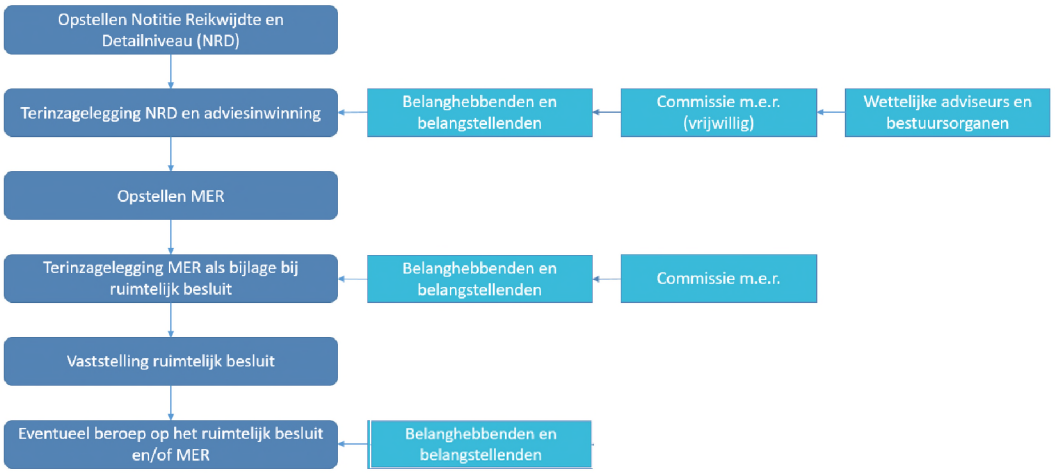
aantal activiteiten zoals woningbouw direct worden bestemd. Met dit MER is aan beide verplichtingen voldaan.

Bevoegde gezagen

De gemeente Rotterdam en de gemeente Schiedam zijn beiden bevoegd gezag voor deze m.e.r.-procedure. De gemeente Rotterdam coördineert de procedure. De gemeente Schiedam is mede bevoegd gezag voor de m.e.r., omdat de geluidzone ook bij hen in beheer is. De informatie in dit MER is tevens bedoeld voor de aanpassing van de geluidzone.

M.e.r.-procedure

De m.e.r.-procedure kent diverse stappen (zie figuur 2). De eerste stappen, het opstellen van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD), de terinzagelegging ervan en de adviesinwinning voor dit MER zijn in 2019-2020 doorlopen. De NRD is gepubliceerd in november 2019. Reacties op de NRD zijn verwerkt en gepubliceerd in de Nota van Beantwoording (NvB, bereikbaar via m4hrotterdam.nl), in april 2020. De NvB is aan alle indieners van zienswijzen toegezonden. Deze documenten vormen de basis voor de aanpak van dit MER. Het MER M4H wordt op haar beurt gepubliceerd en ter inzage gelegd, samen met het nieuwe bestemmingsplan M4H, zodat belanghebbenden en belangstellenden wederom in staat worden gesteld om zienswijzen in te dienen. Daarna volgt de besluitvorming en de mogelijkheid voor een laatste beroep.



Figuur 2: Stappenplan van de m.e.r. -procedure.

Proces van onderzoeken en afwegen

Voor de effectbeoordeling van het planvoornemen maakt het MER gebruik van een beoordelingskader. Het beoordelingskader bestaat uit een indeling van thema's, aspecten en criteria voor de leefomgeving. Dit is samengesteld op basis van de ambities uit het Ruimtelijk Raamwerk M4H en de wettelijke normeringen van de betreffende aspecten.

De ambities voor M4H zijn gericht op een duurzame gebiedsontwikkeling, in het Ruimtelijk Raamwerk vertaald naar acht principes. Deze vormen de onderlegger voor de effectbeoordeling. Dat werkt op twee manieren: enerzijds worden de milieueffecten in beeld gebracht op alle thema's van de fysieke leefomgeving die relevant zijn voor M4H en voor de acht principes. Anderzijds zijn vijf ambities beschreven en beoordeeld op basis van die principes. In de onderstaande tabellen zijn alle onderzochte milieuthema's en aspecten van het beoordelingskader en de onderzochte ambities weergegeven.

Tabel 0-1: Beoordelingskader: onderzochte milieuthema's.

Thema	Aspect
Verkeer en vervoer	Wijze van verplaatsing
	Verkeersafwikkeling
	Verkeersveiligheid
Geluid	Industrielawaai
	Nestgeluid
	Wegverkeerlawaai
	Scheepvaartlawaai
	Laagfrequent geluid
	Cumulatief
Luchtkwaliteit	Stikstofdioxide (NO_2)
	Fijn stof (PM_{10} en $PM_{2,5}$)
	NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$
	Roet (EC)
Geur	Geurhinder
Stof	Stofhinder
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico
	Groepsrisico
Nautische veiligheid	Nautische veiligheid
Gezondheids-bescherming	Hittestress
	Lichthinder
	Stralingshinder
	Endotoxinen en zoönosen
Gezondheids-bevordering	Sport en bewegen
	Groen in het gebied
	Leefstijl
	Sociale cohesie
Ondergrond	Bodemkwaliteit
	Niet gesprongen explosieven
	Kabels en leidingen
Water	Oppervlakte water

	Grondwater
	Hemelwateroverlast
	Afvalwatersysteem
	Waterkwaliteit
	Waterveiligheid
Ecologie	Gebiedsbescherming: Natura 2000
	Gebiedsbescherming: Natuur Netwerk Nederland
	Soortenbescherming
	Biodiversiteit
Archeologie, cultuurhistorie en landschap	Archeologie
	Cultuurhistorie
	Landschap
Energie en circulariteit	Duurzame energie
	Circulair
	Afval

Tabel 0-2: Principes voor gebiedsontwikkeling en onderzochte ambities in het MER.

Principe uit het Ruimtelijk Raamwerk	Ambitie in het MER
1. M4H biedt blijvend ruimte aan verschillende type makers *3. M4H geeft ruimte aan experimenteren en leren* *8. M4H bouwt voort op de industriële capaciteit en kwaliteit van het gebied*	**Stedelijkheid**
-	**Ruimtelijke kwaliteit**
6. M4H maakt het mogelijk te kiezen voor duurzame mobiliteit	**Bereikbaarheid**
-	**Gezondheid**
2. M4H verkiest delen van voorzieningen boven individueel eigendom *4. M4H produceert en gebruikt duurzame energie* *5. M4H waardeert reststromen* *7. M4H werkt als één veerkrachtig klimaatadaptief systeem*	**Duurzaamheid**

Met behulp van genoemde beoordelingskaders wordt in het MER deel A allereerst het planvoornemen onderzocht, het Ruimtelijk Raamwerk 2035, aan de hand van twee variabelen:

1. het ruimtelijk programma: met een variatie in het aantal woningen en de omvang van bedrijvigheid en voorzieningen, en
2. mobiliteitsmaatregelen: met een variatie in meer of minder ingrijpende mobiliteitsmaatregelen.

De effectbeoordeling van het planvoornemen en de varianten daarop leidt in deel B tot nadere keuzes, binnen de bandbreedte van het programma en de mobiliteitsmaatregelen. De basis voor het voorkeursalternatief (VKA) en het bestemmingsplan voor M4H, waarvan eveneens de effecten worden beschreven en beoordeeld. De effectbeoordeling van het VKA leidt tot conclusies in

hoeverre daarmee de wettelijke grenswaarden worden gerespecteerd en in hoeverre invulling wordt gegeven aan de gestelde ambities. Het MER deel C geeft een doorkijk naar de periode na realisatie van het VKA, beschrijft spelregels voor uitvoering van het VKA en bevat een aanzet tot een Monitoring & Evaluatie Programma.

Zo blijkt uit deel A onder meer dat M4H een relatief zwaar geluidbelast is, waar niet zonder meer woningbouw mogelijk is. Met het oog op de ambitie voor een gezonde leefomgeving is daarom in het kader van dit MER door de gemeente Rotterdam en het Havenbedrijf, in samenwerking met de GGD, een specifiek toetsingskader voor de cumulatie van geluid ontwikkeld. Deze wordt beschreven in deel B. In dit toetsingskader zijn bestuurlijke afwegingscriteria opgenomen voor het geluid van alle bronnen gezamenlijk (industrielawaai, scheepvaartlawaai en wegverkeerslawaai, inclusief het zogenaamde nestgeluid van afgemeerde schepen). In een stedelijke omgeving als M4H wordt een geluidbelasting tot 55 dB L_{den} cumulatief op de gezonde of acceptabele zijde of een stil geveldeel gewaardeerd als een aanvaardbare leefomgeving. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat een gevelbelasting tot maximaal 70 dB L_{den} cumulatief op de niet-gezonde of acceptabele zijde een aanvaardbaar woon- en leefklimaat oplevert, mits wordt voldaan aan een gezonde of acceptabele zijde en nader bepaalde randvoorwaarden en stedenbouwkundige spelregels, zoals afsluitbare loggia's, en gemeenschappelijke en groene buitenruimtes. Voor woningen met alleen een geluidbelaste gevel tot maximaal 70 dB L_{den}, gelden aanvullende randvoorwaarden. Met de kanttekening dat bij woningbouw te allen tijde een aanvaardbaar binnenniveau van maximaal 33 dB L_{den} gerealiseerd dient te worden. Boven 70 dB L_{den} cumulatief wordt woningbouw niet aanvaardbaar geacht.

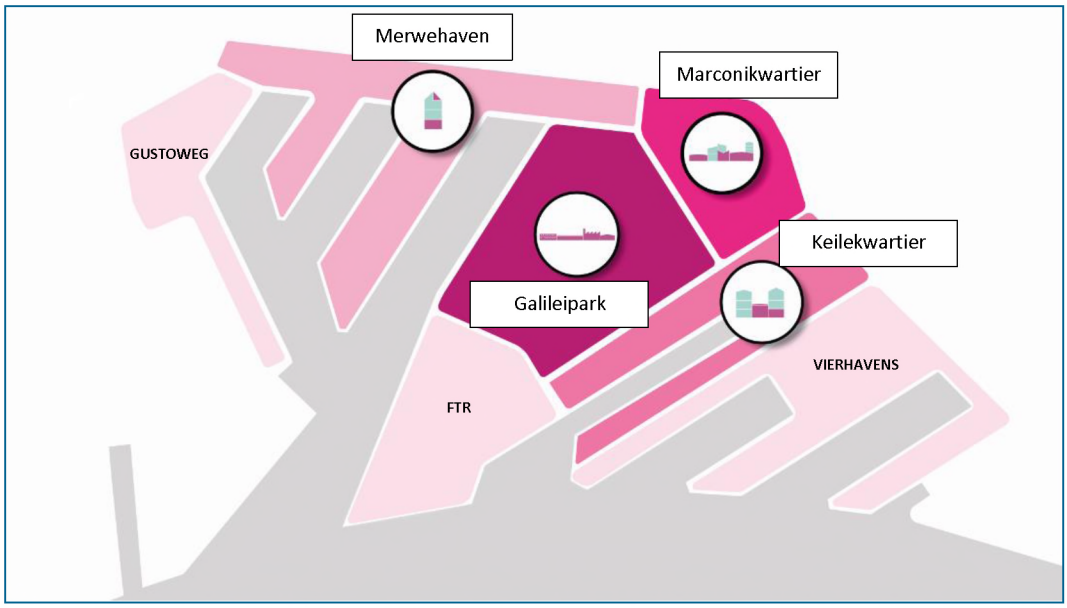
Mede vanwege de hoge geluidbelastingen worden in het kader van een goede ruimtelijke ordening extra maatregelen opgenomen ter vergroening van de leefomgeving. De spelregels die daarbij horen worden, samen met andere spelregels voor uitvoering van het VKA, beschreven in deel C.

Deze samenvatting bespreekt nu achtereenvolgens:

- De samenstelling van het planvoornemen
- De effecten van het planvoornemen
- De aanpassingen in het voornemen, leidend tot het VKA
- De effecten van het VKA
- De spelregels en monitoring van het VKA

Samenstelling planvoornemen

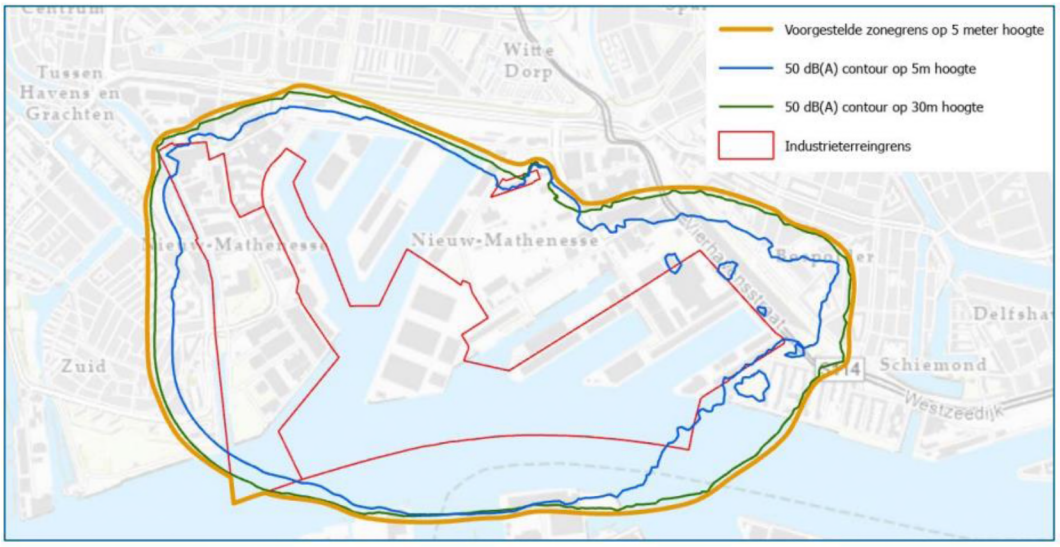
In het MER zijn de effecten van de transformatie van M4H naar een gemengd woon-werkmilieu tot 2035 onderzocht. De basis voor de transformatie en het nieuwe bestemmingsplan is het Ruimtelijk Raamwerk M4H dat is vastgesteld op 27 juni 2019 door de gemeenteraad van Rotterdam, na eerdere besluitvorming door de directie van het Havenbedrijf. Het raamwerk vormt het belangrijkste kader voor alle ruimtelijke en programmatisch relevante aspecten van deze gebiedsontwikkeling.



Figuur 3: De vier deelgebieden van M4H (de deelgebieden waar nu nog geen transformatie is voorzien zijn licht roze gekleurd).

Uitgangspunt planvoornemen: herzonering geluidzone

Een belangrijke voorwaarde voor gebiedsontwikkeling en uitgangspunt van het nieuwe bestemmingsplan is het onttrekken van een groot deel van het M4H-gebied aan het gezoneerde industrieterrein Havens Noordwest en Oost-Frankenland (HNOF). Momenteel ligt heel M4H binnen dit gezoneerde industrieterrein. Binnen een gezoneerd industrieterrein is geen woningbouw mogelijk. Door de te transformeren deelgebieden (Merwehaven, Galileipark, Marconikwartier en Keilekwartier, zie figuur 3) deels te dezoneren wordt de bijbehorende geluidzone kleiner (zie figuur 4) en komt er meer geluidsruimte vrij voor herontwikkeling naar woongebied in Merwehaven, Marconikwartier en Keilekwartier. Voor het resterende deel van HNOF zullen nieuwe geluidzones worden vastgesteld. In de gemeente Rotterdam wordt de aangepaste begrenzing van industrieterrein HNOF in het nieuwe bestemmingsplan voor M4H vastgelegd. De nieuwe geluidzone in Rotterdam rond HNOF wordt vastgelegd middels een zogenaamde parapluherziening in de bestemmingsplannen Oud-Mathenesse, Schiemond en Bospolder-Tussendijken. De gemeente Schiedam regelt de aangepaste begrenzing van het industrieterrein HNOF en de nieuwe geluidzone in het bestemmingsplan Geluidzone Havens Noordwest / Oost-Frankenland. Dit MER vormt daarvoor de onderbouwing.



Figuur 4: Nieuw gezoneerd industrieterrein, met de aangepaste begrenzing van het industrieterrein HNOF na gedeeltelijke dezonering (rode contouren, verdeeld in Schiedamse deel en Rotterdamse deel) en de bijbehorende nieuwe geluidzone (oranje contour).

Bandbreedte in het ruimtelijk programma: laag en hoog programma ontwikkelgebieden

Het milieuonderzoek voor M4H, zoals beschreven in de NRD, bestond uit een bandbreedte in het ruimtelijk programma tot het einde van de bestemmingsplanperiode, dat uitgaat van een hoog en een laag programma. Deze bandbreedte is in het planvoornemen voor de deelgebieden Marconikwartier, Keilekwartier, Galileipark en Merwehaven tezamen als volgt ingeschat, mede gebaseerd op het Ruimtelijke Raamwerk M4H:

Tabel 0-3: Laag en hoog programma ontwikkelgebieden M4H (Bron: NRD M4H, 2019).

Programma	Laag	Hoog
Werken (aantal m² bvo)	349.000 m²	534.511 m²
Woningen (aantal)	4.626	6.594
Voorzieningen (aantal m² bvo)	85.769 m²	128.789 m²

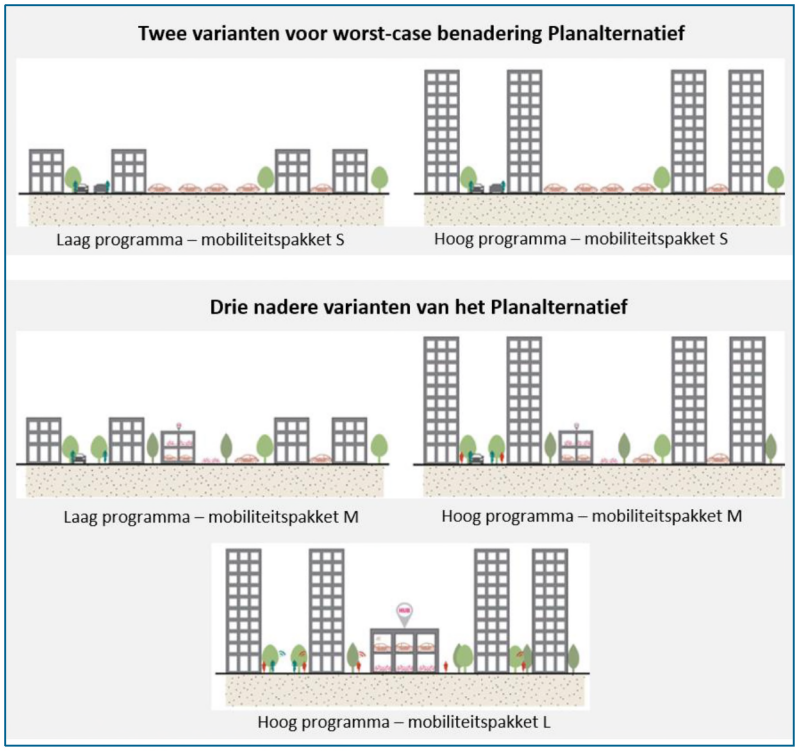
Bovenstaand programma vormt het planvoornemen van het MER. In het MER zijn de effecten van het laag en hoog programma op veertien hoofdthema's onderzocht (zie tabel 0-3). Met deze bandbreedte aan effecten is onderzocht of het programma haalbaar is en of maatregelen nodig zijn om de ambities uit het ruimtelijk raamwerk waar te maken.

Duurzame mobiliteit: mobiliteitsvarianten

In het MER is onderzoek gedaan naar mobiliteitsvarianten, omdat uit eerder onderzoek was gebleken dat met de uitvoering van het ruimtelijk raamwerk de bereikbaarheid en de leefbaarheid onder druk komen te staan. In dit MER is onderzoek gedaan naar de mate van duurzame mobiliteit (stimuleren van een verschuiving in de modal split ten gunste van OV en fiets) met als doel om te komen tot een betrouwbaar netwerk voor personen en goederen en voor een aantrekkelijke en gezonde omgeving in M4H (één van de principes uit het Ruimtelijk Raamwerk).

In combinatie met het laag en hoog programma zijn daarom vijf mobiliteitsvarianten gedefinieerd, variërend van traditionele mobiliteit (geen mobiliteitsmaatregelen, pakket S), meer inzet op mobiliteitsinnovaties (mobiliteitsmaatregelen voor het stimuleren van fiets, openbaar vervoer en deelmobiliteit via hubs en het voorkomen van een onevenredige groei van de parkeervraag pakket

M) tot een hoge inzet op mobiliteitsinnovaties (het stimuleren fiets, openbaar vervoer en deelmobiliteit via hubs en het nog verder voorkomen van een onevenredige groei van de parkeervraag en pakket L), zie figuur 5.



Figuur 5: Mobiliteitsvarianten M4H.

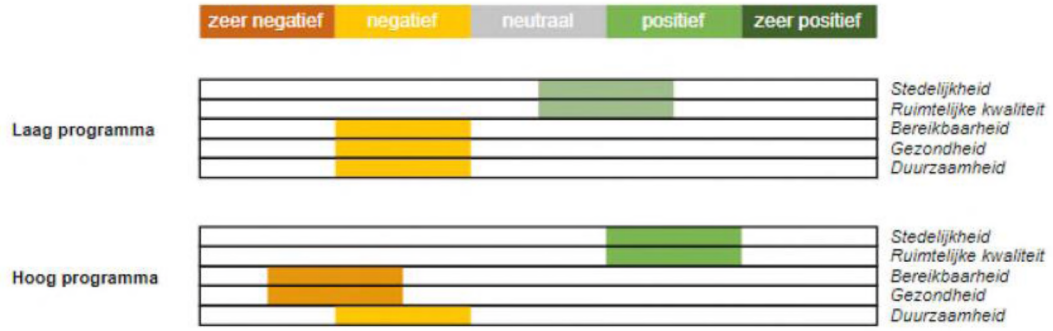
Uit het onderzoek naar de traditionele vorm van mobiliteitsbeleid (de worst case varianten 1 en 2) bleek dat die ontwikkeling leidt tot knelpunten in de verkeersafwikkeling. Dit is een bevestiging van de conclusies uit eerder onderzoek. De bereikbaarheid neemt af, alsmede de leefbaarheid en ruimtelijke kwaliteit van het gebied. In het MER is vervolgens nader onderzoek gedaan naar de ruimtelijke programma's met mobiliteitspakketten M en L (de zogenaamde varianten 3, 4 en 5), zowel op de mobiliteitseffecten, alsook op de verkeersgerelateerde effecten (o.a. geluid, luchtkwaliteit, gezondheid en veiligheid/ruimtelijke kwaliteit).

Effecten van het planvoornemen

Uit het MER komt naar voren dat het planvoornemen leidt tot positieve, neutrale en negatieve effecten voor de leefomgeving. Positieve tot licht positieve effecten zijn zichtbaar op de thema's zoals gezondheidsbevordering (groen, bewegen, e.d.), bodem, landschap en mogelijkheden voor circulariteit. Licht negatieve tot negatieve effecten zijn terug te zien op de thema's zoals mobiliteit, geluid en geur. Zeer negatieve effecten op nieuwe woningen in M4H zijn geconstateerd vanwege het nestgeluid - het geluid van afgemeerde schepen waarvan de motor blijft draaien - en de cumulatieve geluidbelasting[1], zowel voor het laag als het hoog programma. De verschileffecten tussen de mobiliteitsvarianten 3, 4 en 5 zijn beperkt.

[1] De cumulatieve geluidbelasting is de geluidbelasting van de aparte geluidsbronnen (in dit geval industrielawaai, nestgeluid, wegverkeerslawaai en scheepvaartlawaai) bij elkaar berekend volgens een speciale daarvoor beschikbare rekenmethode.

Doelbereik ambities M4H



Gelet op de ambities voor M4H (onderverdeeld in vijf ambities) scoort het lage programma licht negatief op bereikbaarheid, gezondheid en duurzaamheid, en licht positief op stedelijkheid en ruimtelijke kwaliteit. Het hoge programma leidt tot positievere scores op stedelijkheid en op ruimtelijke kwaliteit dan het lage programma. Gekoppeld aan het zwaardere programma, krijgt de openbare ruimte een bredere impuls. Negatiever dan bij het lage programma scoren de ambities voor bereikbaarheid en gezondheid. De druk op met name de auto-infrastructuur neemt verder toe doordat er meer verkeersbewegingen over de wegen moet en de effecten op de verkeersafwikkeling beperkter zijn. Met uitvoering van het hoge programma is ook de gezondheidssituatie slechter: er komen meer mensen te wonen in zeer geluidbelast gebied en het feit dat er meer mensen komen wonen met het hoge programma leidt vanzelf ook weer tot meer geluidoverlast en meer geluidgehinderden.

Zowel voor het hoge als voor het lage programma zijn de duurzaamheidsambities vooralsnog negatief beoordeeld, aangezien nog niet duidelijk is op welke manier het energievraagstuk wordt opgepakt. De grootste milieueffecten worden verwacht bij geluid: met name industrielawaai en nestgeluid blijken een dermate hoge geluidbelasting op te leveren, dat er niet zondermeer een aanvaardbaar en gezonde leefomgeving gecreëerd kan worden. Ook verkeer en vervoer kent nog enkele knelpunten, met name in relatie tot de kruispuntbelastingen en het positioneren van de parkeerhubs in het gebied.

Aanpassingen in het planvoornemen, leidend tot het voorkeursalternatief

De conclusies over het planvoornemen hebben geleid tot aanvullend onderzoek voor de thema's geluid (mede in relatie tot akoestisch verantwoorde vormen van stedenbouw), mobiliteit en energie met nieuwe varianten en maatregelpakketten. Op basis daarvan is het voorkeursalternatief bepaald, de onderlegger voor het nieuwe bestemmingsplan M4H.

Voorkeursalternatief M4H
Op dit moment is ervoor gekozen om in de komende tien jaar slechts een deel van het plangebied van M4H actief te transformeren tot een gemengd woon- en werkgebied. Het gaat hierbij om het deelgebied Merwehaven: de Marconistrip (het noordelijke deel van M4H parallel aan de Schiedamseweg) en de Merwepieren. Het noordelijk deel van de Merwepieren kan direct getransformeerd worden, het zuidelijk deel pas na vertrek van Van Uden. Het deelgebied Galileipark blijft bedrijventerrein en kan zich verder ontwikkelen, gericht op de innovatieve maakindustrie. In de overige deelgebieden (Marconikwartier, Keilekwartier) blijft de huidige bedrijvigheid toegestaan.

Concreet gaat het in de Merwehaven om ontwikkelruimte voor circa 2.760 woningen, 40.000 m² bvo gemengd programma voor werkfuncties (bedrijvigheid t/m categorie 2, kantoren, dienstverlening en horeca) en circa 20.000 m² maatschappelijke voorzieningen.

In het Galileipark gaat het om een ontwikkelruimte voor circa 200.000 bedrijvigheid m² (bedrijvigheid t/m categorie 4.2, milieuzonering nieuwe stijl) en circa 35.000 m² aanvullend/ondersteunend programma (horeca, cultuur, sport, kleinschalige detailhandel, ondergeschikte detailhandel, dienstverlening).

Nadere afweging geluid

Voor geluid geldt dat M4H een zeer geluidbelast gebied is, niet alleen nu maar ook bij de ontwikkeling van M4H naar een gemengd woon-werkgebied (planvoornemen). De cumulatieve geluidbelastingen liggen op meerdere rekenpunten ver boven de 70 dB L_{cum}, en in sommige gevallen zelfs boven de 80 dB L_{cum}. Dit wordt voor geluid in relatie tot gezondheid geclassificeerd als 'zeer slecht' en is dan ook zeer negatief beoordeeld. Als gevolg van de hoge cumulatieve geluidbelasting en het industrielawaai is realisatie van het planvoornemen en het daarbij beoogde woningbouwprogramma niet overal mogelijk. Nadere keuzes en maatregelen zijn nodig.. Vier bronnen dragen met name bij aan de hoge (cumulatieve) geluidbelastingen.

<u>Industrielawaai M4H</u>

De gedeeltelijke dezonering van het huidige industrieterrein is het uitgangspunt en noodzakelijke randvoorwaarde voor de beoogde transformatie van M4H. De positieve effecten van de gedeeltelijke dezonering van het industrieterrein HNOF zijn aanzienlijk. Vooral Marconikwartier en het noordelijke deel van de Merwehaven laten nieuwe waarden onder de maximale ontheffingswaarde van 55 dB(A) voor industrielawaai zien en komen daarmee buiten de nieuwe geluidcontour van HNOF te liggen. Toch blijft er sprake van overschrijdingen van de Wet geluidhinder, vooral in het Keilekwartier. De hoogst berekende waarde voor industrielawaai ligt daar na dezonering op 64 dB(A). Het Keilekwartier ligt ook meer binnen de geluidzone van de Waal- en Eemhaven (WEH) dan de andere deelgebieden

Verdergaande dezonering van het HNOF is voorlopig niet aan de orde. In Vierhavens ten zuiden van Keilehaven zitten voorlopig nog havengebonden sapbedrijven. Wanneer deze bedrijven vertrekken, kan er sprake zijn van vrijkomende geluidruimte, als het bestemmingsplan op de vrijkomende terreinen daarop wordt aangepast. Echter, van deze of andere bedrijven in het HNOF is op dit moment nog geen zekerheid dat ze in de komende tien jaar of snel daarna zullen vertrekken.

Bij de FTR wordt het geluidbudget op de kavel via het bestemmingsplan M4H vastgelegd tot de maximale waarde voor industrielawaai van 55 dB(A) op de dichtstbijzijnde toekomstige

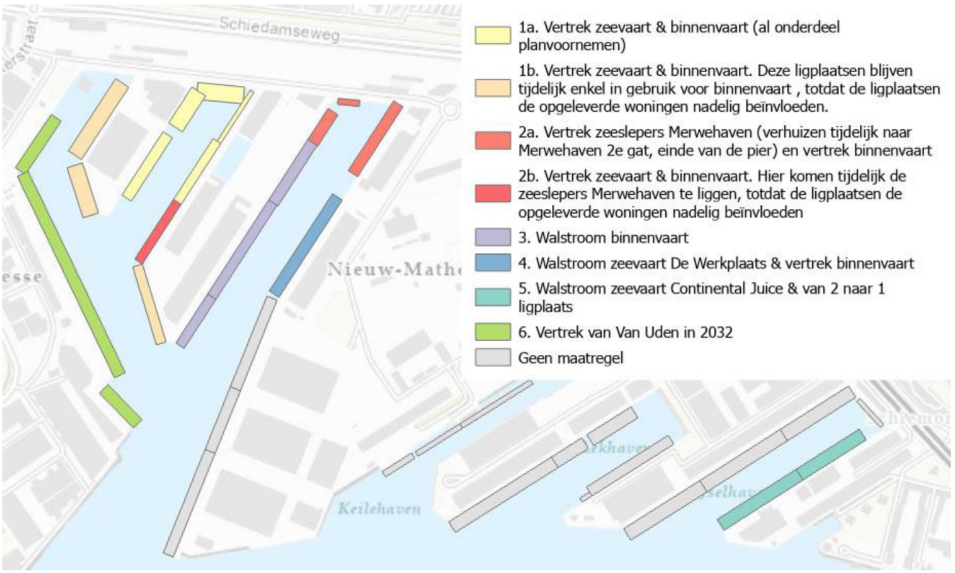
woonbebouwing van Merwehaven. Dit is haalbaar zonder dat reeds toegestane activiteiten daardoor onmogelijk worden gemaakt.

Buiten het HNOF wordt in het bestemmingsplan M4H conform bestuurlijke afspraak het lawaai afkomstig van het te ontwikkelen bedrijventerrein Galileipark door inwaartse zonering beperkt zodat de maximale waarde voor Industrielawaai van 55 dB(A) op de dichtstbijzijnde toekomstige woonbebouwing niet wordt overschreden. Dat geldt voor zowel Merwehaven, als het op langere termijn gewenste woon-werkgebied in Marconikwartier en het Keilekwartier. Dit wordt per nieuw te vestigen bedrijf apart getoetst. Er is geen sprake van een gezoneerd industrieterrein of een cumulatieve norm.

Bepaalde bedrijven binnen het Marconikwartier (Baronie De Heer en de nabijgelegen partycentra) krijgen via het bestemmingsplan een maatbestemming. Dat is haalbaar zonder dat reeds vergunde activiteiten daardoor onmogelijk worden gemaakt.

Het aflopen van de erfpachtcontracten van RFW en Total produce op de Merwepieren is al een feit en is een uitgangspunt voor dit MER. Daarmee komt geluidruimte vrij in Merwehaven. Met het aflopen van het erfpachtcontract in 2032 van het bedrijf Van Uden aan de Gustoweg komt ook het industrielawaai van die inrichting te vervallen. En met deze havengebonden activiteiten ook het nestgeluid van de zeeschepen die tot deze inrichtingen behoren.

<u>Nestgeluid</u>
Een belangrijke bron van de hoge cumulatieve geluidbelasting is het zogeheten nestgeluid van afgemeerde schepen. Ten behoeve van de gebiedsontwikkeling en een acceptabele of aanvaardbare leefomgeving is daarom een op dit moment meest haalbaar maatregelenpakket voor nestgeluid samengesteld (zie figuur 6). Naast het eerdergenoemde vertrek van bedrijven uit de Merwehaven, en de daarmee samenhangende zeevaart, is besloten tot aanvullende maatregelen, die in afspraken tussen gemeente en Havenbedrijf worden geborgd in de Havenverordening of in het bestemmingsplan M4H. In het middelste waterbekken van Merwehaven komen de ligplaatsen voor zee- en binnenvaart te vervallen. Permanente ligplaatsen voor zeeslepers in Merwehaven komen eveneens te vervallen, maar pas zodra deze de nog op te leveren woningen nadelig beïnvloeden. Het aantal ligplaatsen voor binnenvaart rondom de Merwepieren wordt ten dele gehandhaafd of tijdelijk toegestaan (vanwege het huidige, grote tekort daaraan in de Rotterdamse haven). Daarbij is tevens besloten tot het aanleggen van walstroom bij de te handhaven ligplaatsen. De duur van tijdelijke ligplaatsen wordt afgestemd op een gefaseerde woningbouw in Merwehaven. Ook komt er walstroom voor zeevaart bij De Werkplaats (aan de westelijke zijde van het Galilieipark). Uitbreiding van walstroom richting overige ligplaatsen in het HNOF is deels afhankelijk van aflopende erfpachtcontracten en toekomstige planwijzigingen, die zijn in dit stadium vaak nog onzeker, met uitzondering van de voorgenomen walstroom bij Continental Juice.



Figuur 6: Maatregelenpakket 2032 vanwege nestgeluid.

Bovengenoemde maatregelen aan het nestgeluid in M4H resulteren per saldo in een (soms forse) afname van de geluidbelasting , samen met de beschreven maatregelen voor bedrijvigheid en het toekomstige vertrek van van Uden op de middellange termijn:

- Keilekwartier: De geluidbelasting als gevolg van industrielawaai (zowel van HNOF als van WEH) overschrijdt hier reeds de grenswaarde van maximaal 55 dB(A) industrielawaai (de Zeehavennorm van 60 dB (A) is hier niet van toepassing). Lokale maatregelen tegen nestgeluid verminderen de cumulatieve geluidbelasting, maar de meeste maatregelen tegen nestgeluid zijn nog op grotere afstand van dit deelgebied voorzien, en vanwege het industrielawaai en wegverkeerslawaai, blijft de cumulatieve geluidbelasting in het Keilekwartier vaak meer dan 70 dB $L_{cum.}$ vooral in het westelijk deel van het Keilekwartier;
- Marconikwartier: De geluidsbelasting als gevolg van het industrielawaai overschrijdt hier niet langer de grenswaarde, maar de voorgenomen maatregelen (vertrek Van Uden en maatregelen tegen nestgeluid rond met name de Merwepieren) hebben verder niet of nauwelijks effect op de cumulatieve geluidbelasting In het Marconikwartier, deze ligt daar veelal tussen de 63 en 69 dB L_{cum};
- Marconistrip, onderdeel Merwehaven: De buitenrand van de Marconistrip heeft op sommige punten nog een cumulatieve geluidbelasting tussen 61-65 dB L_{cum}. Dit geldt zowel voor de noordzijde, door met name wegverkeer over de Schiedamseweg, als voor de zuidzijde (tegen de Merwepieren) door industrielawaai en wegverkeer. De binnenzijden van de bouwblokken hebben een aanmerkelijk lagere cumulatieve geluidbelasting (tot 55 dB L_{cum}).
- Merwepieren, onderdeel Merwehaven: De eerstelijnbebouwing langs de oostelijke pieren van Merwehaven heeft nog een hoge cumulatieve geluidbelasting (66-70 dB L_{cum}). In het gros van het binnengebied van de Merwepieren is de cumulatieve geluidbelasting aanmerkelijk lager (tot 55 dB L_{cum});

Om een duidelijk beeld van het nestgeluid in de rest van het havengebied van Rotterdam te krijgen, wordt door de gemeente en het HbR nog een langjarig meetprogramma opgezet. Ook de Waal- en Eemhaven aan de overzijde van de Nieuwe Maas wordt meegenomen in dit meetprogramma. Voor de ontwikkelingen van de M4H biedt dit mogelijk nog een wenkend perspectief. Waar nu bij de beoordeling van nestgeluid uitgegaan is van geëxtrapoleerde bronvermogens op basis van kortdurende metingen, zal deze informatie nog worden verrijkt en worden herijkt op basis van dit

meetprogramma. Zo ontstaat gedegen kennis van de bronvermogens van de aangemeerde schepen waarmee een ook een beter beeld van het nestgeluid ontstaat.

Wegverkeerslawaai
Aan de buitenranden van M4H ligt de geluidbelasting door wegverkeerlawaai hoger dan in het binnengebied, meer in het plangebied neemt de geluidbelasting als gevolg van wegverkeer dus af. Wel is dus te zien dat de doorgaande infrastructuur een relatief hoge geluidbelasting kent. Zo ligt de geluidbelasting op leefniveau (5 meter) tegen de maximale ontheffingswaarde van 68 dB exclusief aftrek aan, maar wordt deze nergens overschreden. Zie verder onderstaande afweging voor mobiliteit.

Industrielawaai Waal- en Eemhaven (WEH)
Als gevolg van het gezoneerde industrieterrein WEH, dat ten zuiden van M4H aan de Nieuwe Maas ligt, wordt de maximale ontheffingswaarde voor industrielawaai van 55 dB (A) vooral overschreden in het Keilekwartier. Voor deze bron geldt dat er vooralsnog geen veranderingen voorzien zijn, omdat de betreffende geluidzone hiervan niet wijzigt. Woningbouw binnen deze zone is daarom voorlopig niet mogelijk. Onderzoek naar mogelijkheden voor verkleining van deze zone behoorde niet tot de onderzoeksopdracht van dit MER.

Alles overziend is de conclusie voor wat betreft geluid dat met de nu voorgenomen maatregelen het deelgebied Merwehaven onder voorwaarden (zie het toetsingskader voor cumulatief geluid) kan worden getransformeerd naar een gemengd woon- en werkgebied. In principe geldt dat ook voor een groot deel van het Marconikwartier, maar vanwege het versnipperd en grotendeels particulier grondbezit is daar momenteel nog onvoldoende perspectief op een veel verdergaande ontwikkeling naar een gemengd woon-werkgebied. Voor het Keilekwartier vormt het vigerend industrielawaai en de cumulatieve geluidbelasting in het gebied vaak nog een te grote belemmering voor de gewenste transformatie.

Nadere afweging mobiliteit
In M4H wordt aan de ambitie voor duurzame mobiliteit invulling gegeven met een mobiliteitsconcept waarin de voetganger en fietser optimaal worden gefaciliteerd, wordt ingezet op het stimuleren van OV, op een breed aanbod aan deelmobiliteit, voorzieningen voor de last mile vanaf OV-knooppunt Marconiplein en parkeren in mobiliteitshubs. Uit deel A van dit MER blijkt dat varianten 1 en 2 onvoldoende effect sorteren. Varianten 3, 4 en 5 doen het duidelijk beter, maar onzekerheid blijft over toekomstige kruispuntbelastingen op het bovenliggend hoofdwegennet en het gewenste aantal, omvang en ruimtelijke inpassing van de mobiliteitshubs. De gemeente heeft met instemming van het Havenbedrijf in de Mobiliteitsstrategie M4H, vastgesteld op 22 februari 2022, dit concept van mobiliteitshubs verder uitgewerkt in drie scenario's (op basis van varianten 3, 4 en 5), waarbij vooral is gevarieerd in de mate van ambitie qua mobiliteitstransitie (de mobiliteitspakketten M + L nader uitgewerkt), de loopafstand tot een mobiliteitshub en daaraan gerelateerd de dimensionering van de hubs. Uit het MER blijkt dat de varianten M en L qua effecten niet veel van elkaar verschillen, de L variant heeft een iets groter effect op het gebruik van openbaar vervoer en fiets. In de door de gemeente vastgestelde mobiliteitsstrategie wordt daarom nog geen voorkeursscenario aangewezen. Met een adaptieve ontwikkelstrategie kunnen alle scenario's in de praktijk doorgroeien naar dat wat op dat moment voor het (deel-) gebied het beste werkt.

Nadere afweging energie
De energie-analyse in deel A laat zien dat er mogelijkheden zijn voor lokale duurzame opwek van elektriciteit, voor warmte en voor koude en dat er een gerede kans bestaat dat de energievraag van vooral het laag programma lokaal kan worden opgewekt. De energiebalans voor het hoog

programma biedt ook veel kansen voor lokale duurzame opwek, maar hier zijn ook veel meer risico's dat er een tekort aan elektriciteit ontstaat. Daarom zijn in deel B zes warmte/koude concepten nader onderzocht, bestaande uit verschillende combinaties van stadsverwarming en lokale energiebronnen (koelmachines, koude uit de Maas of warmte-koude uit de bodem). Deze onderzochte concepten hebben allen hun voor- en nadelen op de vier nader geformuleerde afwegingscriteria: technisch, financieel, bestuurlijk (governance) en ruimtelijk. Van de zes onderzochte concepten zijn er drie het meest kansrijk (stadsverwarming in combinatie met koude uit de Maas en/of warmte-koude opslag in de bodem). Een verdergaande, definitieve afbakening is nu niet goed mogelijk en vraagt om nadere uitwerking, overleg en afspraken van de gemeente met de betrokken stakeholders. Wel is duidelijk dat de inzet voor een duurzame energiestrategie wordt gericht op een centraal en collectief warmte- en koudenet in M4H, een netwerk waarop in de loop van de tijd, stapsgewijs, meerdere (potentiële) bronnen kunnen worden aangesloten. Met als belangrijke randvoorwaarde de groeiende elektriciteitsbehoefte van meet af aan zoveel mogelijk moet worden beperkt. Dit ambitieniveau wordt leidend in het vervolgproces. Met deze duurzame en adaptieve energiestrategie kunnen de kansrijke energieconcepten zich in de praktijk stap voor stap ontwikkelen en doorgroeien naar dat wat op dat moment voor een (deel-)gebied het beste werkt.

Klimaatadaptatie, waterveiligheid en vergroening

De stabiliteit en de kerende functie van de Delflandse Dijk rond M4H dienen geborgd te worden waardoor niet zonder meer werkzaamheden op, in of nabij de waterkering uitgevoerd mogen worden. Hiervoor worden benodigde ruimtereserveringen toegepast voor dijkverzwaring, ook om toekomstig beheer mogelijk te maken. Deze worden vastgesteld in samenwerking met Hoogheemraadschap Delfland, in een nog op te stellen groen- en waterhuishoudingsplan M4H. Zonder het treffen van maatregelen zal in dit buitendijks gebied van M4H de wateroverlast ten gevolge van hoogwater gaan toenemen. De buitendijkse waterveiligheid neemt hierdoor af. In de inmiddels bestuurlijk vastgestelde Adaptatiestrategie M4H is een overstromingsstrategie geformuleerd met op te hogen gebieden en straten en andere maatregelen waardoor de waterveiligheid verbetert. In deelgebied Merwehavens zal de strip worden opgehoogd naar minimaal 3.60 meter boven NAP, als onderdeel van de dijkversterking. De pieren zullen op de huidige maaiveldhoogte van 3.40 meter +NAP blijven. Dit 'Leven met water' betekent daar dry- of wetproof bouwen met als doel om de omgeving waar nodig te beschermen tegen economische schade als er een overstroming plaatsvindt

Er komt daarnaast een robuuste groenstructuur in Merwehavens: een groene Havenallee, groene velden, buurtparken en op termijn een getijdepark in het middelste bekken van Mwerwehaven. Daarbij wordt ingezet op natuurinclusief bouwen en ontwikkelen, met voldoende mogelijkheden voor berging van hemelwater in de bodem

Voorkeursalternatief

In combinatie met de hierboven beschreven maatregelpakketten voor geluid, mobiliteit, energie, klimaatadaptatie en vergroening kan vervolgens gestart worden met de eerste fasen van de woningbouw in Merwehaven, te beginnen op de Marconistrip en het noordelijk deel van de Merwepieren. Na vertrek van van Uden kan ook het zuidelijk deel van de Merwepieren worden ontwikkeld.

Concreet gaat het om ontwikkelruimte voor circa 2.760 woningen, 237.500 m² bvo gemengd programma voor werkfuncties (bedrijvigheid t/m categorie 2, kleinschalige kantoren, dienstverlening en horeca) en circa 54.000 m² maatschappelijke voorzieningen in Merwehaven. Het deelgebied Galileipark blijft bedrijventerrein en kan zich verder ontwikkelen, gericht op de

maakindustrie. In de overige deelgebieden (Marconikwartier, Keilekwartier) blijft de huidige bedrijvigheid toegestaan.

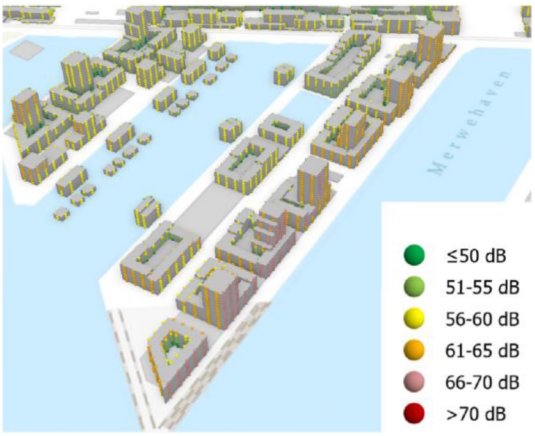
Effecten voorkeursalternatief

In Merwehaven kan worden voldaan aan wettelijk vastgestelde regels en waarden en aan het specifieke beoordelingskader voor de cumulatieve geluidbelasting. Randvoorwaarde is dat er bij een woningen een gezonde of acceptabele zijde aanwezig is. Het inpassen van enkelzijdig georiënteerde woningen, met alleen een gevel) aan de geluidbelaste kant, is mogelijk onder aanvullende voorwaarden.

Het akoestisch onderzoek heeft op basis van een indicatieve stedenbouwkundige verkaveling de gecumuleerde geluidbelasting op de gevels van Merwehaven in beeld gebracht. De figuren 7 en 8 tonen aan dat de akoestische belasting van de buitenranden van de Marconistrip te classificeren zijn als relatief hoog, op sommige punten tussen 61-65 dB L_{cum}. Dit geldt zowel voor de noordzijde met name wegverkeer (langs de Schiedamseweg) en de zuidzijde (tegen de Merwepieren). De binnenzijden van de bouwblokken hebben echter een aanmerkelijk lagere geluidbelasting. Bij een aantal gevels op de Merwepieren treedt eveneens een tamelijk slechte akoestischebelasting op bij de eerstelijnbebouwing langs de oostelijke pieren, met een geluidbelasting tussen 66-70 dB L_{cum}. De cumulatie van het lawaai van bedrijven aan de overzijde van het water in Galileipark en in Keilekwartier dragen hier in hoge mate aan bij. In het gros van het binnengebied van de Merwepieren is de geluidbelasting echter aanmerkelijk lager (tot 55 dB L_{cum}). Met name de binnenzijden van de bouwblokken in Marconistrip en Merwepieren zijn grotendeels geluidluw of geluidluw te maken (maximaal 55 dB L_{cum}). Er zijn hiermee voldoende ontwikkelmogelijkheden voor de Merwepieren.



Figuur 7: Cumulatieve geluidbelasting Marconistrip vanaf het zuiden (volledige realisatie Merwepieren)



Figuur 8: Cumulatieve geluidbelasting Merwepieren vanaf het zuiden (volledige realisatie Merwepieren)

Het Keilekwartier en Marconikwartier worden nog niet ontwikkelingsgericht in het bestemmingsplan opgenomen. In het geval van het Keilekwartier is de cumulatieve geluidbelasting vooralsnog te hoog om woningbouw mogelijk te maken. In het Marconikwartier is de cumulatieve geluidbelasting lager dan in het Keilekwartier, maar zijn wel aanvullende maatregelen noodzakelijk en een nog nader te bepalen stedenbouwkundige opzet met planwijziging, voordat daar nieuwe woningbouw mogelijk is. In zowel Keilekwartier als Marconikwartier is het mogelijk om onder voorwaarden bedrijfsmatige activiteiten voort te zetten. Het deelgebied Galileipark blijft bedrijventerrein en kan zich onder voorwaarden verder ontwikkelen tot een gebied met innovatieve (maak-) industrie. Voor de haventerreinen binnen het aangepaste HNOF (dan: industrieterrein M4H) geldt dat ze binnen de geldende milieuvergunning kunnen blijven opereren en/of binnen de aan de kavels toegewezen geluidruimte.

Voor de meeste thema's geldt dat de effectbeoordeling van het voorkeursalternatief vergelijkbaar zijn met de effectbeoordeling van het planvoornemen (zie tabellen 0-4 en 0-5). Vanwege het kleiner ruimtelijk programma, voor alleen Merwehavens en Galileipark, zijn de effecten van een aantal thema's minder groot ten opzichte van de referentiesituatie (dan van het oorspronkelijk laag en hoog programma in het planvoornemen voor heel M4H), zoals de effecten op geluid en gezondheidsbevordering.

Tabel 0-40: Samenvattende effectbeoordeling planvoornemen – mobiliteitsvarianten en VKA.

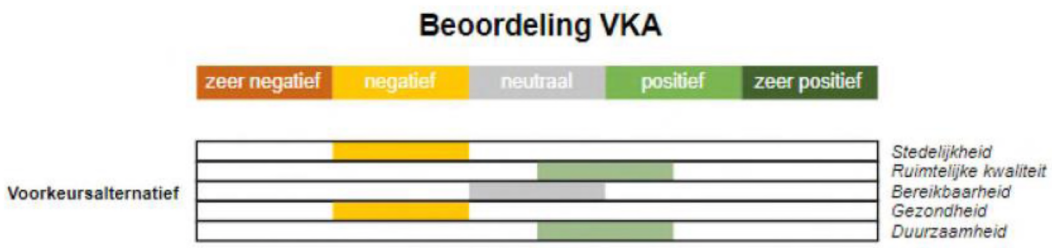
Thema	Aspect	Variant 3 Laag programma Pakket M	Variant 4 Hoog programma Pakket M	Variant 5 Hoog programma Pakket L	VKA Programma Merwehaven Pakket M/L
Mobiliteit	Wijze van verplaatsing	0 / +	0 / +	+	0 / +
	Verkeersafwikkeling	0 / -	-	0 / -	0 / -
	Verkeersveiligheid	0 / -	0 / -	0 / -	0 / -
Geluid	Industrielawaai - Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door industrielawaai	0	0	0	0/+
	Industrielawaai - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door industrielawaai	-	-	-	0
	Nestgeluid - Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door nestgeluid	0	0	0	0
	Nestgeluid - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door nestgeluid	- -	- -	- -	0 / -
	Wegverkeerslawaai - Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door wegverkeerlawaai	0	0	0	0

	Wegverkeerslawaai - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door wegverkeerlawaai	0/-	0/-	0/-	0 /-
	Scheepvaartlawaai - Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door wegverkeerlawaai	0	0	0	0
	Scheepvaartlawaai - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door scheepvaartlawaai	0/-	0/-	0/-	0/-
	Laagfrequent geluid – Bestaande woningen: verandering in kans op laagfrequent geluid	0	0	0	0
	Laagfrequent geluid – Nieuwe woningen: kans op laagfrequent geluid	-	-	-	-
	Cumulatief geluid - Bestaande woningen: verandering in cumulatieve geluidbelasting	0	0	0	0
	Cumulatief geluid - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door cumulatieve geluidbelasting	- -	- -	- -	-
Luchtkwaliteit	Maximale planbijdrage	0	0 / -	0 / -	0
	Blootstelling bestaande woningen - Verandering in concentraties	0 / +	0 / +	0 / +	0 / +
	Blootstelling nieuwe woningen - Toetsing aan WHO advieswaarden	0	0	0	0

Tabel 0-50: Samenvattende effectbeoordeling planvoornemen – laag en hoog programma en VKA.

Thema	Aspect	Laag programma	Hoog programma	VKA programma Merwehaven
Geur	Geurhinder	0 / -	0 / -	0 / -
Stof	Stofhinder	0	0	0
Externe Veiligheid	Plaatsgebonden risico	0	0	0
	Groepsrisico	0 / -	0 / -	0 / -
Nautische veiligheid	Nautische veiligheid	0	0	0
Gezondheidsbescherming	Hittestress	0 / +	0	0 / +
	Lichthinder	0	0	0
	Stralingsveiligheid	0	0	0
	Endotoxinen en zoönosen	0	0	0
Gezondheidsbevordering	Groen in het gebied	+	+	0 / +
	Sport en bewegen	+	+	0 / +
	Leefstijl	0 / +	0 / +	0 / +
	Sociale cohesie	+	+	0 / +
Bodem	Bodemkwaliteit	+	+	0 / +
	Niet gesprongen explosieven	+	+	0 / +
Water	Oppervlaktewater	0	0	0
	Grondwater: ontwateringsdiepte	0	0	0
	Grondwater: droogtegevoeligheid	0 / -	0 / -	0 / -
	Hemelwateroverlast	0 / +	0 / +	0 / +
	Afvalwatersysteem	+	+	0 / +
	Waterkwaliteit	0 / +	0 / +	0 / +
	Waterveiligheid: primaire waterkering	0	0	0
	Waterveiligheid: buitendijkse waterveiligheid	+	+	0 / +
Ecologie	Gebiedsbescherming: Natura 2000	0	0	0
	Gebiedsbescherming: NNN	0	0	0
	Soortenbescherming	0 / -	0 / -	0 / -
	Biodiversiteit	+	+	+
Archeologie, cultuurhistorie en landschap	Archeologie	0 / -	0 / -	0 / -
	Cultuurhistorie	0 / +	0 / +	0
	Landschap	+	+	0 / +
Energie en circulariteit	Energievraag	0/-	-	0 / -
	Mogelijkheden duurzame energie	0 /-	0/-	0 / +
	Aandeel hernieuwbare energie	+	+	+
	Hergebruik van (bouw)materialen	+	+	+
	Afvalinzameling	+	+	+

Qua ambities en doelbereik doet het VKA het in vergelijking met het planvoornemen iets slechter op stedelijkheid (een kleiner ruimtelijk programma), maar wat beter op bereikbaarheid (met een vastgestelde, adaptieve en gefaseerde mobiliteitsstrategie met realisatie van mobiliteitshubs) en duurzaamheid (met een adaptieve energiestrategie voor een centraal en collectief warmte- en koudenet, een netwerk waarop in de loop van de tijd, stapsgewijs, meerdere (potentiële) energiebronnen kunnen worden aangesloten).



Spelregels

De resultaten van het MER zijn vertaald naar het *spelregelkader* om de uiteindelijke beoogde ontwikkeling in heel M4H te kunnen realiseren en de ambities te kunnen waarmaken. Het spelregelkader bevat verschillende spelregels die randvoorwaardelijk zijn voor de transformatie van M4H vanuit het belang van de gezonde, veilige, leefbare en duurzame leefomgeving. Deze spelregels kunnen harde randvoorwaarden of noodzakelijke ingrepen zijn om knelpunten te voorkomen, te voldoen aan wettelijke normen en/of de ambities te kunnen verwezenlijken. Het kunnen ook onderzoeksverplichtingen voor nieuwe ontwikkelingen zijn, waarbij de resultaten moeten uitwijzen of deze voldoen aan wettelijke normen of bijdragen aan het halen van de ambities. De spelregels gelden voor de gemeente (aangeduid als 'randvoorwaarden door de gemeente'), dan wel voor alle ontwikkelende partijen (aangeduid als 'algemene spelregels'). Daarnaast zijn ook optimaliserende spelregels opgenomen in het kader: deze zijn niet noodzakelijk, maar dragen extra bij aan de verbetering van de fysieke leefomgeving.

De spelregels uit dit spelregelkader gelden voor de gehele transformatie van M4H en geven de input voor het zogenaamde moederbesluit bij dit MER: het bestemmingsplan. De regels worden idealiter geborgd in het bestemmingsplan, waardoor het milieubelang volwaardig wordt meegenomen in de verdere besluitvorming. Het bestemmingsplan geeft de planologisch-juridische kaders voor de transformatie per ontwikkelveld, maar het is bijvoorbeeld geen kant en klaar stedenbouwkundig plan. Sommige spelregels kunnen beter landen in het masterplan of ontwikkelkader dat voor ieder deelgebied wordt uitgewerkt, en/of in een verkeersbesluit of een omgevingsvergunning voor een gebouw.

Ontwikkelperspectief

Met het voorkeursalternatief dat in dit bestemmingsplan landt, wordt vooralsnog een deel van de totale beoogde transformatie mogelijk gemaakt. Een belangrijke beperking voor doorontwikkeling is de te hoge geluidbelasting. Dit speelt met name in het Keilekwartier. Maar ook in het Marconikwartier waar de geluidbelasting dat weliswaar onder voorwaarden en in principe dus toelaat, maar waar woningbouw nu nog niet mogelijk is vanwege andere redenen, zoals het ontbreken van een stedenbouwkundig kader voor de ontwikkeling van grond dat in de huidige situatie grotendeels in eigendom is van particulieren of in gebruik door bedrijven met langlopende contracten.

Zodra nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen zich voordoen en noodzakelijke stedenbouwkundige kaders en extra maatregelen zijn doorgevoerd (zie hoofdstuk 23), kan woningbouw in

Marconikwartier en Keilekwartier mogelijk alsnog procedureel worden bestemd. Voor industrielawaai kan dat gaan om het aanpassen of beëindigen van bedrijfsactiviteiten. Ten aanzien van nestgeluid kan gedacht worden aan het op grotere schaal toepassen van walstroom en/of verplaatsen of opheffen van ligplaatsen voor schepen in en rond het Keilekwartier. Naar verwachting is dat vooral na deze nieuwe bestemmingplanperiode (na 2035) het geval.

Momenteel is het Havenbedrijf Rotterdam met de gemeente Rotterdam, regiogemeenten en de DCMR begonnen met het voorbereiden van een zogeheten Thematisch Omgevingsplan geluid (TOP). Met een dergelijk plan wordt een gemeenschappelijk planologisch kader voor geluid in en rond het havengebied van Rotterdam in beeld gebracht, met als doel om efficiënter de huidige en toekomstige geluidruimte te kunnen gebruiken, en daarmee meer duidelijkheid te scheppen voor zowel bestaande en nieuwe bedrijvigheid als voor potentiële woningbouw.

Monitoring

Met dit MER is onderzocht onder welke voorwaarden (spelregels) de geleidelijke transformatie van het havengebied M4H naar een innovatief woon-werkmilieu kan plaatsvinden. De gemeente geeft hiervoor de kaders (in het bestemmingsplan), investeert in infrastructuur en openbare ruimte, faciliteert en nodigt uit, maar uiteindelijk moet de markt een groot deel van de transformatie-opgave realiseren. Het is daardoor nog niet mogelijk om te voorspellen hoe de transformatie concreet gaat verlopen.

De Wet milieubeheer schrijft in artikel 7.39 lid 1 voor dat het bevoegd gezag de daadwerkelijk optredende milieugevolgen van een m.e.r.-plichtig besluit in beeld brengt. Ook onder de Omgevingswet dienen aanzienlijke milieueffecten gemonitord te worden (artikel 16.42a van de Omgevingswet en artikel 11.4 en 11.5 van het Omgevingsbesluit). Gezien deze wettelijke verplichting, de uitdagende transformatieopgave en de complexiteit van het gebied M4H is besloten een monitoringsprogramma op te zetten voor M4H.

Het gaat daarbij om de volgende doelen:

1. Milieueffecten toetsen aan het MER en bijsturen waar nodig;
2. Ontwikkelingen toetsen aan de in het bestemmingsplan beschreven ambities en bijsturen waar nodig;
3. Vrijgekomen milieuruimte signaleren en waar mogelijk de onderzoekslast voor toekomstige procedures bij vervolgbesluiten verminderen;
4. Communicatie en transparantie.

Uit het MER volgt dat met name de volgende indicatoren belangrijk zijn om goed te monitoren, omdat deze bepalend zijn voor het voldoen aan wet- en regelgeving en voor behalen van de ambities voor een duurzame gebiedsontwikkeling van M4H:

Tabel 0-6: Belangrijke indicatoren voor monitoring.

Belangrijke indicatoren	Relevant voor monitoring van:
Verkeersintensiteiten	Verkeersafwikkeling, verkeersveiligheid, uitvoering mobiliteitsstrategie
Geluidbelasting (industrie, wegverkeer, nestgeluid)	Geluidseffecten op buiten- en binnenniveau
Vergroening en biodiversiteit	Aandeel en kwaliteit groen (balans gebruiksgroen vs ecologisch groen)
Waterbergingsvoorzieningen	Effecten op wateroverlast en droogte
Energievraag en -opwekking	Energievraag, CO_2 uitstoot, benodigde capaciteit duurzame energiebronnen en energiesysteem

1 Inleiding

1.1 De opgave: transformatie van Merwe-Vierhavens

Aanleiding

Gemeente Rotterdam wil in samenwerking met het Havenbedrijf Rotterdam het gebied Merwe-Vierhavens (M4H) ontwikkelen tot een innovatief woon-werkmilieu met een mix van werken, wonen, cultuur, horeca, sport en onderwijs. Functiemenging past in de visie om in Stadshavens zowel ruimte te bieden aan (maak)bedrijven, als te verdichten met woningbouw en maatschappelijke voorzieningen. Door de enorme woningbouwopgave dreigt ruimte voor met name de maakindustrie uit de stad te verdwijnen. Maar ook voor andere bedrijven hebben gemengde gebieden meerwaarde. Innovatieve en creatieve bedrijven profiteren van de nabijheid van arbeidskrachten en van kruisbestuivingen tussen mensen, bedrijven en onderwijs- en kennisinstellingen. De opgave is om te voorzien in een evenwichtig programma waar woningbouwbehoefte samen kan gaan met ruimte voor (maak)bedrijven.

In de Structuurvisie Stadshavens uit 2011 is de ambitie om het M4H gebied te transformeren voor het eerst vastgelegd. Hierin is beschreven dat de primaire functie van havengebied komt te vervallen en het gebied moet transformeren naar woongebied. Later is besloten om te transformeren naar een gemengd werk-woongebied, waar ook ruimte is voor bedrijvigheid. Deze ambitie is verder uitgewerkt in de Ontwikkelstrategie Merwe-Vierhavens (vastgesteld door de gemeenteraad op 17 maart 2016), de Visie en Strategie Rotterdam Makers District (november 2017) en het Ruimtelijk Raamwerk M4H (vastgesteld door de gemeenteraad op 27 juni 2019). In hoofdstuk 2 en 3 wordt nader ingegaan op de inhoud van deze stukken.

Een nieuw bestemmingsplan

De beoogde transformatie wordt planologisch geborgd door een geheel nieuw bestemmingsplan voor M4H op te stellen. Momenteel gelden er voor M4H meerdere beheersverordeningen en (conserverende) bestemmingsplannen. Deze plannen maken hoofdzakelijk bedrijvigheid mogelijk. In de huidige juridisch-planologische context is transformatie niet mogelijk. Dit vraagt dus om een nieuw kaderstellend bestemmingsplan. Aan dit nieuwe kaderstellende bestemmingsplan wordt dit milieueffectrapport (MER) gekoppeld.

Geluidzonering

Een belangrijk uitgangspunt van het nieuwe bestemmingsplan is het onttrekken van een groot deel van het M4H-gebied aan het gezoneerde industrieterrein Havens Noordwest en Oost-Frankenland (HNOF). Momenteel ligt heel M4H binnen dit gezoneerde industrieterrein. Binnen een gezoneerd industrieterrein is geen woningbouw mogelijk. Door de te transformeren deelgebieden (Merwehaven, Galileipark, Marconikwartier en Keilekwartier) (deels) te dezoneren wordt de bijbehorende geluidzone kleiner en komt er meer geluidsruimte vrij voor herontwikkeling naar woongebied in Merwehaven, Marconikwartier en Keilekwartier. Voor het resterende deel van HNOF zullen nieuwe geluidzones worden vastgesteld. De aangepaste begrenzing van industrieterrein HNOF wordt vastgelegd in het huidige bestemmingsplan Nieuw Mathenesse van de gemeente Schiedam en in het nieuwe bestemmingsplan voor M4H. De nieuwe geluidzone rond HNOF wordt vastgelegd middels een zogenaamde parapluherziening in de bestemmingsplannen Oud-Mathenesse, Schiemond en Bospolder-Tussendijken. Dit MER vormt daarvoor tevens de onderbouwing.

Momenteel is het Havenbedrijf Rotterdam met de gemeente Rotterdam, regiogemeenten en de DCMR begonnen met het voorbereiden van een zogeheten Thematisch Omgevingsplan geluid

(TOP). Met een dergelijk plan wordt een gemeenschappelijk planologisch kader voor geluid in en rond het havengebied van Rotterdam in beeld gebracht, met als doel om efficiënter de huidige en toekomstige geluidruimte te kunnen gebruiken, en daarmee meer duidelijkheid te scheppen voor zowel bestaande en nieuwe bedrijvigheid als voor potentiële woningbouw.

1.2 De m.e.r.-procedure

Waarom een m.e.r.?

Het doel van het MER is om het milieubelang volwaardig te laten meewegen in de besluitvorming voor het nieuwe bestemmingsplan. Het bestemmingsplan is kaderstellend voor activiteiten in het plangebied. Het gaat bij de ontwikkeling van het plangebied om activiteiten die zijn opgenomen in de onderdelen C of D van de bijlage van het Besluit milieueffectrapportage. Deze activiteiten zijn mogelijk m.e.r.-(beoordelings)plichtig.

Het bestemmingsplan zal (nieuwe) bedrijfsactiviteiten toestaan, met name in het Galileipark: daar moeten ook grotere maakbedrijven zich kunnen vestigen. Om deze reden dient op grond van artikel 7.2 lid 2 van de Wet milieubeheer (Wm) een planMER opgesteld te worden. Vanwege de plan-m.e.r.-plicht van dit bestemmingsplan is de zogenaamde uitgebreide m.e.r.-procedure overeenkomstig paragraaf 7.4 van de Wet Milieubeheer van toepassing.

Het bestemmingsplan is daarnaast besluit-m.e.r.-plichtig, omdat een aantal m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteiten uit de lijst D van het Besluit m.e.r. kan leiden tot belangrijke negatieve milieugevolgen. Het bestemmingsplan maakt de woningen en andere stedelijke voorzieningen mogelijk (de aanleg van een stedelijk ontwikkelingsproject D 11.2). Tevens wordt het industrieterrein gewijzigd als gevolg van het bestemmen van woningen (D 11.3). Ook andere categorieën kunnen aan de orde zijn, zoals de wijziging van wegen (D 1.2), de wijziging van een primaire waterkering (D 3.2), de wijziging van een haven (D 4) of de aanleg of wijziging van een overladingsstation (D 2.1). Daarom wordt een gecombineerde procedure doorlopen voor een plan-m.e.r. en een besluit-m.e.r.

Bevoegd gezag

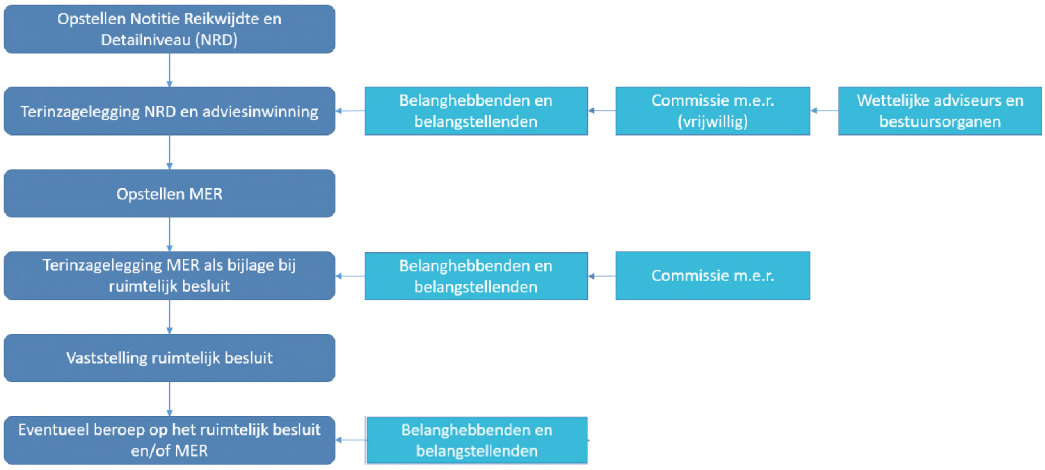
Het college van B&W van Rotterdam is initiatiefnemer voor dit bestemmingsplan en de bijbehorende m.e.r.-procedure. De gemeenteraad is bevoegd gezag voor het bestemmingsplan en de bijbehorende m.e.r-procedure. Het college heeft de ambtelijke bevoegd gezag-taken voor de m.e.r-procedure belegd bij de DCMR Milieudienst Rijnmond, zodat voor de m.e.r.-procedure een ambtelijke scheiding van rollen tussen initiatiefnemer en bevoegd gezag is aangebracht.

Mede bevoegd gezag en coördinerend bevoegd gezag

De gemeente Schiedam is mede bevoegd gezag voor de m.e.r.-procedure vanwege de aanpassing van het gezoneerde industrieterrein Havens Noordwest en Oost-Frankenland dat tevens het grondgebied van Schiedam betreft. De gemeente Schiedam heeft de gemeente Rotterdam laten weten dat zij voornemens is een bestemmingsplan op te stellen en de onderzoeksopzet voor het MER te onderschrijven. De gemeente Rotterdam is voor de m.e.r.-procedure het coördinerend bevoegd gezag. Dit houdt in dat de gemeente Rotterdam de gemeente Schiedam zal vragen om in te stemmen met beantwoording van de zienswijzen over de NRD en terinzagelegging van het MER.

1.3 De stappen in de m.e.r.-procedure en koppeling aan diverse plannen

De m.e.r.-procedure kent diverse stappen (zie Figuur 1-1).



Figuur 1-1: Stappenplan van de m.e.r. -procedure.

Uitgevoerde stappen

De procedure is gestart met de vrijgave door beide colleges B&W's, een openbare kennisgeving en publicatie van de notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) voor M4H. In de NRD zijn het planvoornemen met de alternatieven, de thema's en de wijze van onderzoek benoemd. De NRD heeft 6 weken ter inzage gelegen: tussen 8 november en 19 december 2019. Tegelijkertijd is de NRD naar diverse partijen gestuurd, zoals de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond, de DCMR Milieudienst Rijnmond, het Hoogheemraadschap van Delfland, Rijkswaterstaat, etc. Dit zijn de wettelijke adviseurs en bestuursorganen en zij hebben advies kunnen geven op de NRD. Ook hebben in deze periode informatiebijeenkomsten over deze NRD voor bedrijven, bewoners en omwonenden plaats gevonden.

Daarnaast is ook de Commissie voor de Milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) om een advies op de reikwijdte en detailniveau gevraagd. Deze landelijke Commissie geeft een onafhankelijk advies over het uit te voeren onderzoek. Dit advies is verkregen op 24 december 2019. Reacties en adviezen op de NRD zijn samengevat in de Nota van Beantwoording NRD (bijlage 1 bij dit MER). Op basis van de informatie uit de terinzagelegging en de advisering op de NRD is dit MER opgesteld. De Nota van beantwoording is op 31 maart 2020 door het college van B&W van Rotterdam vastgesteld en op 21 april 2020 vastgesteld door het college van B&W van Schiedam.

Dit MER is formeel gekoppeld aan het eerste ruimtelijk besluit van Merwe-Vierhavens. Dit is het integrale bestemmingsplan dat voor het gebied is opgesteld. Het MER vormt een bijlage bij dit plan. Het MER zal gebruikt worden voor zo veel mogelijk toekomstige ruimtelijke besluiten zolang de inhoud van het MER daarvoor toereikend is.

In het MER is op de volgende punten afgeweken van de beschreven onderzoeksmethodiek in de NRD:

- De transformatie van M4H is in dit MER aangeduid met de term planvoornemen, de term planalternatief uit de NRD wordt niet meer gehanteerd, omdat dit tot verwarring leidde;
- De huidige situatie en referentiesituatie zijn per thema en aspect beschreven in dit MER. De effecten van het planvoornemen zijn vervolgens alleen in beeld gebracht ten opzichte van de referentiesituatie, en niet ten opzichte van huidige en referentiesituatie zoals was weergegeven in de NRD. Zodoende is er één overzichtelijke effectanalyse van de alternatieven en varianten ten opzichte van de referentiesituatie. Feitelijk zijn er drie thema's waarin het belang van de huidige situatie nog wel aan de orde is: in relatie tot luchtkwaliteit en stikstofdepositie, en bij geluidhinder in relatie tot de reeds vergunde geluidruimte aan bedrijven. Zie voor een nadere toelichting op deze aanpak het tekstkader 'verantwoording beoordeling referentiesituatie' op de volgende bladzijde;
- Naast de beschreven mobiliteitsvarianten met verschillende mobiliteitsmaatregelen in de NRD (in dit MER aangeduid als variant 3, 4 en 5), zijn in het MER ook de verkeerseffecten van twee mobiliteitsvarianten van het laag en hoog programma zonder mobiliteitsmaatregelen (in dit MER aangeduid als variant 1 en 2) in beeld gebracht. Zodoende is goed te zien wat het verkeersbeeld is van het planvoornemen zonder en met toepassing van mobiliteitsmaatregelen.
- De gevoeligheidsanalyses die in de NRD zijn aangekondigd ten aanzien van een eventuele cruiseterminal, een autobrug naar Schiedam en een westelijke oeververbinding zijn niet uitgevoerd. Deze bleken gedurende de planontwikkeling onvoldoende actueel en/of relevant om verdiepend onderzoek naar te doen. Dit is in paragraaf 2.4.3 verder onderbouwd.
- Het aspect bereikbaarheid over het water is niet beoordeeld in het MER omdat dit te weinig relevantie heeft. Vervoer over water kan bijdragen aan de bereikbaarheid, maar er zijn geen grote ontwikkelingen op dat vlak voorzien, waardoor significante effecten niet worden verwacht.

Het thema recreatieve kwaliteit is niet als zodanig behandeld, maar de daarvoor relevante milieueffecten zijn behandeld onder het thema gezondheidsbevordering.
Het voorontwerpbestemmingsplan is met het concept MER en de bijlagerapporten in het kader van het vooroverleg toegezonden naar belanghebbende instanties. Meerdere instanties hebben een vooroverlegreactie ingediend. Het voorontwerpbestemmingsplan (met het concept MER en de bijlagerapporten) hebben niet ter inzage gelegen. Naar aanleiding van dit vooroverleg, ambtelijke wijzigingen in een paar uitgangspunten en verder onderzoek is het conceptMER op een aantal punten aangepast en aangevuld tot onderhavig MER.

Verantwoording beoordeling referentiesituatie
In de in 2019 gepubliceerde Notitie Reikwijdte en Detailniveau M4H is aangekondigd dat de milieueffecten van het planvoornemen in beeld worden gebracht ten opzichte van zowel de huidige situatie als de autonome ontwikkeling. De reden daarvoor is dat de voorzienbare ontwikkelingen in de autonome situatie (zonder planvoornemen) en/of de reeds vergunde (maar vaak nog niet volledig benutte) milieugebruiksruimte aanzienlijk kunnen zijn. Daardoor zou het verschil tussen de huidige situatie en de autonome situatie relatief groot kunnen zijn en het verschil tussen de autonome situatie en de situatie met het planvoornemen relatief klein. Door alleen huidig+ autonoom als referentiesituatie voor het planvoornemen te beschrijven kan er daardoor een vertekend beeld ontstaan.

In dit MER is in hoofdstuk 2.4.1 echter geconstateerd dat de referentiesituatie grotendeels gelijk is aan de huidige situatie inclusief de autonome ontwikkelingen. De ruimtelijke ontwikkelingen zijn relatief beperkt (zie figuur 2-10).

De beschrijving van de huidige situatie en de beoordeling van de referentiesituatie in dit MER laat voor de meeste thema's zien dat er nauwelijks of geen verschillen zijn tussen huidig en autonoom. De huidige situatie is daarom voor die thema's niet apart beoordeeld. Feitelijk zijn er drie thema's waarin het belang van de huidige situatie nog wel aan de orde is: in relatie tot luchtkwaliteit en stikstofdepositie, en bij geluidhinder in relatie tot de reeds vergunde geluidruimte aan bedrijven.

Luchtkwaliteit
De concentraties luchtverontreinigende stoffen zijn in de autonome ontwikkeling hoger dan in de huidige situatie. Dat komt omdat de huidige situatie direct volgt uit de NSL-Monitoringstool en de autonome ontwikkeling volgt uit een detailberekening van de concentratiebijdragen van de bedrijfsactiviteiten, scheepvaart en wegverkeer inclusief de achtergrondconcentratie. Er is dus een verschil in beide datasets.

Stikstofdepositie
Conform de wettelijk vastgelegde regels worden in dit MER de effecten van stikstofdepositie op Natura 2000 gebieden berekend en beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie (zie bijlage 8 Voortoets M4H).

Geluid
Naast het verkleinen van het gezoneerde industrieterrein moeten ook de budgetten in de geluidverkaveling aansluiten bij het doel van transformatie naar een gemengd woon- en wergebied in M4H. Daarom is de geluidverkaveling van het industrielawaai apart in beeld gebracht voor de huidige situatie, de autonome situatie en het planvoornemen. Daaruit is geconcludeerd dat er in het plangebied, waar nu nog de handels- en industrieverordening geldt, in principe ruime mogelijkheden zijn voor zware bedrijfsactiviteiten, maar dat de daadwerkelijke gebruiksmogelijkheden beperkt zijn. Dat komt doordat de beschikbare (milieugebruiks-)ruimte voor bedrijven is vastgelegd in erfpachtcontracten, milieuvergunningen en in de geluidzonering van het industrieterrein Havens Noordwest en Oost-Frankenland', inclusief een onderliggende geluidverkaveling. Bij enkele bedrijven is nader onderzoek gedaan naar de huidige bedrijfssituatie en de al dan niet benutte geluidruimte. Dat heeft geleid tot actualisaties en correcties, en na aanvullend onderzoek en afweging ook tot enkele maatbestemmingen (FTR, Baronie de Heer en twee partycentra in het Marconikwartier). De problematiek van nestgeluid is apart in beeld gebracht. Zie verder het deelrapport geluid M4H.

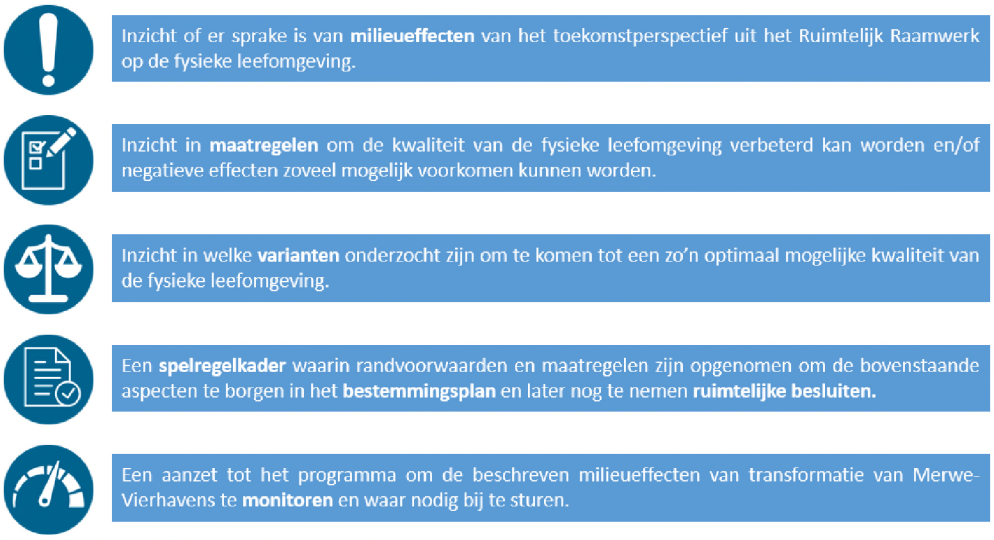
Vervolgstappen

Op het ontwerpbestemmingsplan en het MER kan iedereen een zienswijze indienen. De Commissie m.e.r. wordt gevraagd een oordeel te geven over het MER. Vervolgens zal het MER met het ruimtelijk besluit via de colleges van B&W door de gemeenteraad van Rotterdam / Schiedam vastgesteld worden. Belanghebbenden die het niet eens zijn met de inhoud van MER en het ruimtelijk besluit kunnen bij de Raad van State beroep instellen tegen het ruimtelijk besluit.

1.4 Een nieuw type MER

In de ruimtelijke ordening is steeds meer behoefte aan flexibiliteit. Flexibiliteit om met de onzekerheden van morgen, volgend jaar en over 10 jaar om te kunnen gaan, maar ook om voldoende ruimte te geven aan marktpartijen. Dit geldt ook voor de transformatie van M4H: de ontwikkeling zal niet in één keer gerealiseerd worden, maar in diverse fases die niet op voorhand helemaal vaststaan en bij elkaar genomen wel tientallen jaren kunnen beslaan. Desondanks wordt in het MER 10 jaar vooruitgekeken: tot dit moment kan er met enige mate van zekerheid iets over de toekomstige situatie gezegd worden. Monitoring biedt hier vervolgens (bij)sturings-mogelijkheden aan, ook voor de periode daarna.

De Omgevingswet die naar verwachting medio 2023 van kracht wordt, maakt de gewenste integraliteit en flexibiliteit mogelijk. Dit MER voor M4H maakt vooruitlopend op de Omgevingswet al deels gebruik van de mogelijkheden die dit nieuwe kader biedt: flexibiliteit, inzicht in keuzes, continue 'levendigheid' door monitoring en bijsturing, en een interactieve weergave. De belangrijkste kenmerken van dit 'nieuwe m.e.r.' staan in Figuur 1-2.



Figuur 1-2: Kenmerken van de m.e.r. voor M4H.

De Ontwikkelstrategie Merwe-Vierhavens (2016) en het Ruimtelijk Raamwerk M4H (2019) vormen de basis voor het op te stellen MER. In het Raamwerk is vastgelegd binnen welke locaties en grenzen de transformatie gaat plaatsvinden en zijn de kaders voor de transformatie omschreven. Het nieuwe bestemmingsplan biedt de basis voor toekomstige besluiten. In het MER zijn de effecten van de diverse verwachte ruimtelijke ontwikkelingen in beeld gebracht. De belangrijkste elementen zijn de omvang van de ontwikkeling (aantal woningen, omvang nieuwe bedrijvigheid en mate van functiemenging), de rol van de gemeente (faciliterend) en de mate van stedelijkheid. In het MER ligt de focus daarom op **keuzes** voor de transformatie en in hoeverre deze keuzes bijdragen aan de ambities voor de transformatie van het gebied. Dit kunnen bijvoorbeeld keuzes op het gebied van mobiliteit, gezondheid, energieopwekking, etc. zijn.

Op basis van de gemaakte keuzes worden vervolgens randvoorwaarden en spelregels voor toekomstige plannen opgesteld. Randvoorwaarden zijn de harde eisen om bepaalde kwaliteiten te realiseren of rechten te beschermen. Spelregels zijn kaders of bandbreedtes waarbinnen ontwikkelingen mogelijk zijn. De spelregels staan vast, maar kunnen aan de hand van nieuwe

inzichten worden aangepast. Via periodieke monitoring blijft een actuele stand van zaken van het milieu beschikbaar, zodat het MER ook in de toekomst voor het Merwe-Vierhavens relevant blijft.

2 M4H in vogelvlucht

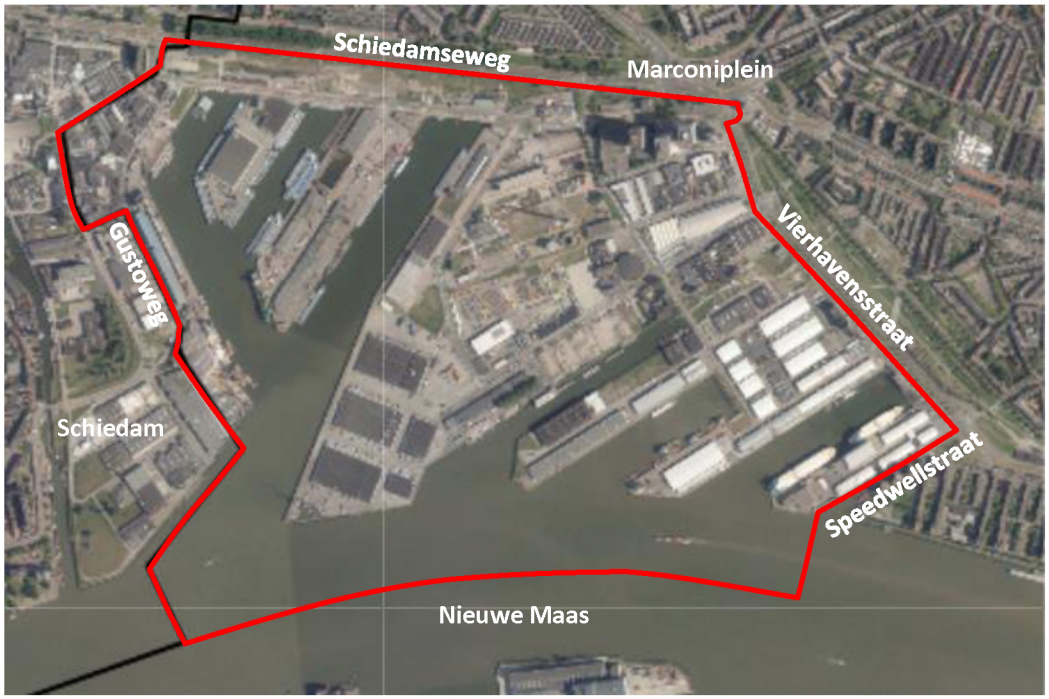
2.1 Ligging plangebied

M4H maakt onderdeel uit van het havengebied van Rotterdam en is ingeklemd door de stedelijke gebieden van Schiedam in het westen en Rotterdam in het oosten. Het gebied ligt aan de noordzijde van de Nieuwe Maas. Figuur 2-1 toont de globale ligging van M4H binnen Rotterdam.



Figuur 2-1: Globale ligging van M4H (rood omlijnd).

In Figuur 2-2 zijn de grenzen van het plangebied weergeven. De grenzen van het plangebied worden globaal gevormd door de Speedwellstraat in het zuidoosten, de Vierhavensstraat in het noordoosten, het Marconiplein en de Schiedamseweg in het noorden, de gemeentegrens met Schiedam en de Gustoweg in het westen en het hart van de Nieuwe Maas in het zuiden.

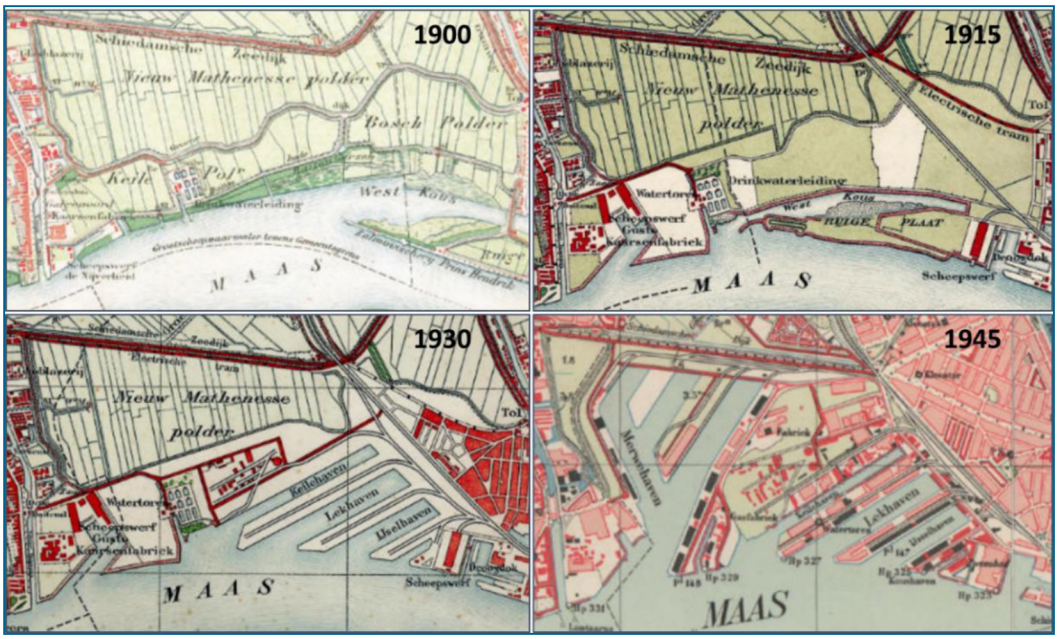


Figuur 2-2: Begrenzing plangebied M4H (overlappende zwarte/rode lijn = gemeentegrens met Schiedam).

2.2 Historische ontwikkeling

Rotterdam heeft zich vanaf de 16e eeuw ontwikkeld tot havenstad. In eerste instantie werden de buitendijkse zandplaten in de Maas bedijkt, die de eerste havenbekkens vormden. De opbloeiende economie in de jaren '40 van de 19e eeuw zorgde er echter voor dat er meer vraag kwam naar laad- en losruimte en pakhuizen. Om in deze ruimte te voorzien werden in 1872 de eerste havenbekkens op de zuidoever van de Nieuwe Maas gerealiseerd.

De industriële revolutie zorgde voor een verandering in schaalgrootte en typologie transport. De nadruk kwam meer en meer te liggen op de overslag van bulkgoederen in plaats van stukgoederen en lijndiensten. Hiervoor was meer ruimte aan de zuidoever waardoor ook het zwaartepunt van de havenactiviteiten naar de zuidoever verplaatsten. De ruimte die aan de noordoever beschikbaar was werd opgevuld met de behoefte die nog in mindere mate bleef voor stukgoedhavens. Parkhaven, Sint-Jobshaven en de Schiehaven zijn hiervoor als eerst aangelegd, gevolgd door de Vierhavens en Merwehaven. In Figuur 2-3 is een vergelijkingsbeeld van M4H door de tijd weergegeven. Te zien is hoe de haven door de tijd heen de huidige vorm krijgt.



Figuur 2-3: Historische ontwikkeling van Merwe-Vierhavens (Bron: www.topotijdries.nl).

De start van de aanleg van de Vierhavens begon voor het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog. Rotterdam West kreeg een havenspoorlijn langs de Vierhavensstraat met een rangeerterrein van 14 sporen breed. In 1913 werd in het gebied een gasfabriek in gebruik genomen, in 1932 was het gehele Vierhavengebied volledig in gebruik genomen. In 1925 begon de aanleg van de Merwehaven, dit gebied werd met name ingericht om veel kadelengte te bieden. Dit was noodzakelijk om zoveel mogelijk ruimte te bieden in een stukgoedhaven. Op de 37 hectare van de Merwehaven is dan ook 3 kilometer aan kadelengte aanwezig voor faciliteiten van de stukgoedsector en lijndiensten.

In de Tweede Wereldoorlog was 40% van de Rotterdamse havens verwoest. In de Vierhavens werd vooral het gebied rond de Vierhavensstraat en de havenpier aan de Lekhaven beschadigd. Ook in de Merwehaven was er vooral schade aan de havenpieren. Het herstel van de havens kreeg echter de hoogste prioriteit waardoor de havens in slechts vier jaar tijd hersteld waren. Na het herstel specialiseerde de stukgoedsector in het gebied zich steeds meer in fruit. Hiervoor verschenen koel- en vrieshuizen in het gebied en kreeg het gebied in 1955 een eigen veilinggebouw voor fruit (de Citrusveiling).

Binnen Europa had de fruit- en foodhaven een belangrijke positie verworven, echter liep dit terug door de komst van transport via vrachtcontainers. Begin jaren ‘90 van de vorige eeuw startte de wijziging van de structuur in het gebied. De wegenstructuur is aangepast en tevens zijn de Lekhaven en Keilehaven gedeeltelijk gedempt. De industriële functies binnen het havengebied namen af en nieuwe functies vestigden zich in Merwe-Vierhavens.

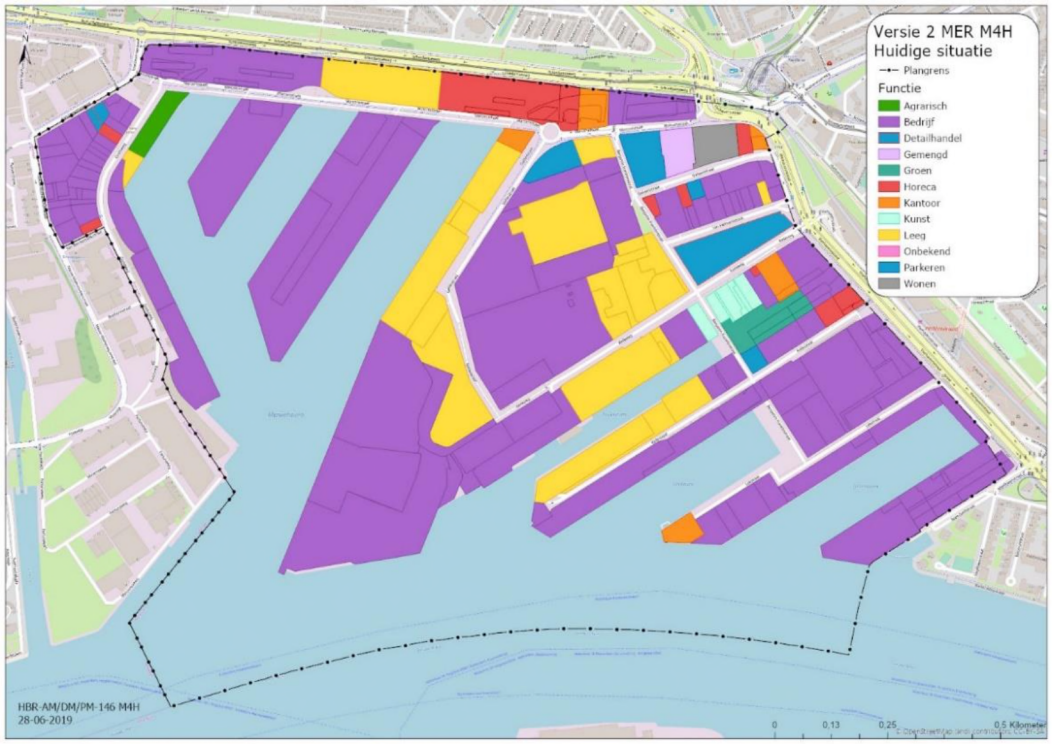
2.3 Huidige situatie en deelgebieden

In Figuur 2-4 is de huidige situatie van Merwe-Vierhavens weergegeven. Het plangebied is circa 207 hectare groot. Dit is qua oppervlakte te vergelijken met de binnenstad van Rotterdam. Ruim 80 hectare van het gebied is water, bestaande uit de havenbekkens en een deel van de Nieuwe Maas.



Figuur 2-4: Luchtfoto van de huidige situatie M4H.

Het gebied is een buitendijks haven- en industrieterrein tussen de Schiedamsedijk en de Nieuwe Maas. Het gebied wordt dan ook gekenmerkt door het water, de kades en de sfeer van een havengebied. Het gebied is grotendeels in gebruik door diverse bedrijven (zie Figuur 2-5).

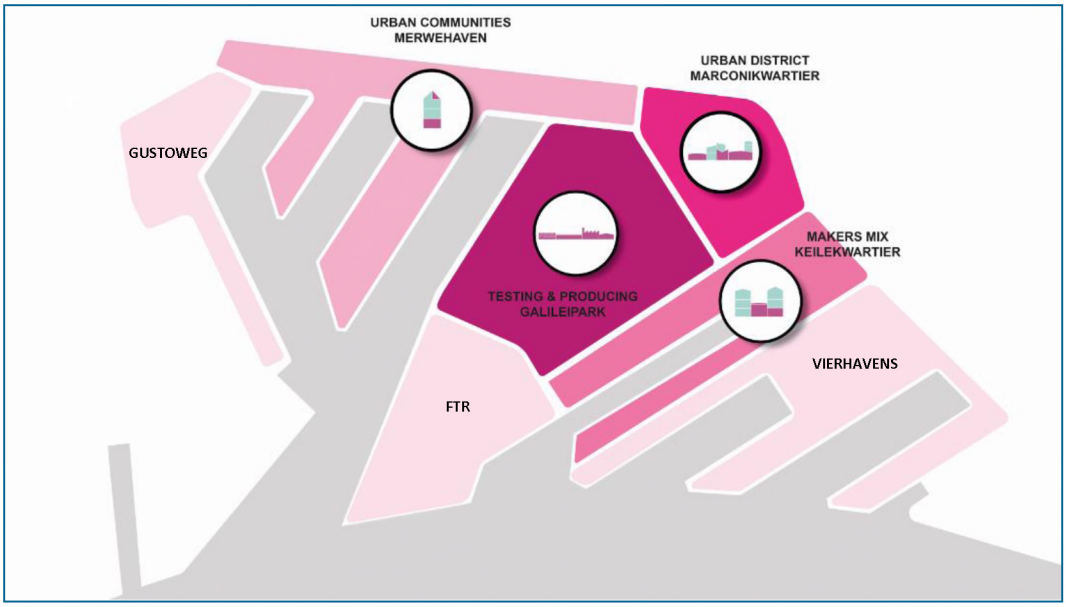


Figuur 2-5: Functiegebruik M4H (situatie 2019).

M4H bestaat uit vier te ontwikkelen deelgebied en drie gebieden die (nog) niet getransformeerd worden. Het gaat om de volgende gebieden, in de navolgende paragrafen wordt de huidige situatie beschreven:

- **Galileipark**: ruimte voor accommodatie van de grotere maakbedrijven, alsook ruimte voor onderwijs, sport, cultuur en horeca. Wonen is hier uitgesloten. Beoogd is om in dit gebied maximaal ruimte te bieden aan bedrijven en tegelijkertijd zorg te dragen voor een goede inpassing met de andere deelgebieden;
- **Marconikwartier**: een programma met de hoogste dichtheden en meest stedelijke mix van wonen, werken en voorzieningen (winkels, horeca etc.) nabij het Marconiplein;

- **Keilekwartier**: werk-woonmilieus met ruimte voor ambachtelijk en creatieve maakbedrijven en wonen, op de overgang naar de werkgebieden;
- **Merwehaven**: een stedelijk woon-werkmilieu met het accent op wonen en ondersteunende voorzieningen zoals scholen, winkels en horeca;
- **Gustoweg, FTR (Fruit Terminal) en Vierhavens**: hier blijven vooralsnog de huidige activiteiten gevestigd.



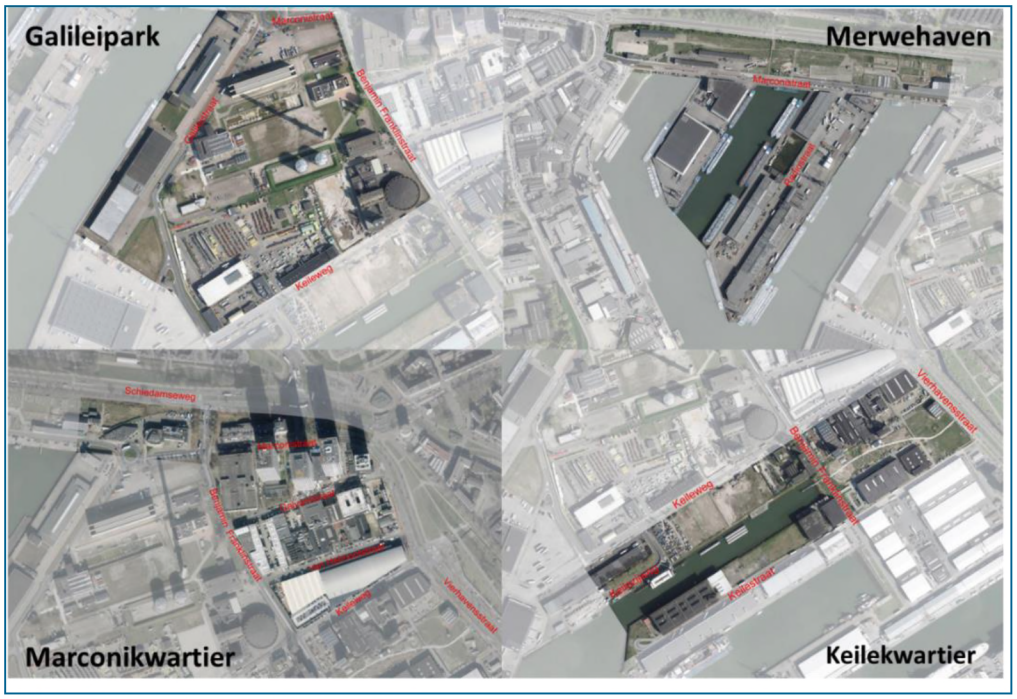
Figuur 2-6: Vijf type deelgebieden M4H (de deelgebieden waar geen ontwikkelingen zijn voorzien, zijn licht roze gekleurd).

Galileipark

Dit deelgebied ligt centraal in het plangebied. De kavels in dit gebied zijn van een relatief groot schaalniveau en worden ontsloten door de rondweg die wordt gevormd door de Galileistraat, Keileweg, Benjamin Franklinstraat en de Marconistraat. Een deel van de gronden in Galileipark ligt braak. Het gebied Galileipark bevat verschillende soorten bedrijvigheid, waaronder een bedrijfsschool van Stedin, evenementenlocaties en buitenopslag.

Merwehaven

De Merwehaven bestaat uit een voormalig rangeerterrein (Marconistrip) en de Merwepieren. Het deelgebied bestaat uit drie insteekhavens die een gezamenlijke havenmond hebben. De Merwehaven is 10 jaar na de Vierhavens aangelegd waardoor de insteekhavens langer, breder en dieper zijn. Deze afmetingen zijn afgestemd op de grootste zeeschepen die vóór de aanleg van de Merwehaven bestonden. In de Merwehaven is alleen de havenpier met ontsluiting via de Radiostraat vrij toegankelijk, de andere pier en overige kaden zijn gelegen op bedrijfsterminals en daardoor niet openbaar toegankelijk. De bebouwing in de Merwehaven is eenduidig in schaal en typologie. De havenpieren van de Merwehaven worden met name gebruikt voor de overslag van fruit. In dit gebied bevinden zich dan ook meerdere koelloodsen.



Figuur 2-7: Uitsnede deelgebieden M4H.

Marconikwartier

Het Marconikwartier ligt in de noordoostelijke hoek van het plangebied direct ten zuiden van het Marconiplein. Het deelgebied (Figuur 2-7) bevindt zich in de oksel van de Schiedamseweg en de Vierhavensstraat. Dit deelgebied heeft een relatief fijnmazig stratenpatroon in vergelijking met de andere deelgebieden. Ook heeft dit deelgebied een kleinschaligere opzet, met een hoge bebouwingsdichtheid. Er is hoogbouw en laagbouw aanwezig in dit gebied met een groot onderling verschil in bouwhoogte. In dit gebied is een verscheidenheid aan functies aanwezig zoals laboratoria, kantoren, onderwijs, maar ook zalencentra, een chocoladefabriek, bedrijfsverzamelgebouwen en dergelijke.

Keilekwartier

Het Keilekwartier ligt ten zuiden van het Marconikwartier en het Galileipark. Aan de oostkant wordt het Keilekwartier begrensd door de Vierhavensstraat en ten zuiden door de Keilestraat (Figuur 2-7). In het Keilekwartier bevindt zich een gegraven insteekhaven met smalle havenpieren. Deze insteekhaven is direct toegankelijk vanaf de Nieuwe Maas. De insteekhaven is in 1997 gedeeltelijk gedempt. Met name het gebied ter plaatse van de gedempte haven wordt gebruikt. Hier ligt het zwaartepunt op cultuur en creativiteit. Zo bevindt zich in dit deel het Atelier van Lieshout en in een aantal panden zijn werkplaatsen, expositieruimtes en een beeldentuin gevestigd. Het schaalniveau van de bebouwing in dit deelgebied is middelgroot gezien de vroegere havenfuncties die hier hebben plaatsgevonden. Het zuid-oostelijk gelegen gedeelte naast de Lekhaven is niet openbaar toegankelijk vanwege bestaande havenactiviteit.

Overige deelgebieden

De overige deelgebieden FTR en Vierhavens is met name bedrijvigheid aanwezig en deze blijven de komende 10 jaar gehandhaafd. In deelgebied Gustoweg is Van Uden gesitueerd: dit is relatief zware bedrijvigheid. Over 10 jaar worden deze activiteiten beëindigd . Dit MER gaat verder niet in op deze deelgebieden als transformatiegebieden, behoudens een doorkijk in deel C

Bedrijvigheid in M4H

De bedrijvigheid op de havenpieren heeft overwegend een havenfunctie en de bedrijvigheid aan de randen van Merwe-Vierhavens heeft voornamelijk een industriële en handelsfunctie. Langs de buitenrand aan de noordoostelijke zijde is meer diversiteit in functies te vinden zoals horeca, kantoor, detailhandel en ook wonen. Door afname van haven- en kadegebonden bedrijvigheid is er in de loop der jaren een toename geweest aan niet-watergebonden activiteiten binnen het gebied. Dit zorgt ook voor een toename van meer stedelijke functies binnen M4H, zoals ateliers, studio's en werkplaatsen voor de creatieve sector en de circulaire maakindustrie. In het gebied zijn recentelijk 883 woningen in gebruik genomen in de Lee Towers (zie paragraaf 2.4.1). Ook wordt er gewoond in een aantal bedrijfswoningen verspreid over het gebied.

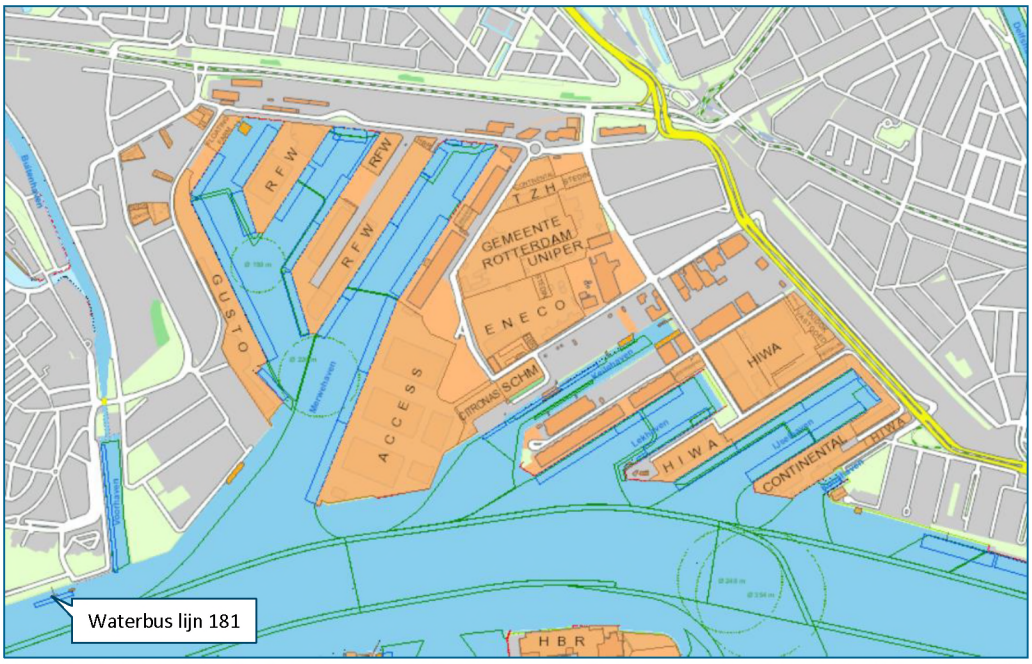
Tijdelijke Floating Farm

Tussen Nieuw-Mathenesse en de Merwepieren is de drijvende stadsveehouderij 'Floating Farm' gelegen in de havenbekken. Dit is een tijdelijke functie met een milieuvergunning tot 2026 en een erfpachtcontract tot 2029. Na 2026 is de Floating Farm niet meer in gebruik en maakt hiermee geen onderdeel uit van de referentiesituatie (zie paragraaf hierna).

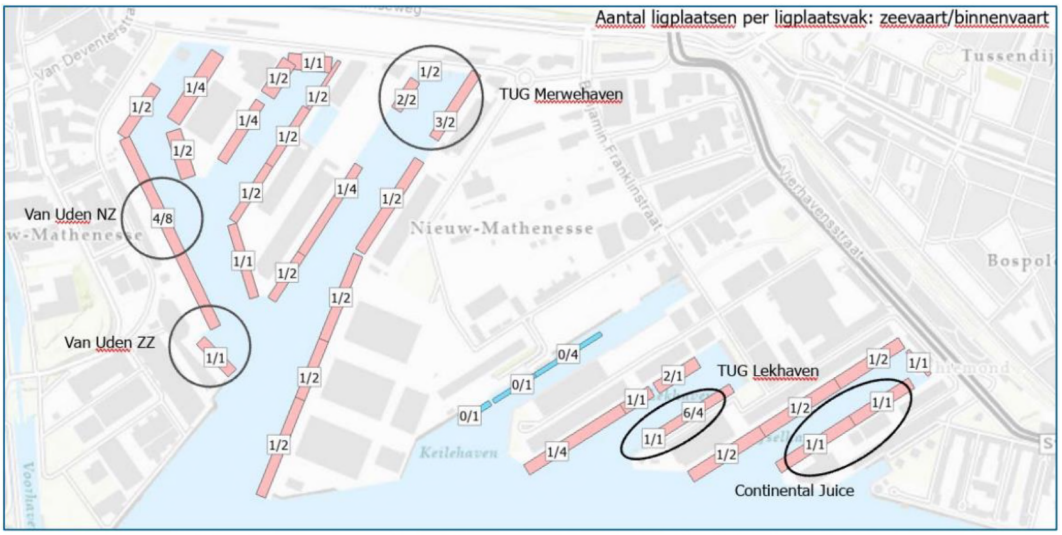
Scheepvaart

De structuur voor de scheepvaart bestaat uit een aantal havenbekkens dat aansluit op de Maas: de Merwehaven met drie bekkens, de Keilehaven, de Lekhaven en de IJsselhaven. Over de Nieuwe Maas en in de havenbekkens is veel scheepvaartverkeer. In Figuur 2-8 zijn de vaarroutes, ligplaatsen en zwaaikommen in M4H weergegeven. In Figuur 22-9 is specifiek het aantal ligplaatsen per ligplaatsvak weergegeven. Jaarlijks gaat het in totaal om circa 26.100 binnenvaart- en zeevaartschepen die M4H bezoeken.

Daarnaast vindt er ook personenverkeer plaats, zoals de cruiseschepen over de Nieuwe Maas die aanmeren aan de Kop van Zuid in Rotterdam Centrum, de rondvaartboten van Spido die dagelijks het havengebied bezoeken, particuliere boten en watertaxi's. Buiten het plangebied, aan de zuidwestzijde, ligt de halte voor de waterbus Schiedam Maasboulevard - Rotterdam Heijplaat-RDM (lijn 181)Figuur 2-8.



Figuur 2-8: Vaarroutes, ligplaatsen en zwaaikommen voor scheepvaartverkeer in M4H (peildatum 2020[2]).



Figuur 22-9: Aantal ligplaatsen M4H in huidige en referentiesituatie (blauw = nieuwe ligplaats, rood = bestaand, cijfers bij de ligplaatsen: links = gemiddeld aantal afgemeerde schepen zeevaart, rechts = gemiddeld aantal afgemeerde schepen binnenvaart, zwarte ovalen duiden op maatwerk in plaats van datagedreven bepaling).

2.4 Referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkelingen

De referentiesituatie is grotendeels gelijk aan de huidige situatie inclusief de autonome ontwikkelingen. Autonome ontwikkelingen zijn plannen die reeds een juridische status hebben en

[2] Inmiddels is een aantal ligplaatsen, in het kader van de transformatie van M4H, in Merwehaven reeds ontmanteld. In de huidige en referentiesituatie wordt nog uitgegaan van de ligplaatsen, zoals destijds bekend bij de start van het MER in 2020 (als peildatum).

dus zullen worden gerealiseerd, zowel binnen als buiten het plangebied. Binnen het plangebied zijn dit de ontwikkelingen die voor zover bekend ook zonder de realisatie van het voorgenomen bestemmingsplan worden uitgevoerd. Als referentiejaar wordt in dit MER het jaar 2035 aangehouden. Dit is het zichtjaar van het Ruimtelijk Raamwerk. De onderliggende milieuonderzoeken houden ook 2035 aan. Alle plannen die dus vastgesteld zijn en vóór 2035 vermoedelijk zijn gerealiseerd, zijn in deze onderzoeken meegenomen.

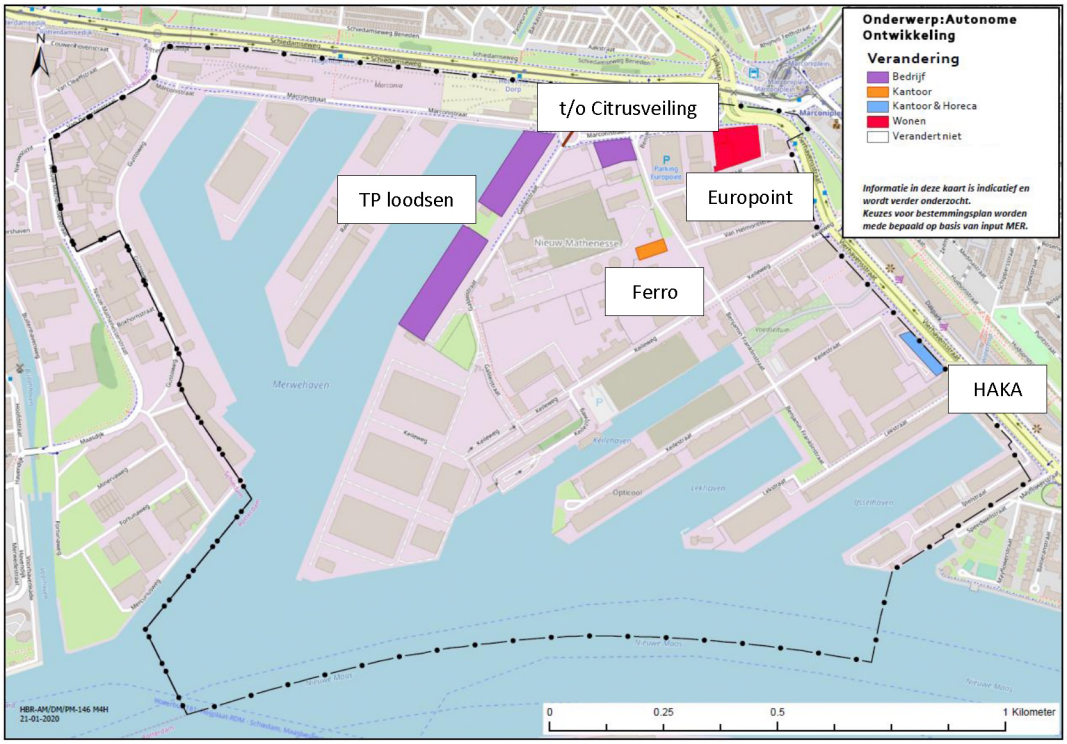
2.4.1 Autonome ontwikkelingen binnen het plangebied

Bedrijfsactiviteiten

Binnen het plangebied bestaat de autonome ontwikkeling uit een verdere ingebruikname van de reeds vergunde fysieke en milieugebruiksruimte. Daarnaast zal de lading-doorzet van de bestaande havengerelateerde bedrijven naar verwachting toenemen, gebaseerd op de economische groei. Op basis van de vigerende planologische kaders zijn nieuwe bedrijfsontwikkelingen mogelijk. Zo zijn in het gebied waar de handels- en industrieverordening geldt in principe ruime mogelijkheden voor zware bedrijfsactiviteiten. De daadwerkelijke gebruiksmogelijkheden zijn echter beperkt, doordat de beschikbare (milieugebruiks)ruimte voor bedrijven zijn vastgelegd in (erfpacht- en huur)contracten, milieuvergunningen en in de geluidzonering van het industrieterrein Havens Noordwest en Oost-Frankenland', inclusief een onderliggende geluidverkaveling.

Ruimtelijke ontwikkelingen

In Figuur 2-10 zijn de autonome ontwikkelingen binnen M4H weergegeven.



Figuur 2-10: Autonome ontwikkelingen binnen M4H (peildatum januari 2020).

Marconikwartier

Europoint II en III zijn recentelijk getransformeerd van kantoor- naar woontorens met minimaal 883 woningen, de zogenaamde Lee Towers (rode vlakken in Figuur 2-10). Ook wordt er horeca

ontwikkeld in de plint van de torens. Ten tijde van de publicatie van de NRD en de start van het verkeersonderzoek voor het MER moest deze transformatie nog plaatsvinden. Daarom is deze ontwikkeling in het onderzoek ('worst case') aangeduid als autonome ontwikkeling.

Galileipark

In de noordelijke TP-loods is een Stadshaven Brouwerij met horeca gevestigd (milieucategorie 3.1). In de zuidelijke TP-loods zitten maakbedrijven uit ten hoogste milieucategorie 3.1. Op de locatie tegenover de Citrusveiling komt een kantoor met laboratoriumfaciliteiten (paarse vlakken in Figuur 2-10). Het voormalige Ferrokantoor wordt uitgebouwd (met een extra verdieping) en wordt herontwikkeld. Het pand wordt weer in gebruik genomen als kantoor (oranje vlak in Figuur 2-10).

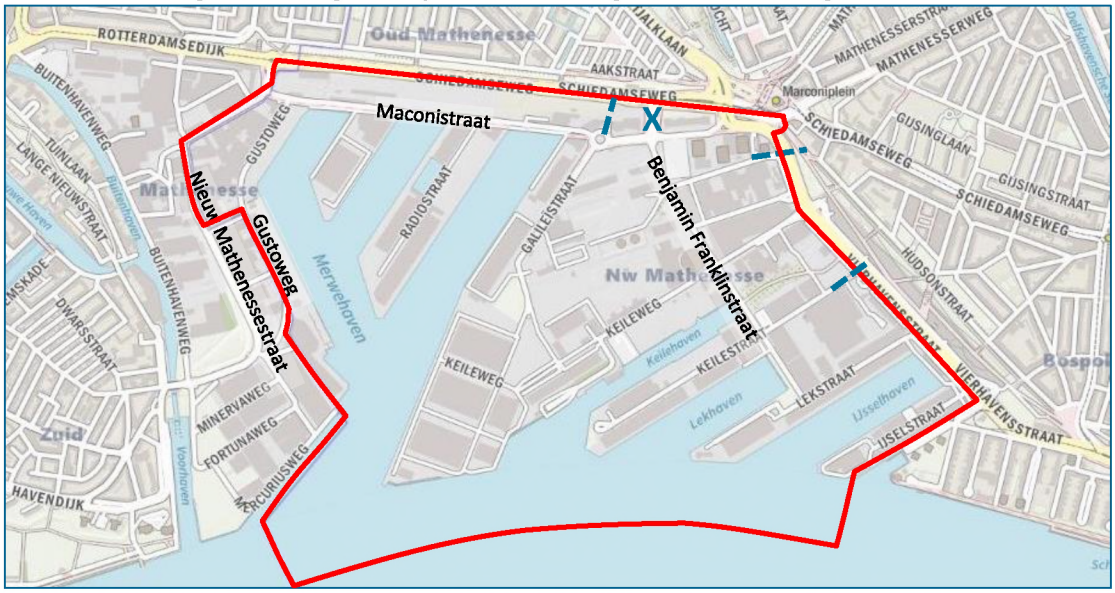
Keilekwartier

Het meest oostelijke deel van de Keileweg wordt is in 2021 opnieuw ingericht. Er zijn minder parkeerplekken, meer groen, vrijliggende fietspaden en zones voor laden-lossen en het parkeren van fietsen. Het HAKA-pand aan de Vierhavenstraat, transformeert naar kantoren en horeca. Het Keilepand isverder ontwikkeld voor creatieve en maakbedrijven.

Infrastructuur

Figuur 2-101 toont de infrastructurele ontwikkelingen met blauwe strepen. In het gebied zijn drie (grotere) infrastructurele aanpassingen (nieuwe entrees) voorzien:

- Verplaatsing van de kruising Schiedamseweg – Benjamin Franklinstraat naar het westen. Deze komt te liggen ten westen van de Citrusveiling en sluit aan op de rotonde Galileistraat – Marconistraat via een nieuwe weg, de 'Verlengde Galileistraat'.
- Een nieuwe ontsluiting voor het vrachtverkeer met herkomst en bestemming Sappencluster op de Vierhavenstraat, deze ontsluiting wordt gerealiseerd ter hoogte van de Keilestraat.
- De aansluiting Galvanistraat – Vierhavenstraat wordt een volledige T-aansluiting, in plaats van de huidige aansluiting waarbij alleen de richting Noord-Zuid is aangesloten.



Figuur 2-11: Verkeersstructuur in en om het plangebied (blauwe onderbroken lijnen = autonome infrastructurele wijzigingen).

Verder wordt het vervoer over water verbeterd. De huidige lijn 18 wordt vervangen door een kortere en flexibelere verbinding. Vanaf RDM/Heijplaat vaart Watertaxi Rotterdam sinds januari 2022 naar M4H Marconistraat.

2.4.2 Autonome ontwikkelingen buiten plangebied

Rotterdamse havengebieden

Buiten het plangebied zijn diverse ontwikkelingen die de komende periode gerealiseerd worden, zowel in Botlek-Vondelingenplaat, Europoort, Maasvlakte 1 en 2 als in de Waal-Eemhaven en Rijn- en Maashaven. Uitgangspunt voor dit MER zijn de vigerende bestemmingsplannen.

Schiedam

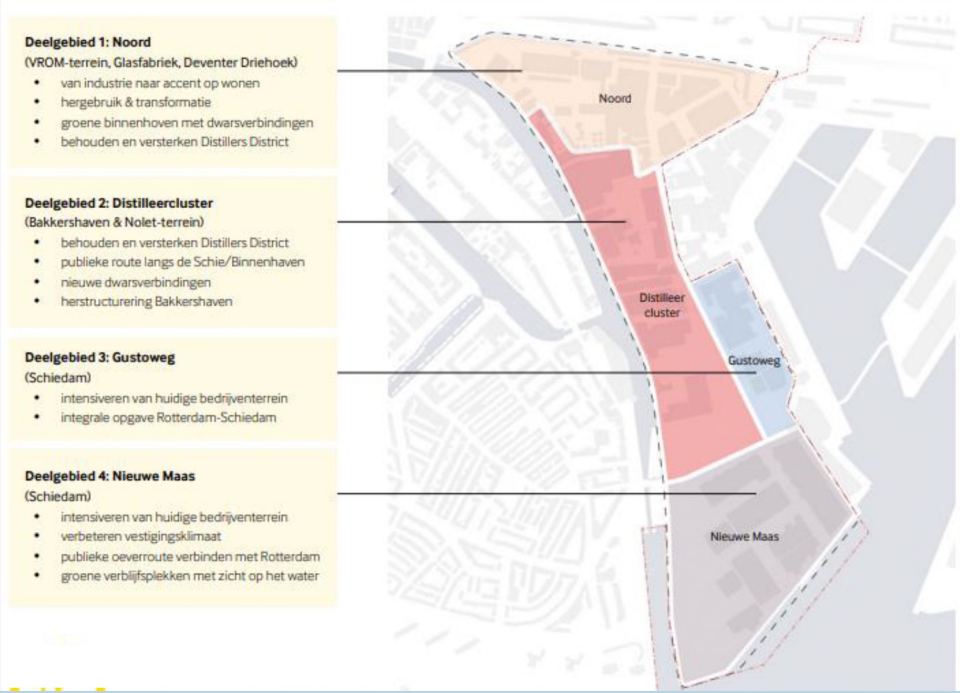
Nieuw-Mathenesse

In het aan M4H grenzende Nieuw-Mathenesse bestaat de autonome ontwikkeling uit het gebruik door bestaande bedrijven binnen de reeds vergunde ruimte. Binnen het vigerende bestemmingsplan is nog ontwikkeling mogelijk op bestaande bedrijfspercelen, maar de beschikbare fysieke en milieugebruiksruimte is meestal beperkt. Er wordt uitgegaan van een bescheiden uitbreiding van de bestaande bedrijfsactiviteiten, gebaseerd op normale economische groei en passend binnen de beschikbare milieugebruiksruimte. Alle bedrijfsactiviteiten op het bedrijventerrein hebben een bedrijfsbestemming, met een toegelaten milieucategorie van maximaal categorie 3.1 of 3.2 (afgestemd op de afstand tot nabijgelegen woongebieden), waarbij bestaande bedrijven in hogere categorieën een maatwerkbestemming hebben. Nieuwe, grote lawaaimakers zijn uitgesloten. De gemeente Schiedam stuurt met kortlopende gronduitgifte, zoals op de voormalige scheepswerf van het Gusto-terrein, op tijdelijke ontwikkelingen en wil daarmee de lange termijn ontwikkeling van deze terreinen niet frustreren (zie tekstkader over beoogde transitie Nieuw-Mathenesse).

Nolet Distillery, gevestigd op het bedrijventerrein Nieuw-Mathenesse, heeft uitbreidingsplannen: de ontwikkeling van een graanalcoholfabriek. In het vigerende bestemmingsplan Nieuw-Mathenesse (2013) is reeds rekening gehouden met deze beoogde uitbreiding.

Beoogde transitie Nieuw-Mathenesse

Bedrijventerrein Nieuw-Mathenesse in Schiedam kent een bijzondere ligging; een concentratie van bedrijvigheid direct grenzend aan de binnenstad van Schiedam. De gemeente wenst het gebied te herontwikkelen. Om de ontwikkelingen te sturen heeft de gemeenteraad van Schiedam op 28 september 2021 het Ruimtelijk Raamwerk Nieuw-Mathenesse fase 1 vastgesteld. Het Raamwerk toont uitgangspunten en ambities voor Nieuw-Mathenesse en schetst op welke wijze het gebied zich gaat ontwikkelen tot 2035. Het Raamwerk is flexibel ingestoken en bevat de uitgangspunten voor de verdere uitwerking van concrete initiatieven of de wensen en behoeften die op dat moment aanwezig zijn.



Voor het deelgebied Nieuw-Mathenesse Noord (het VROM-terrein, het terrein van de voormalige glasfabriek, de Schiedamse Van Deventer-driehoek) is het Ruimtelijk Raamwerk al concreter uitgewerkt. In Nieuw-Mathenesse Noord is een transformatie van het bedrijventerrein naar een gemengd woon-werkgebied beoogd. Belangrijk hierbij is om de (mogelijke) milieuhinder te reduceren waar sprake is van de voorgenomen functiemenging (wonen-werken-voorzieningen). Allereerst wordt daarom beoogd Nieuw-Mathenesse Noord te onttrekken aan het gezoneerd industrieterrein Havens Noordwest en Oost-Frankenland (HNOF). Zoals vermeld in paragraaf 1.1 van dit MER is de aanpassing van de begrenzing van het gezoneerd industrieterrein HNOF voorzien in het nieuwe bestemmingsplan M4H en is deze aanpassing uitgangspunt van de voorgenomen transformatie van M4H. Door de beëindiging van de activiteiten van de glasfabriek (enkele jaren geleden) is een bedrijf met een grote geluidsproductie weggevallen. Hernieuwde invulling met zware industriële bedrijvigheid is gelet op de ligging nabij de binnenstad van Schiedam en Schiedam-Oost niet gewenst. De bedrijven die gevestigd zijn in de Schiedamse Van Deventer-driehoek hebben een relatief beperkte geluidproductie. Met de voorgenomen aanpassing van het gezoneerd industrieterrein in Schiedam wordt aangesloten bij de aanpassing van de begrenzing op Rotterdams grondgebied. Niet alleen in M4H, maar ook in Schiedam heeft de aanpassing van de begrenzing het doel om een ontwikkeling met onder andere woningbouw mogelijk te maken.

Het voorliggende MER onderzoekt o.a. de geluidseffecten van de aanpassing van de begrenzing van het gezoneerd industrieterrein in M4H op het plan- en studiegebied. Hierbij worden ook de effecten van de gedeeltelijke zonering op de gronden binnen Nieuw-Mathenesse in beeld gebracht. De onderbouwing van de overige omgevingsaspecten zoals die voor M4H in dit MER plaatsvindt, wordt voor de ontwikkelingen op Nieuw-Mathenesse afzonderlijk van het voorliggende MER uitgewerkt.

Overige ontwikkelingen
In de autonome situatie worden ook ruimtelijke ontwikkelingen in de Schiedamse binnenstad en in Schieveste meegenomen, waar 3.500 woningen zijn gepland.

Rotterdam
Van de gebiedsontwikkelingen in Rotterdam wordt in het MER M4H met name de vernieuwingsopgave in Delfshaven meegenomen als de autonome ontwikkeling. De andere ontwikkelingen liggen op geruime afstand van het plangebied, de impact op het plangebied en studiegebied is te verwaarlozen.

Wat betreft weginfrastructuur wordt buiten het plangebied uitgegaan van de aanwezige rijkswegen en de nieuwe wegen waarvoor een Tracébesluit is vastgesteld, zoals de aanleg van de A13/A16 Rotterdam en de Maasdeltatunnel tussen Vlaardingen en Rozenburg. Recent is de voorkeur uitgesproken om de door Rotterdam gewenste derde stadsbrug aan de oostkant van de stad te situeren. Donderdag 10 november 2022 is in het Bestuurlijk Overleg MIRT het voorkeursalternatief voor de MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam vastgesteld. In Rotterdam gaat het om een nieuwe brug over de Nieuwe Maas. Een nieuwe, westelijke stadsbrug tussen Schiemond en Sluisjesdijk is vooralsnog niet aan de orde. Beide verbindingen zijn geen onderdeel van de autonome ontwikkeling.

2.4.3 Gevoeligheidsanalyses

In de Notitie Reikwijdte & Detailniveau (NRD, 2019) bij dit MER zijn drie gevoeligheidsanalyses benoemd die mogelijk een impact hebben op de transformatie van M4H. Het gaat hierbij om:

- De consequenties van een westelijke oeververbinding Sluisjesdijkpier – Schiemond;
- De consequenties van een autobrug tussen M4H en Schiedam.
- De consequenties van de aanwezigheid van een cruiseterminal in het gebied;

Gedurende de m.e.r.-procedure is ervoor gekozen deze gevoeligheidsanalyses te laten vervallen, omdat ze niet langer relevant zijn. Een westelijke oeververbinding draagt relatief (te) weinig bij aan het oplossen van verkeersknelpunten in de regio, in vergelijking met een oostelijke verbinding. Een autobrug tussen M4H en Schiedam en een cruiseterminal zullen, al dan niet in combinatie met een westelijke oeververbinding, leiden tot een toename van verkeer en geluid. Gezien de situatie in M4H is dat ongewenst, omdat dit de woningbouwontwikkeling nog meer belemmert. Pas op de lange termijn, wanneer de verkeers- en geluidbelasting in en rond M4H sterk is teruggedrongen, kunnen deze ontwikkelingen weer in beeld komen. Daarmee vallen zij met de huidige inzichten buiten de scope van dit bestemmingsplan en MER. Ter toelichting nog het volgende.

Westelijke oeververbinding Sluisjesdijkpier - Schiemond
In 2016 heeft Rotterdam verkennend onderzoek uitgevoerd naar een westelijke oeververbinding. Daaruit kwam naar voren dat een HOV-verbinding door de Maastunnel in combinatie met een nieuwe westelijke stadsbrug leidt tot een flinke vermindering van het autoverkeer door de Maastunnel. De bestaande stadsbruggen worden niet zwaarder belast. Er ontstaat een robuuster netwerk voor ov, auto en fiets. In vergelijking met alleen een HOV-verbinding door de Maastunnel draagt deze variant bij aan een autoluwere binnenstad. Bovendien draagt ze bij aan de fiets- en autobereikbaarheid van banen voor de bewoners op Zuid (met name Rotterdam Central District (RCD), bedrijventerreinen Spaanse Polder en Noord-West, en Schiedam). De brug verbindt twee sterke economische gebieden met veel ontwikkelpotentie (RCD en Waalhaven-Oost) binnen een bredere, sterke economische west-as. Bovendien creëert de brug kansen voor een koppeling met investeringen in geluid mitigatie en vergroening. De stad profiteert daar substantieel van, in de

vorm van een betere gezondheid van Rotterdammers, een betere ruimtelijke kwaliteit van locaties en daarmee een betere woonkwaliteit en economisch vestigingsklimaat. Voor de transformatie van Merwe- en Vierhavens naar een gemengd woon- en werkgebied bleek deze verbinding geen noodzakelijke randvoorwaarde (Bron: Een brug is meer dan een brug, verkennende studie naar de westelijke stadsbrug, Rotterdam, 2016).

In een daaropvolgend MIRT Pre-verkenning oeverbindingen werd geconcludeerd dat een westelijke verbinding in vergelijking met een oostelijke verbinding niet bijdraagt aan het oplossen van de huidige en toekomstige knelpunten op de Van Brienenoord en Algera corridor. Ze ligt te ver weg om daarvoor een aantrekkelijk alternatief te zijn en ontlast die corridor daardoor beperkt. Door de aanwezigheid van havenfuncties – die voor langere tijd vastliggen – lijkt ruimte pas op langere termijn (veelal na 2040) beschikbaar te zijn voor verdere ontwikkeling. Tenslotte zouden de verschuivingen in autoverkeersstromen volgens deze pre-verkenning niet voor significante veranderingen zorgen in de luchtkwaliteit. De achtergrondconcentraties (industrie, landbouw en stedelijk activiteiten) is hier maatgevend en de veranderingen door een oeververbinding in zoekgebied West zijn te klein om voor een significante impact op de luchtkwaliteit te zorgen. De geluidskwaliteit wordt op enkele plekken wel beter (onder andere rond de Maastunneltracé), maar verslechtert rond de wegen van en naar de nieuwe oeververbinding (Bron: Resultatennota Pre-verkenningsfase MIRT, oeververbindingen regio Rotterdam, 2018).

Cruiseterminal en autobrug tussen M4H en Schiedam

Uit dit MER (zie verderop in deel B en C van het MER) blijkt dat voor een goede verkeersafwikkeling in M4H moet worden ingezet op mobiliteitshubs en een middelzwaar tot zwaar pakket aan innovatieve mobiliteitsmaatregelen (zie verderop in deel B en C van het MER). Aanvullend daarop moet de belasting van kruispunten rond M4H goed worden gemonitord en moeten er zo nodig aanvullende verkeersmaatregelen worden getroffen. Tevens blijkt dat het wegverkeerslawaai rond M4H een relevante bron is voor de cumulatieve geluidbelasting en een gezonde leefomgeving in het plan- en studiegebied. Vooralsnog kan alleen voor het deelgebied Merwehaven voldoende geluidruimte worden vrijgemaakt voor de beoogde transformatie naar een gemengd woon- en werkgebied in M4H.

Een nieuwe westelijke oeverbinding en aansluitend een autobrug via M4H naar Schiedam zullen de verkeersafwikkeling en geluidbelasting in en rond M4H verder onder druk zetten en daarmee ook de nog beoogde transformatie van het Marconikwartier en Keilekwartier. Dat geldt ook voor een eventuele Cruiseterminal in M4H. Een nog zwaardere inzet op mobiliteitstransitie en op het terugdringen van de geluidbelasting in en rond M4H is op dit moment niet haalbaar.

Verdergaande grootschalige herontwikkeling van het Marconikwartier en Keilekwartier wordt pas op langere termijn verwacht, wanneer de geluidssituatie verbetert, op basis van een nog te bepalen stedenbouwkundige visie en na planwijziging. Pas daarna komen ook een eventuele westelijke oeververbinding, een autobrug via M4H naar Schiedam of de inpassing van een Cruiseterminal mogelijk weer in beeld voor nader onderzoek. Elk van deze ontwikkelingen kan pas worden uitgevoerd, als wordt aangetoond dat het passend is binnen de (beoogde) omgeving en er voldoende flankerende en mitigerende maatregelen kunnen worden getroffen.

3 Kaders en ambities

3.1 Ruimtelijk beleid

Voor de ontwikkeling in de M4H dient met verschillende nationale, provinciale, regionale en gemeentelijke beleidsdocumenten rekening te worden gehouden. In Tabel 3-1 wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste ruimtelijke kaders en beleidstukken die op het plangebied van invloed zijn. Tevens worden de belangrijkste randvoorwaarden en uitgangspunten uit deze beleidsstukken die doorwerking hebben op het plangebied benoemd. Het specifieke thematisch beleid per milieuaspect wordt in de afzonderlijke milieuhoofdstukken van deel A beschouwd.

Tabel 3-1 Kaders waarbinnen M4H valt.

Kaders[3]	Belangrijkste randvoorwaarde/ uitgangspunt	Doorwerking in het plangebied
Nationaal beleid		
Nationale Omgevingsvisie (NOVI)	De NOVI richt zich op die ontwikkelingen waarin meerdere nationale belangen bij elkaar komen en keuzes in samenhang moeten worden gemaakt tussen die nationale belangen. De belangrijkste keuzes zijn: - Duurzame energie inpassen met oog voor omgevingskwaliteit - Ruimte voor overgang naar een circulaire economie - Woningbouw in een stedelijk netwerk van gezonde en groene steden - Landgebruik meer in balans met natuurlijke systemen	De ontwikkeling van M4H, een innovatief woon-werkmilieu met focus op de maakindustrie in de metropoolregio Rotterdam-Den Haag, draagt bij aan de ontwikkeling van een duurzaam energiesysteem, een circulaire economie, de regionale woningbouwopgave en gebruik van het gebied met meer aandacht voor klimaatadaptatie en biodiversiteit.
Besluit ruimtelijke ordening (2017)	Ladder duurzame verstedelijking	De nieuwe woningen die in het bestemmingsplan mogelijk gemaakt worden, voorzien in een behoefte, die is vastgelegd in de regionale woningbouwvisie.
Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (2011)	Indien het plangebied grenst aan in het Barro geregelde zaken: rijksvaarwegen hoofdwegen, 380 kV-netwerk en buisleidingen van nationaal belang.	Het plangebied grenst aan de Rijksvaarweg Nieuwe Maas. Langs de Nieuwe Maas geldt een vrijwaringszone van 50 meter aan weerszijden van een rijksvaarweg binnen een afstand van 300 meter van een vaarwegsplitsing of havenuitvaart.
Provinciaal beleid		
Omgevingsvisie (2019)	De provincie Zuid-Holland zet in op een groenblauwe structuur als samenhangend stelsel.	De ontwikkeling van M4H draagt bij aan de ambitie door groene kwaliteit binnen de stad te versterken, zie hoofdstuk 12.
Omgevingsverordening	Regels voor nieuwe kantoorfuncties. (artikel 6.11 van de omgevingsverordening)	Ontwikkeling van kleinschalige zelfstandige kantoren wordt mogelijk gemaakt en is in lijn met artikel 6.11 van de Omgevingsverordening.
	Regels voor bedrijven (artikel 6.12 Omgevingsverordening)	In M4H wordt dit beleid uitgewerkt om gemengd woongebied te realiseren, zie hoofdstuk 6 t/m 10.
	Regels voor detailhandel (artikel 6.13 Omgevingsverordening)	In het bestemminsplan voor M4H wordt geen nieuwe detailhandel mogelijk gemaakt, dit is in lijn met de Omgevingsverordening.
Gemeentelijk beleid		

[3] Dit is niet een volledige lijst, Rotterdam en omstreken kent een groot aantal beleidsdocumenten en andersoortige kaders waarbinnen M4H valt. In de milieuhoofdstukken is specifiek beleid omtrent die thema's opgenomen.

Stadsvisie Rotterdam (2007)	Rotterdam heeft een sterke economie en is een aantrekkelijke woonstad.	De ontwikkeling van M4H als woon- werkgebied draagt bij aan de ambitie voor een sterke economie en een aantrekkelijke woonstad.
Woonvisie Rotterdam (2016)	Rotterdam is voor iedereen een aantrekkelijke woonstad.	De ontwikkeling van M4H draagt bij aan de ambitie.
Horecanota Rotterdam 2017-2021 (2016)	Balans tussen levendigheid en een aantrekkelijk woon- en leefklimaat.	De ontwikkeling van M4H volgt het Horecagebiedsplan 2019-2021.
Havenvisie 2030 (2019)	In stand houden en vergroten van de maatschappelijke en economische waarde van de Rotterdams havens (inclusief de zeehavens Dordrecht en Moerdijk), en het reduceren van ongewenste externe effecten.	De ontwikkeling van M4H draagt bij aan het realiseren van de ambitie.
Omgevingsvisie Rotterdam (2021)	In de Ontwerp Omgevingsvisie Rotterdam 'De Veranderstad' is de toekomstvisie van Rotterdam voor de komende 20 jaar in beeld gebracht. Vijf perspectieven geven gezamenlijk richting aan de toekomst van de havenstad: compact, inclusief, duurzaam, gezond en productief.	In deze visie is de transformatie van RDM & M4H, samen het Makers District, naar een modern innovatief haven en stadscluster opgenomen.
Gebiedsgericht beleid		
Ontwikkelstrategie Merwe-Vierhavens (2016)	Van havenindustrie naar een maakstad: het geven van richting aan de kansen voor ondernemers, bezoekers en later ook bewoners.	In de strategie is de ontwikkelstrategie op hoofdlijnen uiteengezet.
Visie en strategie Rotterdam Makers District (2017)	Binnen het Makers District (RDM op Heijplaat op de zuidoever en M4H op de noordoever tezamen) wordt M4H een bruisend stadsdeel dat zich kenmerkt door een mix van nieuwe maakindustrie, stedelijke voorzieningen, wonen en cultuur.	In deze visie en strategie zijn de hoofdlijnen voor de transformatie van M4H nader ingevuld.
Ruimtelijk Raamwerk M4H	Ontwikkeling van het havengebied tot een innovatief woon-werkmilieu, optimaal geëquipeerd voor de innovatieve maakindustrie en met een mix van werken, wonen, cultuur, horeca en onderwijs.	In dit raamwerk is de ambitie vertaald naar een ruimtelijk en programmatisch beeld voor M4H, zie paragraaf 3.2.

3.2 Ruimtelijk Raamwerk M4H

Het plangebied wordt getransformeerd tot een innovatief woon- werkmilieu. Het gebied moet ruimte bieden voor de innovatieve maakindustrie met een mix van werken, wonen, cultuur, horeca en onderwijs. Een energiek district met uitstraling naar en impact op zowel stad als haven. In het 'Ruimtelijk Raamwerk[4]' zijn de contouren voor de hoofdstructuur van M4H uiteengezet. De belangrijkste pijlers van het Ruimtelijk Raamwerk zijn: de programmatische hoofdstructuur met de differentiatie in functies en dichtheid, de ruimtelijke hoofdstructuur met hoofdopzet van wegen, parken, pleinen, velden en havenbekkens en de acht principes voor duurzame gebieds-ontwikkeling.

Programmatische hoofdstructuur

De hoofdstructuur voor M4H biedt een sterke en eenvoudige basis waarbinnen een grote variaties aan vestigingsmilieus mogelijk zijn. Menging van werken, wonen en andere functies is daarbij belangrijk. Verder is in het Ruimtelijk Raamwerk opgenomen dat M4H tot 2035 ruimte biedt voor de bouw van 3.400 tot 5.100 woningen.

[4] Rotterdam Makers District; Ruimtelijk Raamwerk Merwe-vierhavens Rotterdam; vastgesteld 27 juni 2019.

Het Ruimtelijk Raamwerk onderscheidt vijf type deelgebieden zoals deze in hoofdstuk 2 beschreven zijn, waarbij differentiatie plaatsvindt tussen functies en dichtheid binnen de verschillende deelgebieden. Dit betekent dat het aantal woningen per deelgebied verschilt, maar ook de overige programmatische invulling van bedrijvigheid, kantoren en maatschappelijke en culturele voorzieningen. De precieze programmatische hoofdstructuur die de basis vormt van de onderzoeken voor dit MER, zijn opgenomen in paragraaf 3.4 'Te onderzoeken alternatieven'.

Ruimtelijke hoofdstructuur

De ruimtelijke hoofdstructuur (Figuur 3-1) is de hoofdopzet van wegen, parken, pleinen, velden en havenbekkens in het plangebied.



Figuur 3-1: Structuurbeeld Ruimtelijk Raamwerk M4H 2035.

Het Ruimtelijk Raamwerk bevat de volgende uitgangspunten en ambities voor de ruimtelijke hoofdstructuur:

- Betere aantakking van M4H op de omgeving, onder andere door de nieuwe aansluiting van het gebied op de Vierhavensstraat en de Schiedamseweg;
- De dijk die nu nog als scheiding werkt tussen binnendijks en buitendijks moet het verbindende element worden tussen de binnendijkse verstedelijkte polders en de buitendijkse wereld van havens. Vanaf de dijkroute lopen lange lijnen richting de rivier. Deze lijnen vormen de structuurdragers van het gebied, voor zowel verkeer als voor de openbare ruimte.
- Het binnen M4H zoveel mogelijk scheiden van vrachtverkeer en fietsers/voetgangers in de vorm van twee belangrijke routes: de Makersstraat (Keileweg + Galileistraat, vooral het zware verkeer) en de Havenallee (Marconistraat + Benjamin Franklinstraat, vooral voor fietsers en voetgangers);
- Twee prominente plekken op de beide kruisingen van Makersstraat en Havenallee. De monumentale Citrusveiling en de FERRO-gashouder markeren deze plekken en krijgen een zo publiek mogelijke functie;
- Meer vervoer te water met de kades en haltes voor watertaxi en waterbus versterken de verbindingsmogelijkheden over water.

Doorkijk naar 2050

Het Ruimtelijk Raamwerk is geënt op de verwachte ontwikkeling tot 2035. De ontwikkeling van M4H is dan nog niet afgerond. Drie locaties komen pas later in beeld voor een mogelijke herontwikkeling, omdat er nu nog langlopende erfpachtcontracten voor gelden. Dat gaat om het Sappencluster in de Vierhavens, het gebied rondom de Gustoweg en de FTR tussen Vierhavens en Merwehaven. In Figuur 3-2 is het structuurbeeld voor 2050 weergegeven. In hoofdstuk 23 wordt een nadere doorkijk naar 2050 gegeven.



Figuur 3-2 Structuurbeeld 2050.

Acht principes duurzame gebiedsontwikkeling

Onderdeel van het Ruimtelijk Raamwerk zijn acht leidende principes voor een duurzame gebiedsontwikkeling. Deze ambities geven richting mee aan het vervolg. Uit elk van de principes spreekt de ambitie die gemeente en Havenbedrijf voor ogen hebben om M4H te ontwikkelen tot een toekomstbestendig gebied. Toekomstbestendig in de zin van vitaal, inclusief en circulair – en met impact op stad en haven. De acht principes zijn:

1. M4H biedt blijvend ruimte aan verschillende type makers

Ruimte bieden voor pioniers tot doorgroeiers en een variatie in ontwikkelfases. Om dit te bereiken wordt een aantal maatregelen voorgesteld, zoals een minimale plinthoogte van 6 meter voor bedrijfsbebouwing, zoveel mogelijk behoud van beeldbepalende gebouwen, goede laad- en losfaciliteiten en gemengd gebruik met een flexibele bestemmingslegging.

2. M4H verkiest delen van voorzieningen boven individueel eigendom

Hierbij valt te denken aan het delen van parkeerplekken, het uitwisselen van warmte/koude, parkeerhubs met collectieve diensten en het benutten van lokaal gezuiverd water.

3. M4H geeft ruimte aan experimenteren en leren

Er komt ruimte voor ontmoeting, onderwijs, events en ruimte om te testen en experimenteren. Innovaties op het gebied van bijvoorbeeld mobiliteit en energie worden zo zichtbaar mogelijk toegepast in de buitenruimte.

4. M4H produceert en gebruikt duurzame energie
Uitwisseling van energie en grondstoffen, realiseren van hoge dichtheden en maximale inzet op duurzame mobiliteit, vergroening en hubs voor het lokaal opwekken, opslaan en uitwisselen van energie.

5. M4H waardeert reststromen
Bestaande materialen worden zoveel mogelijk hergebruikt en nieuwe materialen zijn zo duurzaam mogelijk geproduceerd, onder andere door materialenhubs, lokale uitwisseling in gemengde milieus en collectieve afvalinzameling.

6. M4H maakt het mogelijk te kiezen voor duurzame mobiliteit
Onder andere door een fijnmazig netwerk voor voetgangers en fietsers, een hoge dichtheid rondom het openbaar vervoersknooppunt Marconiplein, collectief parkeren van auto's en zo min mogelijk realisatie van parkeerplaatsen.

7. M4H werkt als één veerkrachtig klimaatadaptief systeem
Optimale benutting en opvang van hemelwater (hergebruik), koele plekken aan het water voor achterliggende wijken en aandacht voor waterveiligheid.

8. M4H bouwt voort op de industriële capaciteit en kwaliteit van het gebied
Goede verbindingen en synergie met omliggende wijken en zoveel mogelijk behoud van monumenten en beeldbepalende gebouwen en objecten zoals havenkranen en spoorrails.

3.3 Ambities M4H

De acht principes uit het Ruimtelijke Raamwerk voor M4H zijn pijlers die we hebben doorvertaald naar drie ambities die voor het MER relevant zijn: stedelijkheid, bereikbaarheid en duurzaamheid. Vervolgens hebben we gezien vanuit de m.e.r.-systematiek twee ambities zelf toegevoegd: ruimtelijke kwaliteit en gezondheid. Aan de hand van deze beknopte set ambities kan beoordeeld worden of de transformatie initieel al aan deze ambities voldoet, of dat er nog een nadere keuze nodig is om het doelbereik van de ambitie te vergroten (zie verder hoofdstuk 4).

In Tabel 3-2 is opgenomen welke principes raakvlakken hebben met welke ambities. De verdere concretisering van de ambities volgt daarna.

Tabel 3-2: Vertaling principes uit Ruimtelijk Raamwerk naar vijf te toetsen ambities in het MER.

Principe uit het Ruimtelijk Raamwerk	Ambitie in het MER
1. M4H biedt blijvend ruimte aan verschillende type makers *3. M4H geeft ruimte aan experimenteren en leren* *8. M4H bouwt voort op de industriële capaciteit en kwaliteit van het gebied*	**Stedelijkheid**
-	**Ruimtelijke kwaliteit**
6. M4H maakt het mogelijk te kiezen voor duurzame mobiliteit	**Bereikbaarheid**
-	**Gezondheid**
2. M4H verkiest delen van voorzieningen boven individueel eigendom *4. M4H produceert en gebruikt duurzame energie* *5. M4H waardeert reststromen* *7. M4H werkt als één veerkrachtig klimaatadaptief systeem*	**Duurzaamheid**

Stedelijkheid

Om M4H levendig, aantrekkelijk en veilig te maken, is een hogere dichtheid voorwaardelijk. Het MER onderzoekt een programmatische bandbreedte zoals opgenomen in de NRD. Zodoende wordt met de transformatie van het havengebied (afgerond naar boven) 4.600 – 6.600 woningen, 349.000 – 535.000 m^2 bvo bedrijfsfuncties en 86.000 – 129.000 m^2 bvo voorzieningen gerealiseerd, zie verder paragraaf 3.4. Door de toevoeging van een substantieel aantal woningen levert M4H een flinke bijdrage aan de binnenstedelijke bouwopgave van de regio Rotterdam. Er blijft ruimte voor bedrijven, voor zowel de innovatieve maakindustrie als de havengeralteerde bedrijvigheid.

Voor toetsing van het planvoornemen aan de ambitie 'stedelijkheid' wordt beschouwd of de effecten van een bepaald thema leiden tot impact op:

- **Het programma**: voldoende programma als kritische massa, met voldoende werk-, woonfuncties en voorzieningen
- **Functiemenging**: functiemenging mogelijk met bedrijven van maximaal milieucategorie 3.1
- **Maakindustrie**: ruimte voor innovatieve bedrijvigheid in de maakindustrie en experiment (bijv. experimenteerruimte, zoals laboratoria)
- **Ruimte voor bedrijven in verschillende groeifases**: rijke variatie aan vestigingsmilieus/kavels

Ruimtelijke kwaliteit

De ambitie is om een aantrekkelijk, levendig en veilig gebied te ontwikkelen. De ruimtelijke hoofdstructuur van het toekomstige M4H is gebaseerd op de bestaande kwaliteiten: de karakteristieke kwaliteiten van het gebied, zoals de hoofdstructuur en beeldbepalende panden die maximaal worden benut. M4H kan als woon-werkgebied alleen floreren als het goed is verbonden met stad en haven. In het gebied worden zowel de zichtlijnen op de rivier versterkt, alsook de ruimtelijke verbindingen met de omgeving (over de dijk). Een aantrekkelijke, levendige en veilige omgeving komt ook tot uitdrukking in ruimte voor ontmoeting, onder andere in aantrekkelijke groene buitenruimtes die het nu nog stenige gebied mede 'verzachten'.

Voor toetsing van het planvoornemen aan de ambitie 'ruimtelijke kwaliteit' wordt beschouwd of de effecten van een bepaald thema leiden tot impact op:

- **Doorbouwen op bestaande kwaliteiten**: behoud van waardevolle bestaande structuren en beperkte sloop waardevolle gebouwen. De nieuwe ontwikkelingen versterken deze bestaande waardevolle structuren en gebouwen
- **Vizier op de rivier**: voldoende zichtlijnen op de Maas
- **Ruimtelijk goed verbonden met de omgeving**: voldoende verbindingen met omgeving
- **Landschappelijke inbedding met aantrekkelijke buitenruimtes**: voldoende kwalitatieve groene buitenruimtes die met elkaar zijn verbonden

Bereikbaarheid

Als gevolg van de ontwikkeling van M4H veranderen intensiteit, samenstelling en oriëntatie van het verkeer rond en in het gebied. Een transitie naar duurzame mobiliteit (verschuiving in de modal split ten gunste van meer OV en fiets en het voorkomen van een onevenredige toename van het autogebruik) is noodzakelijk om te komen tot een betrouwbaar netwerk voor personen en goederen en voor een aantrekkelijke en gezonde omgeving. Onderzocht wordt welke maatregelen nodig zijn om dit te verwezenlijken, met als randvoorwaarde om de doorstroming en bereikbaarheid van en naar M4H te garanderen. Onder duurzame mobiliteit valt ook collectief parkeren in parkeerhubs en voldoende fietsparkeerstallingen. Daarnaast moet M4H een verkeersveilig gebied worden waarbij men zich veilig kan verplaatsen.

Voor toetsing van het planvoornemen aan de ambitie 'bereikbaarheid' wordt beschouwd of de effecten van een bepaald thema leiden tot impact op:

- **Duurzame mobiliteit:**
  - modal split, ten gunste van OV, voetganger en fiets:
  - lager aandeel auto's ten opzichte van referentiesituatie
  - fijnmazig netwerk voor fiets en voetganger
  - collectieve (smart) vervoersystemen zoals deelfietsen, vervoer over water en first-lastmile oplossingen die (metrostations) Schiedam Centrum en Marconiplein verbinden met M4H
- **Doorstroming**: geen structurele overbelasting van kruispunten
- **Verkeersveiligheid**: goede ordening van auto- en vrachtverkeer ten opzichte van fietsverkeer en voetgangers en veilige fiets- en voetpaden
- **Parkeren**: geen straatparkeren, maar realisatie van hubs (bovengrondse parkeervoorzieningen met aanvullende collectieve voorzieningen), voldoende fietsparkeergelegenheid in zowel stallingen als in de openbare ruimte

Gezondheid

De ambitie is om in M4H een goede leefomgevingskwaliteit en een gezonde omgeving voor de huidige en nieuwe gebruikers (werknemers, bewoners en bezoekers) te creëren. De basis leefomgevingskwaliteit dient in elk geval te voldoen aan de wettelijke normen. De ambities voor gezondheid kunnen verdeeld worden in twee hoofdambities: beperking van milieuhinder en stimuleren van gezond gedrag.

Maatregelen worden getroffen om hinder, zoals geluid, luchtverontreiniging, geur- of stofhinder, tegen te gaan. Er worden maximale normen gesteld aan milieuaspecten als geluid, luchtkwaliteit, geur, stof en externe veiligheid.

Maatregelen die gezond gedrag stimuleren zijn de realisatie van voldoende kwalitatieve groene plekken, alsook ook verbindingen met parken rondom M4H. Op sommige locaties moet het echt rustig zijn als tegenwicht voor de dynamische omgeving. Naast een groene omgeving nodigt een beweegvriendelijke omgeving uit tot ontmoeten, sporten en spelen. Rookvrije schoolpleinen, sportverenigingen en speeltuinen zijn ook uitgangspunt voor M4H om gezond gedrag te stimuleren.

Voor toetsing van het planvoornemen aan de ambitie 'gezondheid' wordt beschouwd of de effecten van een bepaald thema leiden tot impact op:

- **Milieu**: voorkomen geluidhinder, voorkomen luchtvervuiling, voorkomen geur- en stofhinder en zo weinig mogelijk externe veiligheidsrisico's
- **Hittestress**: beperken van hittestress door de realisatie van een doorlopende groenstructuur en koele verblijfsplekken aan het water en voldoende watertappunten
- **Verblijfsruimten**: voldoende kwalitatieve (groene) plekken waar het echt rustig is als tegenwicht voor de dynamische omgeving, voldoende plekken voor ontmoeten en voldoende verbindingen met parken rondom M4H
- **Beweging**: een beweegvriendelijke omgeving, dat uitnodigt om te ontmoeten, sporten en spelen
- **Gezonde leefstijl**: rookvrije schoolpleinen, sportverenigingen, kinderboerderijen en speeltuinen

Duurzaamheid

Voor wat betreft de duurzaamheidsambities ligt de nadruk op het gebied van energie (gebruik, productie en besparing) en circulariteit (hergebruik van grondstoffen, (bouw)materialen en afvalscheiding).

M4H zal duurzame energie produceren en gebruiken. Er wordt gezocht naar een optimale inzet voor gebruik van (lokale) restwarmte en (lokale) zonne-energie vanaf daken en gevels. In hubs

wordt energie opgewekt, opgeslagen en lokaal uitgewisseld. Het streefbeeld is dat aardgas niet meer wordt gebruikt voor verwarming en warm water (wel voor elektriciteit), maar op den duur wordt uitgefaseerd. Nieuwbouw (zowel woningen als de niet-wonen functies) wordt aardgasloos opgeleverd. Vertrekpunt is zoveel mogelijk energie-efficiënt bouwen, waarbij minimaal moet worden voldaan aan de BENG-eisen (Bijna Energieneutrale Gebouwen), zodat de energievraag voor koude en warmte geminimaliseerd wordt. De vergroening zal ook bijdragen aan de beperking van de vraag naar koeling.

Nieuwe gebouwen krijgen een materialenpaspoort. Onderzocht wordt of materiaal uit gedemonteerde gebouwen en van opgebroken buitenruimte herbruikbaar is (*urban mining*). Afval van bedrijven wordt zoveel mogelijk collectief ingezameld.

Voor toetsing van het planvoornemen aan de ambitie 'duurzaamheid' wordt beschouwd of de effecten van een bepaald thema leiden tot impact op:
- **Duurzame energie**: optimaal gebruik van (lokale) restwarmte, (lokale) zonne-energie vanaf energiedaken en gevels en andere duurzame energiebronnen
- **Gas**: uitfaseren van gas (einddatum = 2035), nieuwbouw is aardgasloos
- **Energie-efficiency gebouwen**: nieuwbouw voldoet minimaal aan BENG-eisen
- **Circulariteit van grondstoffen en materialen**: nieuwe gebouwen hebben een materialenpaspoort, zoveel mogelijk urban mining
- **Afvalscheiding**: zoveel mogelijk collectieve inzameling van bedrijven

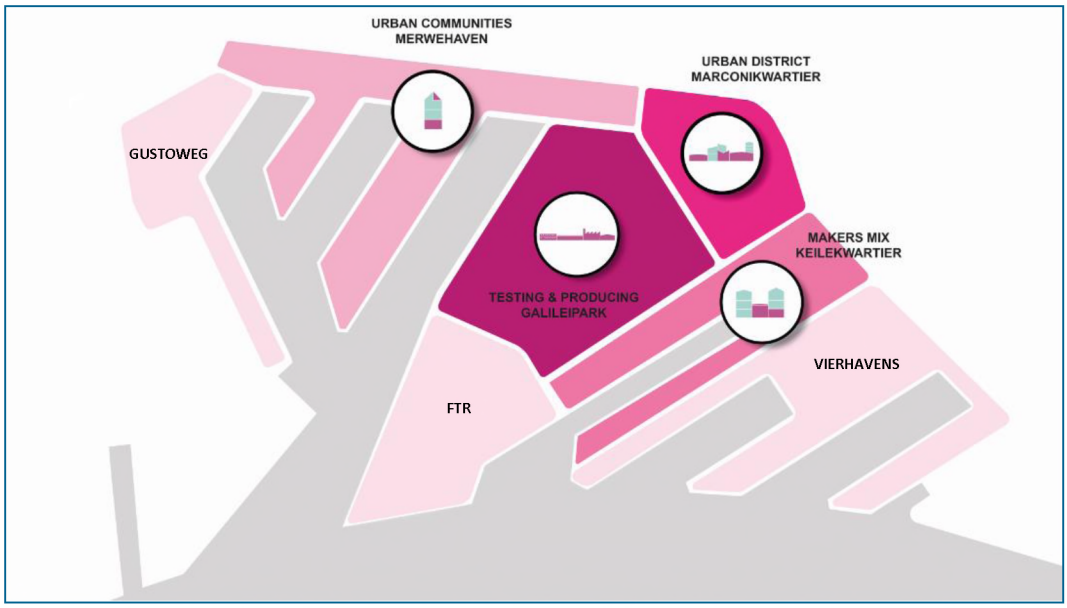
3.4 Te onderzoeken alternatieven en varianten

De basis voor het nieuwe bestemmingsplan is het Ruimtelijk Raamwerk M4H. Het raamwerk vormt het belangrijkste kader voor alle ruimtelijke en programmatisch relevante aspecten van deze gebiedsontwikkeling. In het MER worden de milieueffecten van het planvoornemen met een bandbreedte in het programma in beeld gebracht. In deze paragraaf wordt beschreven hoe de programma-alternatieven (met een bandbreedte in het programma) is samengesteld en in combinatie daarmee welke mobiliteitsvarianten zijn onderscheiden.

Programma-alternatieven

Ligging conserverende gebieden en ontwikkelgebieden

In Figuur 3-3 zijn reeds de ontwikkel- en conserverende gebieden in M4H weergegeven. De conserverende gebieden (lichtroze vlakken in Figuur 3-3) zijn kavels die in hoofdzaak door het Havenbedrijf in erfpacht zijn uitgegeven aan bedrijven. Op deze kavels zal naar verwachting de hier reeds aanwezige bedrijvigheid in de planperiode worden voortgezet. Dit ruimtegebruik wordt als uitgangspunt bij het maken van het nieuwe bestemmingsplan en het milieuonderzoek gehanteerd.



Figuur 3-3: Ontwikkelgebieden en conserverende gebieden M4H (de conserverende gebieden zijn licht roze gekleurd).

Ontwikkelgebieden

De ontwikkelgebieden (donker roze vlakken in Figuur 3-3 zijn:

1) Kavels waarop dit moment een bepaald type activiteit plaatsvindt en waar in de planperiode ook een ander type activiteit ontplooid kan worden. Uit het MER zal moeten blijken of in het bestemmingsplan zowel de huidige als de nieuwe activiteiten bestemd kunnen worden. Als dit mogelijk is, faciliteert het bestemmingsplan op deze manier economisch realistische en ruimtelijk inpasbaar geachte veranderingen.

2) Kavels waarop nu geen activiteiten plaatsvinden en/of kavels waarvan de huidige activiteiten binnen de planperiode eindigen. Het ruimtegebruik kan voor deze kavels ontwikkelgericht bestemd worden, mits de milieueffecten dat toelaten. De verwachting is dat deze kavels binnen de planperiode volledig gevuld worden met de nieuwe activiteiten. Uitgangspunt voor het onderzoek betreft een programma met een lage en een hoge bandbreedte. Uit het MER zal moeten blijken of en onder welke voorwaarden deze kavels ontwikkeld kunnen worden.

Laag en hoog programma ontwikkelgebieden

Het planvoornemen omvat een bandbreedte in het ruimtelijk programma tot het einde van de bestemmingsplanperiode, dat uitgaat van een hoog en een laag programma. Door het onderzoeken van een bandbreedte wordt inzichtelijk gemaakt welk programma in de komende tien jaar realiseerbaar is binnen wet- en regelgeving en de gestelde ambities voor het plangebied, mede afhankelijk van de daadwerkelijke economische groei en maatschappelijke ontwikkelingen. Deze bandbreedte is voor de ontwikkelgebieden tezamen (donker roze gekleurde gebieden in Figuur 3-3) ingeschat in de Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD). Voorafgaand aan het uitvoeren van de onderzoeken is een rekenfout geconstateerd in het spreadsheet waarmee het programma is bepaald. De rectificatie van deze rekenfout leidt tot een groter “Hoog” programma voor Marconikwartier en daarmee voor het totaal. De onderliggende motivering wijzigt niet. In de onderstaande tabel is het totaal programma opgenomen.

Tabel 3-3: Programma ontwikkelgebieden Merwe-Vierhavens (Bron: NRD, 2019).

Programma	Laag	Vervallen – Hoog cf. NRD	Correct - Hoog
Werken (aantal m² bvo)	349.000 m²	534.511 m²	547.466 m²
Woningen (aantal)	4.626	6.594	7.052
Voorzieningen (aantal m² bvo)	85.769 m²	128.789 m²	137.027 m²

Nadere invulling per deelgebied

Voor de ontwikkelgebieden, die zijn onderverdeeld in vier deelgebieden Marconikwartier, Keilekwartier, Galileïpark en Merwehaven, is de bandbreedte van het programma vervolgens nader uitgewerkt. Hierbij is naast het aantal woningen en aantal m² bvo werken en voorzieningen ook de bandbreedte in de Floor Space Index (FSI), de maximale milieucategorie en de maximale schaal van de bedrijven (omvang) afgebakend. Deze bouwstenen vormen het uitgangspunt voor het te onderzoeken planvoornemen (laag en hoog programma) in het MER. Figuur 3-4 toont de te ontwikkelen deelgebieden en Tabel 3-4 de aangehouden bandbreedte.



Figuur 3-4: Te ontwikkelen deelgebieden M4H.

Uitzondering van deze programma invulling is het terrein in het deelgebied Marconikwartier ten noorden van het Galileipark (terrein in het westelijk deel van deelgebied M5). Hier zijn geen woningen toegestaan. De deelgebieden FTR, Gustoweg en Vierhavens blijven bestemd voor de aanwezige bedrijvigheid. Hier zal dus ook geen functiemenging plaatsvinden.

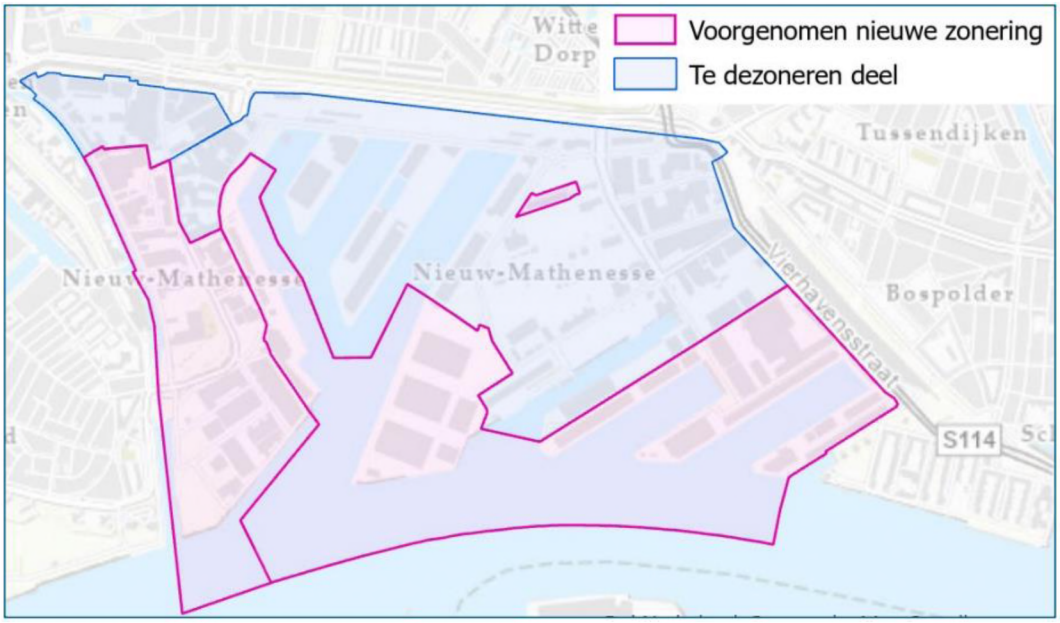
Tabel 3-4: Invulling programmamix per deelgebied (bron: NRD M4H, 2019).

Deelgebied	Marconikwartier	Galileipark	Merwehaven	Keilekwartier
Wonen	139.029 – 226.576 m²	Geen	230.662 – 331.671 m²	121.674 – 185.890 m²
Werken	111.224 – 181.254 m²	113.675 – 198.480 m²	27.137 – 39.020 m²	97.339 – 148.712 m²
Voorzieningen	27.806 – 45.313 m²	20.060 – 35.026 m²	13.568 – 19.510 m²	24.335 – 37.178 m²
FSI	3,0 – 4,0	0,7 – 1,0	1,0 – 2,0	1,5 – 2,5

Milieucategorie	Tot 3.1 (mits de feitelijke belasting niet hoger is dan milieucategorie 2)	Tot 4.2	Tot 2	Tot 3.1
Schaal bedrijven	Tot 1.000 m^2	500 – 5.000 m^2	Tot 1.000 m^2	Tot 2.000 m^2

Gedeeltelijke dezonering industrieterrein

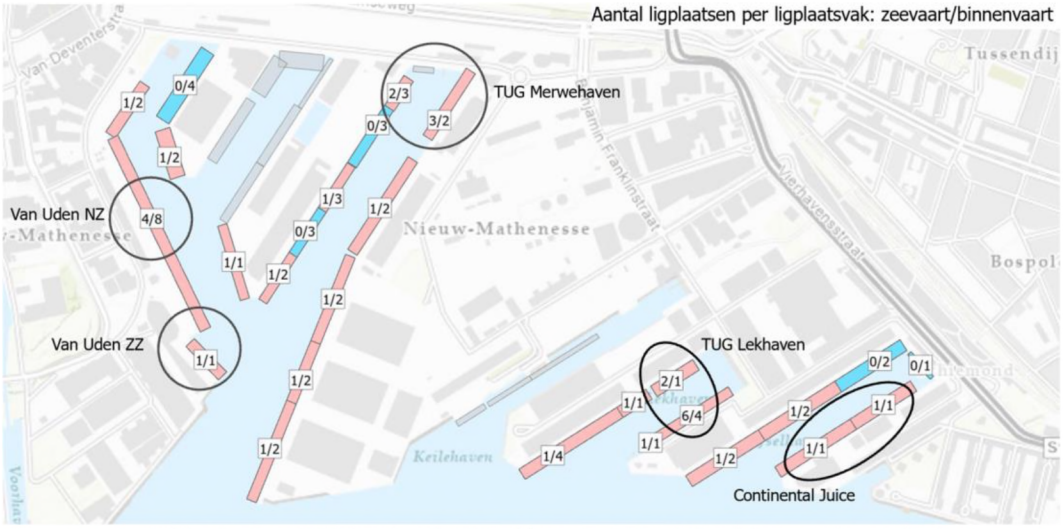
Met het planvoornemen wordt het bestaande geluidgezoneerde industrieterrein verkleind – delen worden gedezoneerd om hier transformatie naar een gemengd werk-woongebied mogelijk te maken, zowel in M4H als ook in het Schiedamse Noord-Mathenesse. De dezonering heeft voornamelijk betrekking op de gebieden aan de noord- en oostzijde van het plangebied (zie onderstaand figuur). In hoofdstuk 6 geluid wordt hier nader op ingegaan.



Figuur 3-5: Beoogde nieuwe geluidzonering binnen M4H.

Ligplaatsen

Het aantal ligplaatsen per ligplaatsvak is in de toekomstige (plan)situatie anders dan in de huidige situatie en de referentiesituatie (zie Figuur3-6). Deze wijzigingen worden met name doorgevoerd vanwege het nestgeluid afkomstig van aangemeerde schepen (zie hoofdstuk 6 Geluid). Het verschil ten opzichte van de referentiesituatie is een reductie in het aantal ligplaatsvakken in het gros van het plangebied. Aan de oostzijde van de lange Merwepier worden aanvullende ligplaatsen voor binnenvaartschepen voorzien, waarmee het aantal van 8 naar 14 gaat. Voor de zeeschepen wijzigt het aantal ligplaatsen niet. De figuur hierna geeft het maximaal aantal afgemeerde schepen per ligplaatsvak in de toekomstige situatie weer.



Figuur3-6: Aantal ligplaatsen M4H in plansituatie vóór vertrek Van Uden (blauw = nieuwe ligplaats, rood = bestaand, grijs = verdwijnend, cijfers bij de ligplaatsen: links = gemiddeld aantal afgemeerde schepen zeevaart, rechts = gemiddeld aantal afgemeerde schepen binnenvaart, zwarte ovalen duiden op maatwerk in plaats van datagedreven bepaling).

Mobiliteitsvarianten

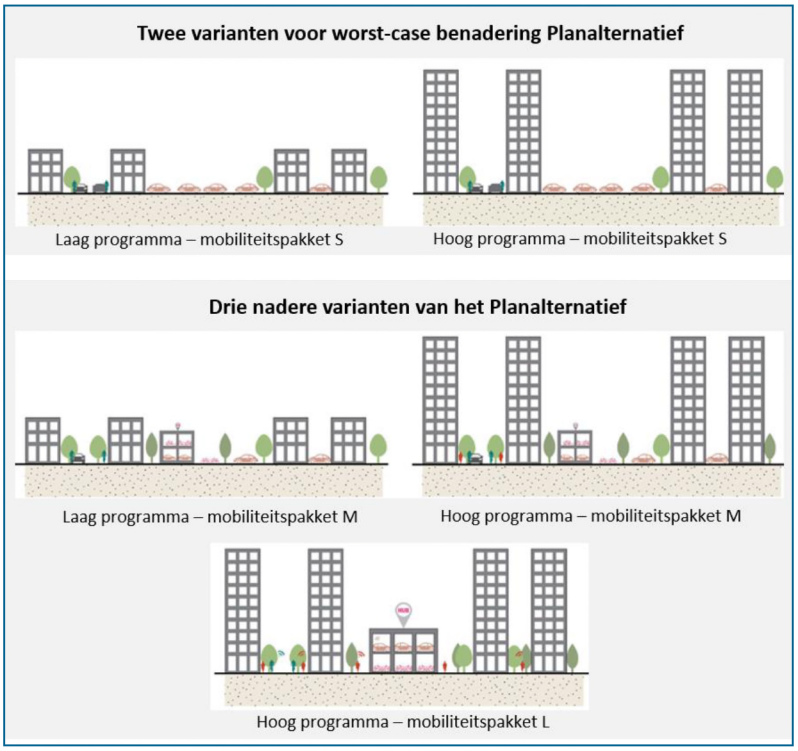
De effecten van het planvoornemen op de mobiliteit binnen en buiten M4H zijn voor het lage en hoge programma in beeld gebracht. Bij de eerste toetsing van de effecten van het planvoornemen zijn nog geen extra maatregelen meegenomen op het gebied van reduceren parkeervraag, mobiliteitsinnovaties en op het gebied van fiets en OV. Dit is dus een worst-case benadering (mobiliteitspakket S).

Variant	Programma	Mobiliteitspakket	Toelichting mobiliteitspakketten
1	Laag	S	- Geen mobiliteitsmaatregelen
2	Hoog	S	

Op basis van de effecten van het planvoornemen zijn vervolgens drie nadere varianten beschouwd met een hoger ambitieniveau voor mobiliteit. Mobiliteitspakket M is ambitieus voor wat betreft de inzet op mobiliteitsinnovaties, OV, fiets, deelmobiliteit en parkeerreductiemaatregelen om zo een verschuiving in de modal split te realiseren ten gunste van het OV, de fiets en de voetganger. In mobiliteitspakket L is een hoge ambitie opgenomen en wordt volop ruimte geboden aan voetgangers, fietsers en openbaar vervoer om zo een verschuiving in de modal split te realiseren ten gunste van het OV, de fiets en de voetganger.. Figuur 3-7 geeft de verschillen tussen de vijf mobiliteitsvarianten visueel weer. In het achtergrondrapport Mobiliteit (Goudappel Coffeng, 2020) is per mobiliteitspakket aangegeven wat de exacte vulling is.

Variant	Programma	Mobiliteitspakket	Toelichting mobiliteitspakketten
3	Laag	M	- Inzet op mobiliteitsinnovaties, meer gebruik openbaar vervoer, fiets en deelmobiliteit. - Meerdere maatregelen ter reductie van parkeervraag voor auto's. Bijv. 50% parkeren in hubs in Merwehaven, Marconikwartier en Keilekwartier en groot deel dubbelgebruik van parkeerplaatsen.
4	Hoog	M	
5	Hoog	L	- Hoge inzet op mobiliteitsinnovaties, meer gebruik openbaar vervoer, fiets en deelmobiliteit. Bijv.

			toepassing Mobility as a Service (alternatieve mobiliteitsarrangements-vormen). - Vele maatregelen ter reductie van parkeervraag voor auto's. Bijv. 100% parkeren in hubs in Merwehaven, Marconikwartier en Keilekwartier en volledig dubbelgebruik parkeerplaatsen.



Figuur 3-7: Te onderzoeken mobiliteitsvarianten.

Er is geen 'Variant 6 – Laag programma met mobiliteitspakket L' in beeld gebracht. Variant 5 (hoog programma en ambitie L) laat de effecten zien van een groter programma, de effecten van variant 6 zullen in elk geval niet groter zijn. Verder is variant 6 niet realistisch, omdat deze niet rendabel is.

In hoofdstuk vijf Mobiliteit (beoordeling) zijn eerst de effecten van een laag en hoog programma met mobiliteitspakket S (zonder extra maatregelen voor het beperken van de ruimte voor de auto op basis van het principe auto te gast) beoordeeld en vervolgens de drie nadere varianten met mobiliteitspakket M en L.

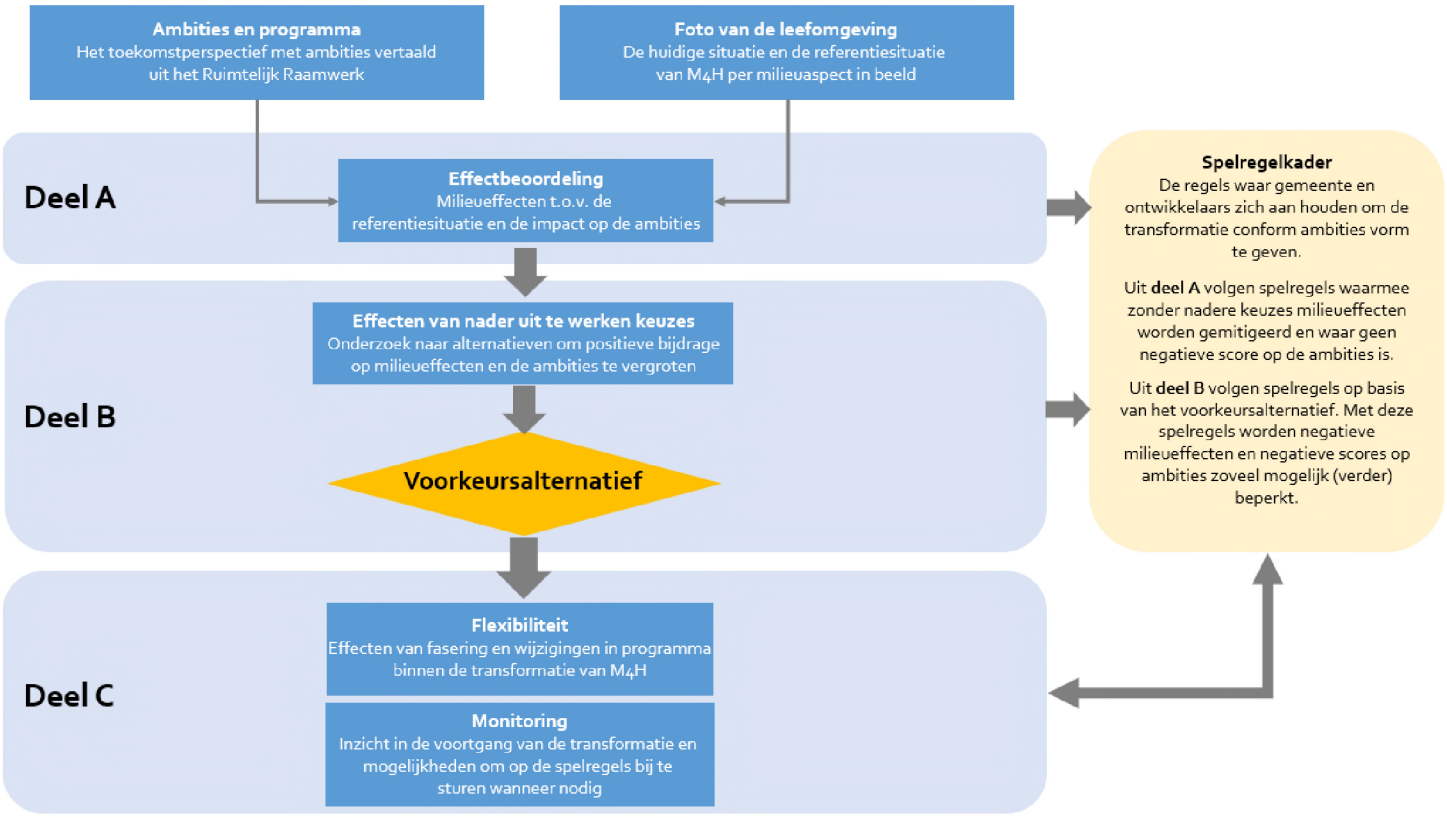
4 Opzet van het MER

4.1 De onderzoeksopzet op hoofdlijnen

De transformatie van M4H zal vele jaren in beslag nemen. Op basis van de meest recente inzichten en modellen zijn effecten en keuzes inzichtelijk gemaakt. Dit betekent echter niet dat deze in de toekomst mogelijk anders kunnen zijn. Dit vraagt om een flexibel en toekomstbestendig MER. Om dit vorm te geven werkt dit MER toe naar een voorkeursalternatief waar een spelregelkader aan gekoppeld is. Om tot dit voorkeursalternatief te komen, zijn voor diverse thema's nog nadere afwegingen nodig. Deze worden dan ook in beeld gebracht.

Na afronding van dit MER wordt door actieve monitoring gekeken of de gemaakte keuzes en het bijbehorende spelregelkader nog kloppen of dat bijsturing gewenst is. Dit maakt dat het MER actueel blijft en actief de transformatie kan ondersteunen.

Om tot een voorkeursalternatief met spelregelkader te komen, is het vervolg van dit MER ingedeeld in deel A, deel B en C (zie schema). Onder dit schema is een toelichting gegeven op de relevante onderdelen en drie delen van het MER.



Ambities en programma

De ambities en het programma voor M4H staan reeds toegelicht in hoofdstuk 3 van het MER. In deel A van het MER worden de effecten van de bandbreedte van het programma (laag en hoog programma) in beeld gebracht en vervolgens getoetst aan de vijf ambities.

Spelregelkader

Het resultante van het MER is het spelregelkader. Het spelregelkader omvat alle spelregels die uit dit MER naar voren komen om een zo optimaal mogelijke kwaliteit van de fysieke leefomgeving (en het behalen van ambities voor Merwe-Vierhavens) te bieden.

Met het spelregelkader worden enerzijds randvoorwaarden gegeven voor transformatie: zo komen er bij enkele thema's "ja, mits" of "nee, tenzij" bepalingen uit naar voren voor delen van het plangebied. Daarnaast biedt het spelregelkader maatregelen die of vanuit wettelijk of beleidsmatig oogpunt nodig zijn, bijvoorbeeld bij een thema als water of archeologie, of een optimaliserend karakter hebben. Bij dit laatste kan gedacht worden aan een maatregel, zoals "verlaag de snelheid op weg x naar snelheid y om zo een verkeersveiligere situatie te creëren en de geluidbelasting op de gevel te beperken". Aan deze maatregel ligt dan uiteraard ook een onderbouwing (in dit geval met verlaging van de dB's) aan ten grondslag.

De spelregels zijn onderverdeeld in drie categorieën:

- Randvoorwaarden te treffen door de gemeente gezien de faciliterende rol die zij heeft;
- Algemene spelregels die voor elke ontwikkelaar gelden;
- Optimaliserende spelregels die behaalde ambities nog een extra *boost* geven.

De randvoorwaarden voor de gemeente, algemene spelregels en optimaliserende spelregels uit dit spelregelkader gelden voor de gehele transformatie van M4H en geven de input voor het zogenaamde moederbesluit bij dit MER: het bestemmingsplan. De randvoorwaarden en algemene spelregels worden idealiter geborgd in het bestemmingsplan, waardoor het milieubelang volwaardig wordt meegenomen in de verdere besluitvorming. Het bestemmingsplan geeft de planologisch-juridische kaders voor de transformatie per ontwikkelveld, maar het is bijvoorbeeld geen kant en klaar stedenbouwkundig plan. Sommige randvoorwaarden en spelregels kunnen beter landen in het masterplan dat voor ieder deelgebied/ontwikkelveld wordt uitgewerkt, in een verkeersbesluit of een omgevingsvergunning voor een gebouw.

De spelregels worden stapsgewijs na iedere effectanalyse en -beoordeling in deel A, deel B en deel C verzameld en zijn gebundeld in hoofdstuk 24 van het MER.

Deel A: Impact van het planvoornemen op de huidige situatie en referentiesituatie

Deel A bestaat uit hoofdstukken 5 t/m 18. In deel A is de huidige situatie en referentiesituatie geschetst per thema van de fysieke leefomgeving. Vervolgens is onderzocht welke impact het planvoornemen (laag en hoog programma in combinatie met mobiliteitsvarianten) heeft op deze fysieke leefomgeving. Per thema is beoordeeld of sprake is van een verbetering of verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie. Daarnaast is ook beoordeeld in hoeverre deze effecten een positieve en/of negatieve bijdrage hebben op de vijf ambities. Op basis van deze dubbele beoordeling is geconstateerd of voor dit thema nog een nadere keuze (door extra mogelijkheden te onderzoeken) gemaakt moet worden of dat het volstaat om eventuele effecten met een spelregel te mitigeren of juist te optimaliseren.

Deel B: Onderzoek naar alternatieven voor thema's waar een nadere keuze nodig is

Deel B beslaat hoofdstuk 19 t/m 21 van het MER. In deel B zijn voor alle thema's, waarvan in deel A is geconstateerd dat een nadere keuze nodig is, opties onderzocht. Per nadere keuze zijn deze opties beoordeeld en is een voorkeursalternatief bepaald. Bij dit voorkeursalternatief horen

uiteraard ook spelregels om dit in de verdere plannen te borgen. Aan het einde van deel B is bekend welk voorkeursalternatief de meest positieve impact op de ambities heeft en idealiter een positief milieueffect teweegbrengt.

Deel C: Fasering, doorkijk naar 2050, werking van het spelregelkader en monitoring
Deel C zijn de hoofdstukken 22 t/m 24 van het MER. Deel C bevat nadere overwegingen (bijvoorbeeld fasering en de volgordelijkheid van maatregelen), de doorkijk naar 2050 en het spelregelkader. De onderdelen tezamen vormen input voor het monitoringshoofdstuk aan het einde van het MER.

4.2 Deel A: De effecten van het planvoornemen

Effectbeoordeling van het planvoornemen

Het effect van transformatie van M4H is op twee niveaus beoordeeld:

1. De effecten zijn vergeleken met de referentiesituatie[5]. Met plussen (+) en minnen (-) is inzichtelijk of het beter of slechter wordt ten opzichte van de referentiesituatie.
2. Per thema is inzichtelijk gemaakt of sprake is van een positieve of negatieve bijdrage aan de vijf ambities voor M4H. Dit is vormgegeven met een scorebord.

1. Beoordeling van de effecten van transformatie ten opzichte van de referentiesituatie

Na de beschrijving van de huidige en referentiesituatie per thema in de hoofdstukken 5 t/m 17 is vervolgens beoordeeld welke impact de transformatie heeft op de referentiesituatie. Deze effectbeoordeling gebeurt aan de hand van een zevenpuntschaal (van – – naar + +, zie onderstaand figuur). Mitigerende en optimaliserende spelregels zijn niet betrokken bij de initiële effectbeoordeling, maar als deze leiden tot een andere beoordeling is dit per wel expliciet per spelregel aangegeven.

Beoordeling	Omschrijving
+ +	zeer positief
+	positief
0 / +	enigszins positief
0	neutraal
0 / -	enigszins negatief
-	negatief
- -	zeer negatief

De effecten van het planvoornemen worden aan de hand van een lijst indicatoren beoordeeld. Deze beoordeling is, afhankelijk van de indicator, ondersteund met kwantitatieve analyses en/of hoofdzakelijk kwalitatief. De criteria en thema's staan in Tabel 4-1.

Tabel 4-1: Beoordelingskader M4H.

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium	Methodiek
Verkeer en vervoer	Wijze van verplaatsing	De mate waarin de modal split ten gunste van OV en fiets verschuift	Kwantitatief
	Verkeersafwikkeling	De mate waarin de verkeersafwikkeling op de ontsluitingswegen en kruisingen wordt beïnvloed door de plannen	Kwantitatief
	Verkeersveiligheid	De mate waarin het aantal ongevallen verandert als gevolg van de plannen	Kwalitatief

[5] In tegenstelling tot wat in de Notitie reikwijdte en detailniveau was voorgenomen, wordt er niet expliciet gekeken naar het verschil tussen de plansituatie en de huidige situatie. Gezien het compleet verschillende karakter van het gebied nu en in de toekomst en de lange plantermijn is dit niet efficiënt bevonden.

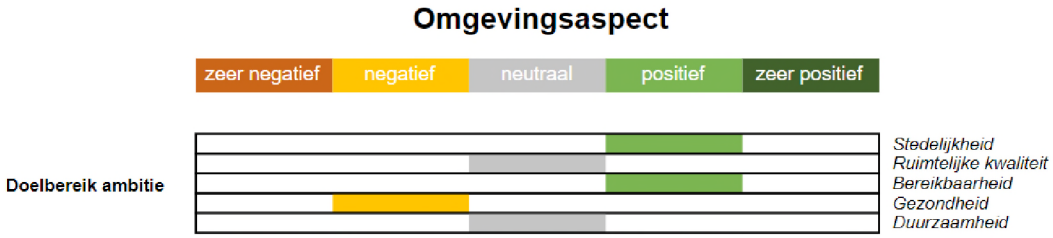
Geluid	Industrielawaai	Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door industrielawaai	Kwantitatief
		Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door industrielawaai	Kwantitatief
	Nestgeluid	Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door nestgeluid	Kwantitatief
		Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door nestgeluid	Kwantitatief
	Wegverkeerlawaai	Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door wegverkeerlawaai	Kwantitatief
		Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door wegverkeerlawaai	Kwantitatief
	Scheepvaartlawaai	Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door scheepvaartlawaai	Kwantitatief
		Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door scheepvaartlawaai	Kwantitatief
	Laagfrequent geluid	Bestaande woningen: De mate van laagfrequent geluid	Kwantitatief
		Nieuwe woningen: De mate van laagfrequent geluid	Kwantitatief
	Cumulatief	Bestaande woningen: verandering in cumulatieve geluidbelasting	Kwantitatief
		Nieuwe woningen: hoogte cumulatieve geluidbelasting	Kwantitatief
Luchtkwaliteit	Stikstofdioxide (NO_2)	Verandering in concentraties NO_2 (incl. toetsing Wm-waarden)	Kwantitatief
	Fijn stof (PM_{10} en $PM_{2,5}$)	Verandering in concentraties PM_{10} en $PM_{2,5}$ (incl. toetsing Wm-waarden)	Kwantitatief
	NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$	Toetsing concentraties NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ aan WHO-advieswaarden	Kwantitatief
	Roet (EC)	Verandering in concentratie (geen normen)	Kwantitatief
Geur	Geurhinder	De mate waarin geurhinder optreedt op bestaande en nieuwe functies	Kwantitatief
Stof	Stofhinder	De mate waarin stofhinder optreedt op bestaande en nieuwe functies	Kwantitatief
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	Omvang plaatsgebonden risico en impact op transformatie	Kwantitatief
	Groepsrisico	Omvang groepsrisico en impact op transformatie	Kwantitatief
Nautische veiligheid	Nautische veiligheid	De mate van hinder op een vlotte en veilige doorvaart op de Nieuwe Maas (zicht, ligplaatsen, radarverstoring, lichthinder op schepen)	Kwalitatief
Gezondheids-bescherming	Hittestress	De mate van optreden van het stedelijk hitte-eilandeffect	Kwantitatief
	Lichthinder	De mate van lichthinder door scheepvaart, verkeer en gebouwen	Kwalitatief
	Stralingshinder	De mate van stralingshinder door zendmasten en kabels en leidingen	Kwalitatief
	Endotoxinen en zoönosen	De mate waarin men gezondheidsklachten oploopt als gevolg van de aanwezigheid van landbouwdieren in de tijdelijke floating farm	Kwalitatief
Gezondheids-bevordering	Sport en bewegen	Mate waarin de omgeving sport en bewegen bevordert	Kwalitatief
	Groen in het gebied	Het aandeel en kwaliteit van water/groen in het gebied	Kwalitatief
	Leefstijl	Mate waarin een gezonde leefstijl (o.a. voeding) wordt gestimuleerd	Kwalitatief
	Sociale cohesie	Mogelijkheden voor samenhang in de maatschappij	Kwalitatief
Ondergrond	Bodemkwaliteit	De mate van bodemverontreiniging	Kwalitatief
	Niet gesprongen explosieven	De impact van niet gesprongen explosieven	Kwalitatief
	Kabels en leidingen	De impact van aanwezige kabels en leidingen	Kwalitatief
Water	Oppervlakte water	De mate waarin het oppervlaktewatersysteem wijzigt	Kwalitatief
	Grondwater	Het effect op de minimaal benodigde ontwateringsdiepte	Kwalitatief
		De mate waarin het plan bijdraagt aan de droogtegevoeligheid in het gebied	Kwalitatief
	Hemelwateroverlast	De mate waarin het risico op hemelwateroverlast wijzigt	Kwalitatief
	Afvalwatersysteem	De impact op het afvalwatersysteem	Kwalitatief
	Waterkwaliteit	De impact op de waterkwaliteit van de Nieuwe Maas	Kwalitatief
	Waterveiligheid	De impact op de primaire waterkering	Kwalitatief
		De mate van buitendijkse waterveiligheid	Kwalitatief
Ecologie	Gebiedsbescherming: Natura 2000	De mate van aantasting van de instandhoudingsdoelstellingen van omliggende Natura 2000-gebieden	Kwantitatief/ kwalitatief
	Gebiedsbescherming: Natuur Netwerk Nederland	De mate van aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden Natuur Netwerk Nederland	Kwalitatief
	Soortenbescherming	De mate van aantasting en versterking op de instandhouding van beschermde soorten	Kwalitatief
	Biodiversiteit	De mate van biodiversiteit	Kwalitatief
Archeologie, cultuurhistorie en landschap	Archeologie	De mate van aantasting van archeologisch erfgoed	Kwalitatief
	Cultuurhistorie	De mate van aantasting en/of versterking van cultureel erfgoed	Kwalitatief
	Landschap	De impact op de karakteristieke landschappen en ruimtelijk-visuele kwaliteit (openheid, zichtlijnen, contrast stad-land)	Kwalitatief
Energie en circulariteit	Duurzame energie	De verandering van energievraag	Kwantitatief/ kwalitatief
		De mogelijkheden voor (lokale) duurzame energieverbruik en -opwekking	Kwantitatief/ kwalitatief
		Het aandeel hernieuwbare energie uit eigen gebied	Kwalitatief
	Circulair	De mogelijkheden voor hergebruik van grondstoffen en (bouw)materialen	Kwalitatief
	Afval	De mogelijkheden voor afvalinzameling	Kwalitatief

2. Toetsing aan de ambities voor M4H

Voor Merwe-Vierhavens zijn vijf ambities vastgelegd, zoals beschreven in paragraaf 3.3. Naast de toetsing op milieueffecten, wordt ook beschouwd in hoeverre de milieueffecten per thema positief of negatief bijdragen aan het behalen de vijf ambities voor Merwe-Vierhavens. Deze toetsing vindt plaats op basis van *expert judgement*. Elke ambitie heeft bij deze beoordeling eenzelfde gewicht.

Voorbeeld toetsing op de ambities stedelijkheid en bereikbaarheid
Bij de toetsing of een thema positief of negatief bijdraagt aan de ambitie 'stedelijkheid' wordt beoordeeld of sprake is van de impact op het programma, de verhouding wonen-werken en/of het gemengde karakter. Leidt een thema tot beperking van één of meer van deze aspecten, dan geldt een negatieve score. Bij de impact op de ambitie 'bereikbaarheid' wordt gekeken naar een gunstige modal split voor OV en fiets, verkeersveiligheid en of het verkeer goed afgewikkeld kan worden.

De presentatie van deze kwalitatieve beoordeling op ambities (ook wel 'doelbereik' genoemd) gebeurt middels een zogeheten 'scoreboard' (zie Figuur 4-1). Hierin zijn voor het betreffende milieu-thema de vijf ambities gezamenlijk gescoord.



Figuur 4-1: Voorbeeld scoreboard per thema voor toetsing aan de ambities.

Afweging of een nadere keuze nodig is of dat spelregels volstaan

Na de dubbele beoordeling per thema is duidelijk of sprake is van positieve en/of negatieve effecten ten opzichte van de referentiesituatie en de ambities. Vervolgens zijn er twee opties:

1. De effecten zijn beperkt en kunnen gemitigeerd of juist geoptimaliseerd worden door het stellen van één of meerdere spelregels (zie paragraaf 4.4 voor uitleg van spelregels);
2. De effecten zijn van dien aard dat voor dit thema gekeken moet worden naar andere alternatieven: een 'nadere keuze' is noodzakelijk.

Er is in ieder geval sprake van het maken van een nadere keuze (optie 2) als:

- sprake is van een negatief of zeer negatieve impact op één van de ambities;
- sprake is van licht negatieve effecten op meerdere ambities;
- sprake is van een negatief tot zeer negatief milieueffect ten opzichte van de referentie-situatie.

Als sprake is van een nadere keuze, dan is dit in deel B verder behandeld. Als de effecten (relatief) beperkt zijn en spelregels zijn afdoende om een negatief effect te mitigeren en/of te optimaliseren, dan is nog wel beoordeeld of met deze spelregel(s) de effectbeoordelingen nog veranderen (bijvoorbeeld van 0/- naar een 0). Als dit het geval is, is dit aangegeven bij de betreffende spelregels.

Drie voorbeelden om deze systematiek te illustreren

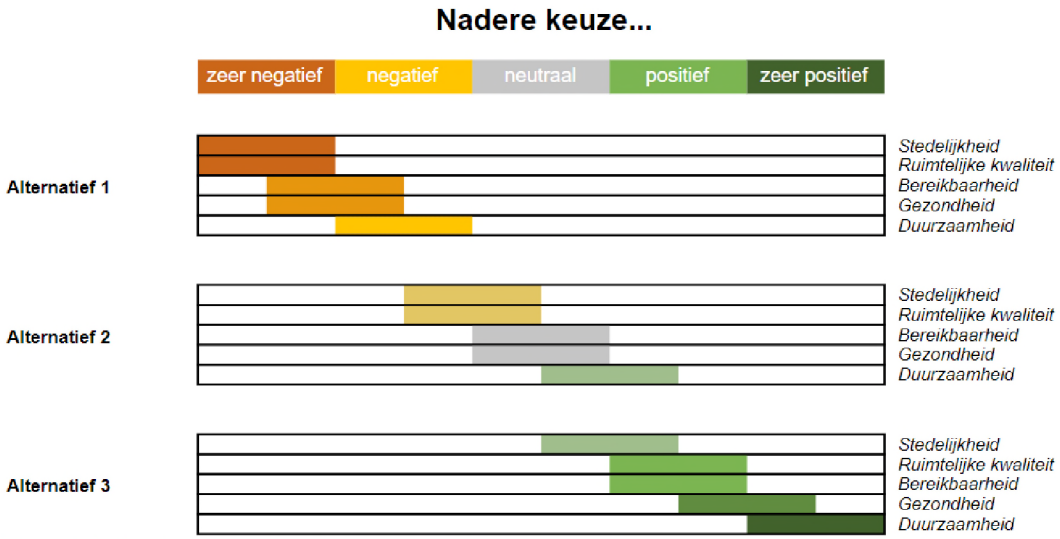
1. Voor archeologie geldt dat er beperkt archeologische waarden verwacht worden. De effecten van en op de transformatie zijn beperkt. Met een eenvoudige 'spelregel' kan gewaarborgd worden dat hier rekening mee gehouden dient te worden bij de transformatie.

2. Voor ecologie geldt onder andere dat vleermuizen en jaarrond beschermde nestplaatsen voor kunnen komen. Als hier geen rekening mee gehouden wordt, kan een significante impact op de beschermde soorten ontstaan en daarmee de gunstige staat van instandhouding negatief (-) beïnvloeden. Maar dit is door het opstellen van enkele spelregels wel te voorkomen en met aanvullende maatregelen zijn de mogelijke effecten zelfs verder te beperken op diverse plekken in M4H. De beoordeling wordt dan ook na deze spelregel(s) aangepast van negatief (-) naar positief (+).

3. Tot slot een voorbeeld bij het thema geluid. Hier geldt dat ondanks gedeeltelijke dezonering van een terrein door hoge geluidbelasting de leefomgevingskwaliteit voor nieuwe woningen onder druk staat. Dit vraagt om het beschouwen van andere varianten/keuzes hoe met deze hoge geluidbelasting om te gaan, bijvoorbeeld minder ligplaatsen, inzetten op afschermende werking van bebouwing of schermen, of op een andere wijze invulling geven aan het stedenbouwkundig model. Het is wenselijk deze andere alternatieven/keuzes eerst te beschouwen en pas daarna hier bijpassende spelregels voor op te stellen.

4.3 Deel B: Nadere keuzes en voorkeursalternatieven

Deel B beslaat hoofdstukken 19 t/m 21 van het MER. In deel B staan de thema's centraal waarvan in deel A geconcludeerd is dat hiervoor alternatieven beschouwd moeten worden: de zogenaamde 'nadere keuzes'. Per nadere keuze zijn de alternatieven hiervoor op dezelfde wijze beoordeeld als in deel A. Dus ook weer op de relevante milieuthema's en op de ambities. Zo ontstaat per alternatief een beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie (met plussen en minnen) en een scorebord. Zo'n scorebord voor meerdere alternatieven kan er als volgt uitzien:



Figuur 4-2: Voorbeeld scoreboard, meerdere varianten getoetst.

Per nadere keuze is uit de beschouwde alternatieven een Voorkeursalternatief bepaald, inclusief bijbehorende spelregels om dit te borgen in de latere plannen. Dit voorkeursalternatief is het alternatief dat de meest positieve impact op de ambities heeft en idealiter een positief milieueffect teweegbrengt.

Deel B eindigt met een samenvatting van het voorkeursalternatief, de bijbehorende(extra) spelregels en de bijbehorende beoordelingen die deze alternatieven op de milieueffecten en de ambities hebben. Deel B eindigt met een overzichtelijk tabel waarin alle beoordelingen op basis van de milieueffecten (deel A) in staan, met daarnaast de kolom hoe al deze milieueffecten scoren op basis van deel B.

4.4 Deel C: Overwegingen, spelregelkader en aanzet tot monitoringsprogramma

Deel C bestaat uit de hoofdstukken 23 t/m 25 van het MER. In dit deel wordt ingegaan op nadere overwegingen (bijvoorbeeld fasering en de volgordelijkheid van maatregelen, en de doorkijk naar 2050), spelregels en monitoring. Dit omvat alle spelregels en optimaliserende maatregelen die per thema benoemd in delen A en B. In hoofdstuk 25 is de aanzet tot het monitoringsprogramma gegeven waarbinnen de voorspelde effecten en het spelregelkader uit het MER gedurende de transformatie gemonitord wordt (en waar nodig bijsturing plaatsvindt).

Nadere overwegingen

In deel A en B zijn per thema en nadere keuze spelregels geformuleerd (zie hieronder een nadere toelichting). Deze zijn in zijn totaliteit als aparte bijlage – het spelregelkader – opgenomen. Om echter een goede invulling van de spelregels te geven, is het zinvol om nog wat overwegingen nader te beschouwen. Zo is ingegaan op welke faseringsopties er zijn, en welke in welke volgorde maatregelen uitgevoerd (kunnen) worden. Daarnaast wordt ingegaan op de flexibiliteit van mogelijk een ander programma voor heel M4H, of verschuivingen in het programma per deelgebied.

Doorkijk 2050

Aan het eind van het MER is een kwalitatieve doorkijk naar het jaar 2050 gegeven. Met de kennis van nu kan aan de hand van trends en ontwikkelingen een beeld geschetst worden hoe M4H er in 2050 voor staat. Echter, om dit met meer zekerheid te kunnen stellen en ook de ontwikkelingen eventueel bij te sturen, is monitoring van de transformatie benodigd.

Aanzet tot het monitoringsprogramma

Om de flexibiliteit voor de transformatie van M4H te waarborgen is dit MER een zogenaamd ‘levend m.e.r.’. Dit betekent dat het rapport niet het eindstation vormt en via monitoring van de effecten van de transformatie in de gaten wordt gehouden of de gemaakte keuzes en maatregelen nog steeds valide zijn. Bijvoorbeeld: komen de berekende prognoses voor mobiliteit (autoverkeer, openbaar vervoer en fiets) overeen met de werkelijkheid en is wel/geen bijsturing nodig? Worden de duurzaamheidsambities gehaald? Aan de hand van een nulmeting (de huidige situatie) en een lijst van meetbare indicatoren kan de stand van zaken periodiek worden gemonitord. Door regelmatig een monitoringsrapportage op te stellen, kan er tijdig bijgestuurd worden waar en wanneer dat nodig is. Ook kunnen de randvoorwaarden en de spelregels waar nodig in de tijd aangepast worden, bijvoorbeeld bij veranderende wetgeving of beleid, maar ook bij nieuwe inzichten.

Dit sluit goed aan op de systematiek van de Omgevingswet en geeft bestuurders en beleidsmakers de mogelijkheid om ‘vinger aan de pols’ te houden. Ook wordt door deze methodiek het milieubelang telkens expliciet meegewogen bij de besluitvorming en waar nodig extra redelijkerwijs te beschouwen varianten in een later stadium meegenomen. Hierdoor zijn de kernwaarden van de m.e.r. gedurende de transformatie van M4H gewaarborgd. – Paragraaf 25.2 bevat een aanzet tot dit plan op basis van de uitkomsten van dit MER.

MER Deel A

Milieueffecten planvoornemen

5 Verkeer en vervoer

5.1 Beoordelingskader

Beleidskader

Het beleidskader voor het thema verkeer is samengevat weergegeven in Tabel 5-1.

Tabel 5-1: Beleidskader verkeer.

Kader	Belangrijkste randvoorwaarde / uitgangspunt
Stedelijk verkeersplan Rotterdam 2017-2030 (2017)	▪ Een autoluwe binnenstad, meer auto's in garages en minder op straat ▪ Een betere aansluiting van West en Zuid op regionale en stedelijke openbaar vervoersnetwerken ▪ Zuid en de binnenstad beter met elkaar verbinden ▪ Meeliften op kansen en projecten in de stad
Beleidsregeling parkeernormen auto en fiets Rotterdam 2018 (2018)	▪ De volgende parkeernormen gelden voor de nieuwe functies in M4H: - woningen >120 m^2: 1,20 pp per woning - woningen 85-120 m^2: 1,00 pp per woning - voorzieningen: 2,5 pp per 100 m^2 - werkfuncties: 1,0 pp per 100m^2. ▪ De parkeereis moet volledig op eigen terrein worden gerealiseerd ▪ Afwijking is mogelijk, indien er voor minimaal 10 jaar, alternatieve parkeervoorzieningen beschikbaar zijn binnen een loopafstand (uitgaande van "B Stadswijk"): - Autoparkeren voor bewoners: 600 m - Autoparkeren voor werkenden/bezoekers: 300 m - Fietsparkeren: 100 m • De beleidsregeling is in 2022 geactualiseerd, dit leidt voor M4H niet tot aangepaste kaders.
OV-visie 2018-2040 (2017)	▪ OV en verstedelijking gaan hand in hand ▪ Schaalsprong in bereikbaarheid op zuid ▪ Dragend hoofdnet en transformatie van ontsluitend vervoer ▪ Oeververbindingen voor het OV versterken ▪ Oude lijn als derde metrolijn gebruiken ▪ Herpositionering tramnetwerk ▪ Zelfrijdende metro, zero-emissie en zelfrijdende auto faciliteren ▪ Verhogen van de maatschappelijke prestatie
Fietskoers 2025 (2019)	Een transitie naar meer lopen, fietsen en OV : ▪ Ruimte maken voor snelle en langzame fietsers ▪ Multifunctionele mobiliteitshubs, deelmobiliteit en verbeteren fietsparkeren ▪ Meer aandacht voor nieuwe fietsers en veilig fietsen ▪ De Rotterdamse fietsalliantie
Stappenplan zero emissie Stadslogistiek (2019)	▪ De binnenstad ontwikkelen tot Zero Emissie zone: verminderen aantal ritten in de stad en verschonen van de vrachtvoertuigen die de stad in moeten ▪ In 2025 alle bevoorrading alleen nog door uitstootvrije voertuigen
Rotterdamse Mobiliteits-aanpak (2019)	▪ Ruim baan voor voetgangers, fietsers en OV: van doorkruisen naar verblijven ▪ Veilige en gezonde verbindingen: van indeling op modaliteit naar indeling op snelheid ▪ Iedereen kan meedoen! Verrijking mobiliteitskeuzes ▪ Vitaal economisch verkeer: efficiënte en schone logistiek

Onderzoeksopzet

De ontwikkeling van M4H leidt door de transformatie en verdichting tot extra verkeers-bewegingen, verandering van verkeersstromen en verandering in het gebruik van de auto, het OV

en fiets in en om het gebied. In het rapport Mobiliteitsanalyses M4H[6] (bijlage 2A bij dit MER) zijn met behulp van het verkeersmodel MRDH verkeersberekeningen voor vijf mobiliteitsvarianten uitgevoerd (zie voor een nadere toelichting op de mobiliteitsvarianten paragraaf 3.4 van dit verkeersrapport en straks paragraaf 5.3.2 en 5.3.3 van dit MER).

Gevoeligheidsanalyse op basis van aanvullende verkeersberekeningen

In 2022 is gebleken is dat voor deelgebied Marconikwartier met een onjuist programma voor variant 1 t/m 5 is gerekend, namelijk 6% (425) teveel woningen en 11% (3.059) te weinig arbeidsplaatsen. Om te bepalen of dit een relevante impact heeft op de resultaten is met het inmiddels geactualiseerde verkeersmodel een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Aanvullende verkeersberekeningen zijn uitgevoerd voor de referentiesituatie en de maatgevende variant 4. De resultaten van deze gevoeligheidsanalyse zijn beschreven in paragraaf 5.3.4 van dit MER en nader weergegeven in het rapport Aanvullende modelberekeningen M4H[7] (bijlage 2B bij dit MER). Daarnaast is ook een voorkeursalternatief (VKA) opgesteld en doorgerekend. Deze resultaten komen aan de orde in deel C van het MER.

Beoordelingskader

In Tabel 5-2 zijn deze beoordelingscriteria voor het thema verkeer en vervoer opgenomen waarop de effecten getoetst worden.

Tabel 5-2: Beoordelingscriteria verkeer.

Aspect	Beoordelingscriteria	Methodiek
Wijze van verplaatsing	De mate waarin de modal split ten gunste van OV en fiets verschuift	Kwantitatief
Verkeersafwikkeling	De mate waarin de verkeersafwikkeling op de ontsluitingswegen en kruisingen wordt beïnvloed door de plannen	Kwantitatief
Verkeersveiligheid	De mate waarin het aantal ongevallen verandert als gevolg van de plannen	Kwalitatief

5.2 Huidige situatie en referentiesituatie

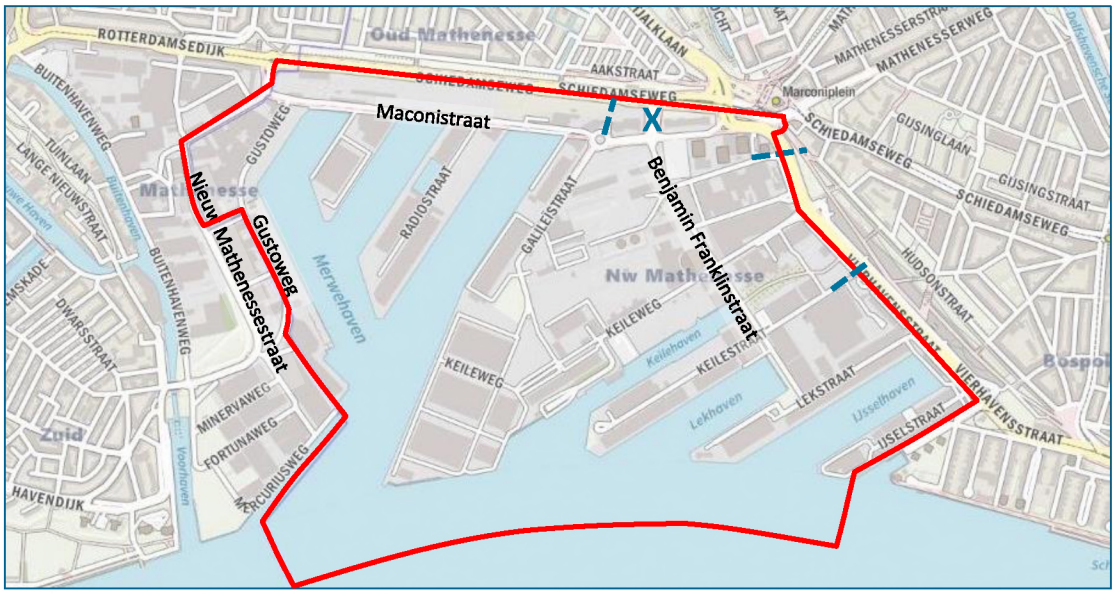
Verkeersstructuur in en rondom M4H

Deze paragraaf begint met een beschrijving van de huidige verkeersstructuur in en rondom M4H. De referentiesituatie bevat enkele infrastructurele wijzigingen. Dit zijn de belangrijkste, de overige wijzigingen zijn optimalisaties van kruisingen:

- Verplaatsing van de kruising Schiedamseweg – Benjamin Franklinstraat naar het westen. Deze komt te liggen ten westen van de Citrusveiling en sluit aan op de Galileistraat via een nieuwe weg, de 'Verlengde Galileistraat'.
- Een nieuwe ontsluiting voor het vrachtverkeer met herkomst en bestemming Sappencluster op de Vierhavenstraat, deze ontsluiting wordt gerealiseerd ter hoogte van de Keilestraat.
- De aansluiting Galvanistraat – Vierhavenstraat wordt een volledige T-aansluiting, in plaats van de huidige aansluiting waarbij alleen de richting Noord-Zuid is aangesloten.

[6] Mobiliteitsanalyse M4H. Goudappel Coffeng, 2020.

[7] Aanvullende modelberekeningen M4H Rotterdam. Goudappel Coffeng, 2022.



Figuur 5-1: Verkeersstructuur in en om het plangebied (blauwe onderbroken lijnen = autonome infrastructurele wijzigingen).

Auto- en vrachtverkeer

M4H ligt op de Rechter Maasoever tussen wijken van Schiedam en Rotterdam. Vanuit Schiedam (westzijde) is het gebied vanaf de A4 bereikbaar en via de Maasdijk/Nieuw-Mathenesseweg en de Rotterdamsedijk/Schiedamseweg ontsloten. Van de Rotterdamse zijde (noord- en oostzijde) is M4H via de A20 en S114 (Tjalklaan) bereikbaar. De ligging van M4H in het bredere autonetwerk staat in Figuur 5-2.

Vanaf de afslag 16 Vlaardingen op de A4 bedraagt de reistijd per auto 8 minuten (deelgebied Merwehavens). Vanaf de afslag 12 Rotterdam op de A20 bedraagt de reistijd per auto 4 minuten (deelgebied Marconikwartier).

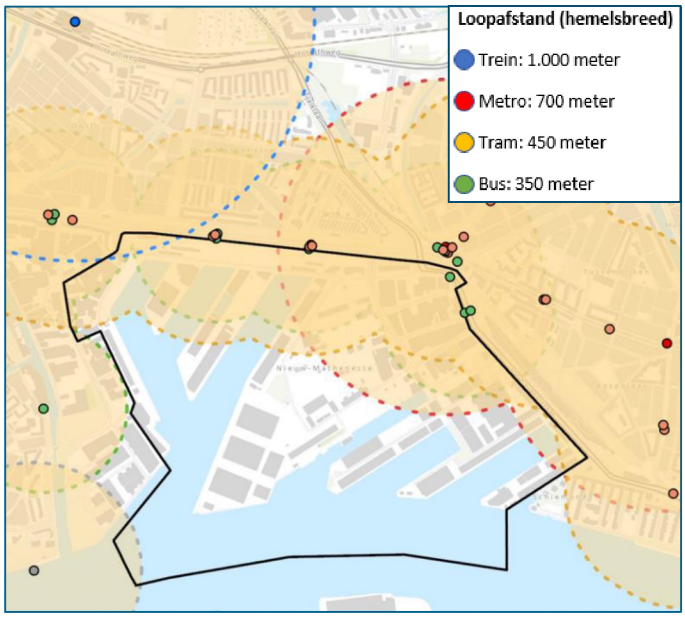
De verkeersstructuur in en rondom M4H omvat de volgende wegen: de Vierhavensstraat aan de oostkant, de Schiedamseweg en de Marconistraat aan de noordkant en de Nieuwe Mathenesseweg en Gustoweg aan de westkant, zie *Figuur 5-1*. Verder ligt in het gebied een aantal toegangswegen naar de bedrijven, zoals de Benjamin Franklinstraat, de Galileïstraat, de Keileweg en de Keilestraat. Overal geldt een snelheidsregime van 50 km/uur.



Figuur 5-2: Verkeersstructuur op grotere afstand.

Openbaar vervoer (OV)

Per OV is het noordelijk deel van het plangebied goed bereikbaar. Op 10 minuten fietsafstand en 20 minuten loopafstand van deelgebied Merwehaven ligt station Schiedam Centrum. Metrohalte Marconiplein ligt tegen de noordoosthoek van het plangebied, hier stoppen de metrolijnen A, B en C. Over de Schiedamseweg lopen tramlijn 21 en 24, zie Figuur 5-3. Langs het plangebied lopen ook enkele buslijnen, maar dit zijn avond/nachtdiensten die beperkt bijdragen aan de OV-bereikbaarheid van het gebied. Uit de figuur blijkt dat het zuidelijk deel van het plangebied minder goed bereikbaar is per OV.



Figuur 5-3: OV-haltes met invloedsgebieden (bron loopafstanden: ASVV van CROW).

Fiets

De bereikbaarheid van het gebied per fiets is mogelijk via de bestaande wegen. Alleen langs de Vierhavensstraat, Marconistraat, Schiedamseweg en langs een deel van de Keileweg zijn vrijliggende fietspaden gelegen voor de ligging van deze wegen). Deze wegen maken onderdeel uit van een fietsroute door de stad. De overige wegen hebben geen specifiek fietsgedeelte.

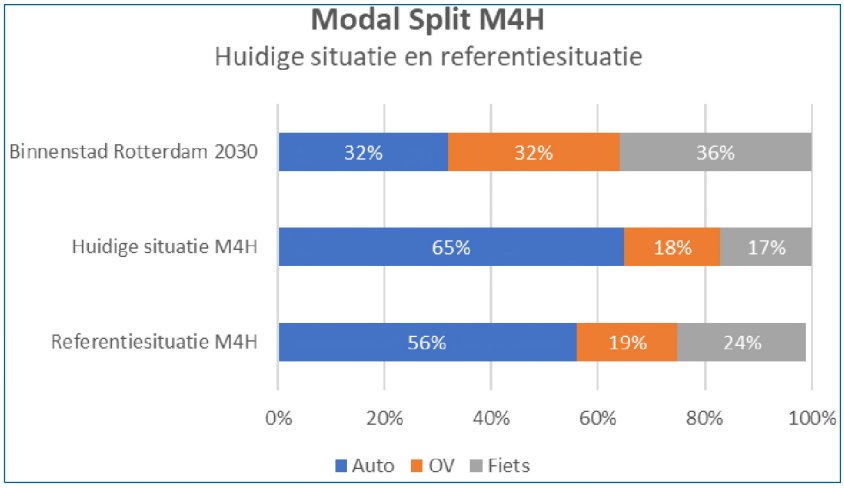
Parkeren

Parkeren vindt bij de bedrijven met name op eigen terrein en langs de straten plaats. Op de hoek van de Benjamin Franklinstraat en de Galvanistraat is op loopafstand van de woontorens Lee Towers een parkeergarage, waar ook bezoekers tegen betaling gebruik van kunnen maken. Een aandachtspunt met parkeren is het stallen van voertuigen. Vanaf de tweede helft van 2021 is er betaald parkeren ingevoerd op de Keileweg waarmee langdurige stalling wordt voorkomen.

Wijze van verplaatsing (modal split)

In Figuur 5-4 is op basis van de modelberekening middels de modal split de wijze van verplaatsing van de huidige situatie en referentiesituatie weergegeven. De modal splits is dus gebaseerd op verkeersmodelcijfers, in werkelijkheid kan deze iets afwijken, maar het geeft wel een goede indruk van de wijze van verplaatsing.

In de huidige situatie is bijna 2/3 van de verplaatsingen gebaseerd op autoverplaatsingen (circa 65%), de overige verplaatsingen bestaat uit circa 18% openbaar vervoer en 17% fiets. Het percentage autoverplaatsingen neemt in de komende tien jaar af. In de referentiesituatie is meer dan de helft van de verplaatsingen gebaseerd op autoverplaatsingen (circa 56%). De overige verplaatsingen in de referentiesituatie bestaan uit circa 19% openbaar vervoer en circa 24% fiets. Hiermee ligt het aandeel auto in de referentiesituatie (ruim) boven het aandeel in de Rotterdamse binnenstad. Wat overigens te verklaren is vanwege het feit dat er nu in dit gebied hoofdzakelijk gewerkt wordt en de bereikbaarheid met het OV beperkt is, zie Figuur 5-3.



Figuur 5-4: Modal split huidige en referentiesituatie M4H

Autogebruik

De verschuiving van het aandeel auto van 65% in de huidige situatie naar 56% in de referentiesituatie komt grotendeels door de autonome toename in het fietsgebruik van 17% naar 24%. Ontwikkelingen en maatregelen, zoals de toename van gebruik van elektrische fietsen en verbeterde fietsroutes stimuleren deze verschuiving. Ook zorgt de drukte op het autonetwerk van

Rotterdam als geheel dat meer mensen kiezen voor fiets of OV. Het totaal aantal autoritten per etmaal van en naar M4H is circa 12.200, het aantal auto-inzittenden is circa 15.400.

OV-gebruik

De metrolijnen A, B en C met metrohalte Marconiplein hebben (in het verkeersmodel) ter hoogte van M4H 39.600 – 43.200 reizigers per dag en de tramlijnen 21/24 over de Schiedamseweg heeft 5.300 – 7.200 reizigers per dag. Het totaal aantal OV-ritten van en naar M4H in de referentiesituatie is op basis van het verkeersmodel circa 5.250.

Fietsgebruik

Fietsers maken in het gebied met name gebruik van de doorlopende routes Schiedamseweg (3.000 - 5.200 ritten per dag), de Marconistraat (1.000 – 2.000 ritten per dag), Vierhavensstraat (2.000 – 5.000 ritten per dag) en Gustoweg – Maasdijk richting Schiedam (1.000 - 3.000 ritten per dag). Over één route over het Marconiplein is het hoogste aantal fietsers berekend, te weten circa 10.000 ritten per dag. In werkelijkheid zal het aantal fietsers hier nog hoger liggen door de verschillende routes van, naar en op het Marconiplein. Het totaal aantal ritten met de fiets van en naar M4H in de referentiesituatie is circa 6.600 per dag. Een deel hiervan is het voor- en natransport van de nabijgelegen OV-haltes.

Verkeersafwikkeling

In M4H (maar ook stadsbreed) is in de referentiesituatie sprake van een toename van de hoeveelheid reizigers in en rondom het gebied, zowel per auto, OV en fiets. Deze toenames worden grotendeels veroorzaakt door de autonome ontwikkelingen: toename van het aantal kantoren en bedrijven in Marconikwartier en de TP-loodsen in het Galileipark. Daarnaast laten de trends en ontwikkelingen zien dat de mobiliteit autonoom nog steeds groeit, ook zonder ontwikkeling van M4H.

Etmaalintensiteiten auto- en vrachtverkeer

Het auto- en vrachtverkeer (etmaalintensiteiten) in de referentiesituatie is weergegeven in Tabel 5-3, zie onderstaand figuur voor de ligging van de wegvakken. Vooral op de ontsluitingsweg van het Haka-gebouw (dit is de nieuwe ontsluiting van het sappencluster die autonoom voorzien is), de Galvanistraat en de Marconistraat (west en oost) is een sterke toename in autoverplaatsingen te zien. Op de Galvanistraat ontsluit het autonome verkeer van de Europoint II en III torens. In de huidige situatie is de Galvanistraat – Vierhavensstraat geen volledige aansluiting. In de referentiesituatie gaan we ervan uit dat dit wel het geval is. De toename op de gehele Marconistraat blijkt met name doorgaand verkeer. Op de Keileweg is een sterke afname te zien, dit heeft te maken met de nieuwe ontsluiting van het sappencluster.



Figuur 5-5: Ligging wegvakken.

Tabel 5-3: Etmaalintensiteiten huidige en referentiesituatie.

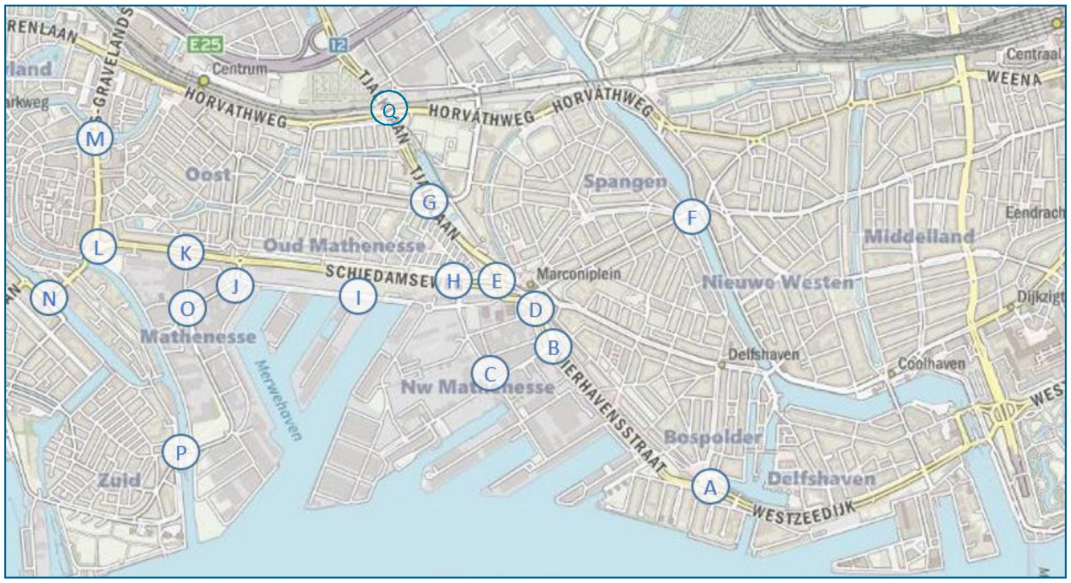
Wegvak	Huidige situatie	Referentiesituatie	Toename	Toename (%)
1. Uitgang Haka-gebouw	0	4.700	4.700	-
2. Keileweg	4.600	2.500	-2.100	-46%
3. Galvanistraat	400	1.700	1.300	325%
4. Marconistraat (oost)	0	800	800	-
5. Benjamin Franklinstraat	5.100	5.500	400	8%
6. Marconistraat (west)	1.700	4.100	2.400	141%
7. Vierhavensstraat	18.200	21.800	3.600	20%
8. Tjalklaan (zuid)	30.500	36.100	5.600	18%
9. Schiedamseweg	11.700	11.700	0	0%
10. Rotterdamsedijk	11.200	12.200	1.000	9%
11. Koninginnebrug	7.900	8.100	200	3%
12. ‘s Gravelandseweg	22.700	28.000	5.300	23%
13. Tjalklaan (noord)	40.400	48.700	8.300	21%
14. Mathenessebrug	16.600	17.700	1.100	7%
15. Lage Erfbrug	4.000	3.900	-100	-3%
16. 1e Coolhavenbug	9.000	9.500	500	6%
17. Westzeedijk	15.000	18.400	3.400	23%
18. Oranjelaan	17.600	19.700	2.100	12%
19. Vlaardingerdijk (bij A4)	24.800	32.600	7.800	31%

De verkeersafwikkeling op lokale wegen wordt in grote mate bepaald door de capaciteit van de aanwezige kruisingen. In sommige gevallen kan de hoeveelheid verkeer echter zo groot zijn dat ook de wegen dit niet aan kunnen. Een goede indicator hiervoor is de zogenaamde I/C-verhouding. Hierbij staat de I voor Intensiteit en de C voor Capaciteit. Als deze waarde voor een wegvak onder de 0,8 blijft, zijn er geen problemen met de capaciteit van de betreffende weg te verwachten, daarboven is sprake van filevorming. In en rondom M4H liggen voor alle wegen de I/C-verhouding onder deze 0,8. Pas op de snelwegen (A4 en A20) is sprake van hogere I/C-verhoudingen. Op de A4 zijn de maximale waardes bij afslag 16 (ter hoogte van de Vlaardingerdijk) in de ochtendspits 0,98 en in de avondspits 1,16. Op de A20 zijn de maximale waardes bij afslag 11 in de ochtendspits 0,98, bij afslag 12 in de avondspits 0,81. De ontwikkeling van M4H heeft geen effecten op de intensiteiten op het snelwegennet, deze hoge I/C-verhoudingen zijn daarom verder niet relevant voor deze studie.

Kruispuntbelastingen

Zwaarbelaste VRI's zijn potentiële knelpunten, deze zijn inzichtelijk gemaakt aan de hand van kruispuntbelastingen. Uit de statische verkeersmodelanalyses kan een eerste indicatie worden afgeleid van de mate van (over)belasting van kruispunten. In tabel 5-4 is te zien dat veel kruispunten een verzadigingsgraad van 0,85 hebben. Het rekenprogramma geeft een standaardwaarde van 0,85 voor alle VRI's (verkeersregelinstallaties op kruispunten) waarvan de afwikkeling goed verloopt en maakt geen differentiatie 'hoe goed' de afwikkeling op deze kruispunten verloopt. Een waarde van 0,85 betekent dat potentiële knelpunten kunnen worden uitgesloten. Bij een waarde boven 0,85 is een nadere studie wenselijk om te onderzoeken of sprake is van een knelpunt. Kleine overschrijdingen zijn niet direct aanleiding om knelpunten te verwachten, dit geeft vooral aan dat met het statische verkeersmodel geen definitieve uitspraak gedaan kan worden. Voor dit MER zijn de kruispuntbelastingen op basis van het statische model voldoende om uitspraken te doen over het al dan niet optreden van (belangrijke) nadelige verkeerseffecten. De grens van 0,85 wordt daarbij als signaalwaarde gehanteerd, waarbij behoefte is aan nader onderzoek om de urgentie van maatregelen te bepalen.

In onderstaande tabel (zie onderstaande figuur oor de ligging van de kruispunten) is te zien dat meerdere kruispunten VRI's zijn, waarvan de standaardwaarde 0,85 bedraagt en dus de afwikkeling op de kruispunten op basis van deze berekening in M4H nog goed verloopt. Ook de kruispunten Tjalklaan – A20 hebben een standaardwaarde 0,85. Geen enkel kruispunt in het studiegebied heeft een waarde hoger dan 0,85. Geconstateerd kan worden dat in het gehele gebied de doorstroming van het verkeer goed verloopt.



Figuur 5-6: Ligging kruispunten.

Tabel 5-4: Verzadigingsgraad kruispunten ochtend- en avondspits referentiesituatie.

	Kruispunt	Ochtendspits	Avondspits
A	Vierhavensstraat – Spanjaardstraat	0,85	0,85
B	Vierhavensstraat – Keileweg	0,85	0,85
C	Benjamin Franklinstraat – Keileweg	0,12	0,13
D	Vierhavensstraat – Galvanistraat	0,25	0,30
E	Marconiplein: Schiedamseweg – Vierhavensstraat	0,85	0,85
F	Mathenesserbrug – Mathenesserplein	0,85	0,85
G	Tjalklaan – Spaanseweg	0,85	0,85
H	Schiedamseweg – Verlengde Galileistraat	0,85	0,85

I	Marconistraat – Radiostraat	-	-
J	Schiedamseweg – Van Deventerstraat	0,25	0,37
K	Rotterdamsedijk – Nieuw-Mathenesserstraat	0,85	0,85
L	Rotterdamsedijk – Broersvest	0,85	0,85
M	Boterstraat – Broersvest	0,85	0,85
N	Nieuwe Haven – Oranjestraat	0,53	0,53
O	Nieuw-Mathenesserstraat – Van Deventerstraat	0,11	0,11
P	Hoofdstraat – Koninginnebrug	0,22	0,29
Q	Kruispunten Tjalklaan – A20	0,85	0,85

Verkeersveiligheid

Nederland behoort al jaren tot de meest verkeersveilige landen van de wereld. Niettemin is het streven de verkeersveiligheid te verbeteren en het aantal verkeersongevallen verder te beperken. Ruim 90 % van alle verkeersongevallen komen voort uit menselijk falen. De grootste boosdoeners in verkeersveiligheid zijn nog steeds: een te hoge snelheid, alcohol in het verkeer en de aantrekkingskracht van de smartphone.

In de afgelopen vijf jaar (2018 t/m 2022) zijn er in M4H 80 verkeersongevallen geregistreerd.. In Figuur 5-7 zijn de locaties weergegeven van de verkeersongevallen. Het stukje Vierhavensstraat in het noordoosten van het plangebied is in de praktijk geen onderdeel van het te ontwikkelen (plan)gebied. De infrastructuur kan niet binnenplans worden gewijzigd. Het Marconiplein en omgeving worden daarom verder buiten beschouwing gelaten, ook al is hier sprake van een aandachtspunt voor de verkeersveiligheid.



Figuur 5-7: Verkeersongevallen.

Uit de kaart blijkt verder dat op de kruisingen Marconistraat – Benjamin Franklinstraat (12 ongevallen) en Keileweg – Marconistraat (7 ongevallen) veel ongevallen hebben plaatsgevonden. Verder is te zien dat op de Benjamin Franklinlaan (8 ongevallen in aanvulling op de twee kruisingen), de Marconistraat (9 ongevallen tussen Benjamin Franklinstraat en Gustoweg) en de Gustoweg (10 ongevallen) een aantal ongevallen heeft plaatsgevonden. In Figuur 5-8 is de kruising Marconistraat – Benjamin Franklinstraat te zien. Hier is sprake van een voorrangsituatie op de Marconistraat. Er is relatief veel vrachtverkeer, fietsverkeer en vlak hiervoor nog uitritten bij

bedrijven. Dit leidt tot veel verschillende 'bewegingen' met verschillende snelheden op een klein stuk.



Figuur 5-8: Locatie waar de meeste ongevallen gebeuren (kruising Marconistraat – Benjamin Franklinstraat).

In de referentiesituatie is de verwachting dat door de groei van het verkeer het aantal ongevallen toeneemt. De autonome infrastructurele maatregel, de verplaatsing van de ontsluiting van de Benjamin Franklinstraat naar het westen, vraagt om een nieuw ontwerp van de rotonde/kruising. Dit zal tot een meer verkeersveilige situatie voor het verkeer aan de noordzijde van Galileipark leiden.. Ook de nieuwe ontsluiting voor het vrachtverkeer met herkomst en bestemming Sappencluster op Lekstraat – Vierhavensstraat, zorgt ervoor dat het vrachtverkeer op een meer verkeersveilige wijze M4H wordt ontsloten.

5.3 Effecten planvoornemen

5.3.1 Verkeersstructuur planvoornemen in en rondom M4H

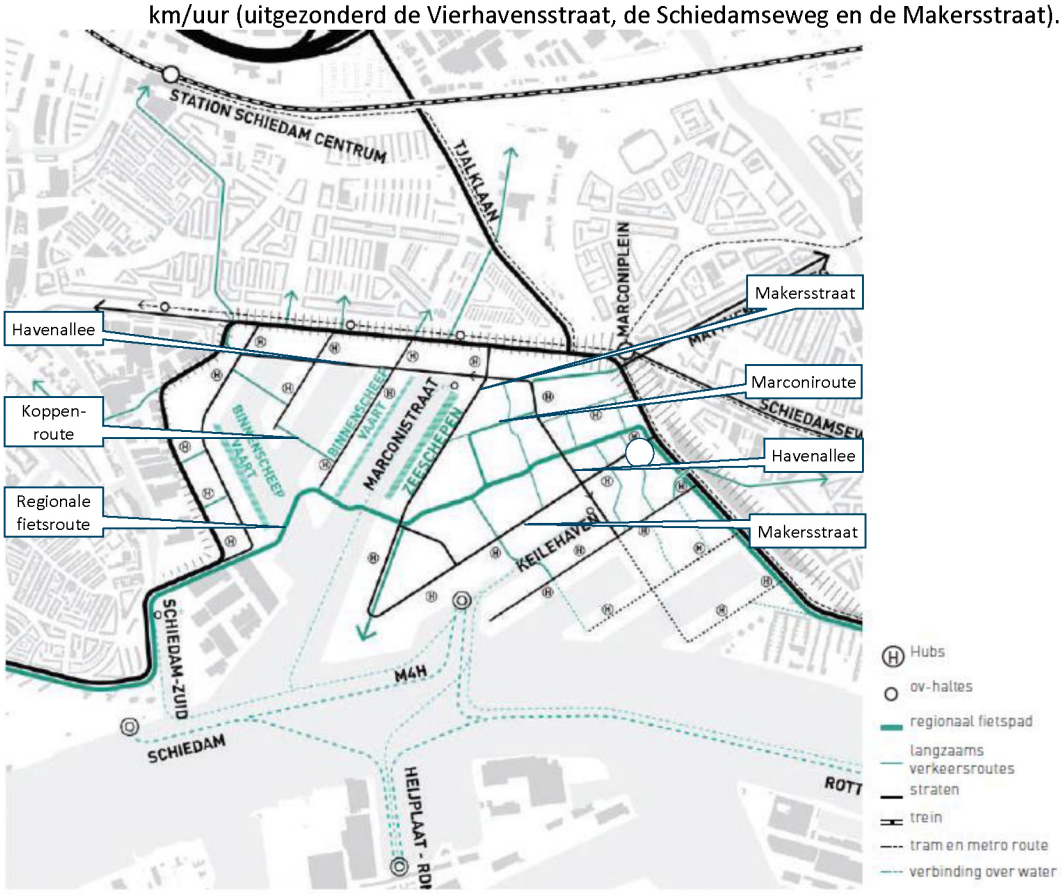
Voor alle onderzochte mobiliteitsvarianten binnen het planvoornemen (variant 1 t/m 5) gelden de volgende uitgangspunten voor de verkeersstructuur.

M4H transformeert van een havengebied met veel vrachtverkeer en scheepvaartverkeer naar een werk-woongebied met hogere dichtheden waar veel meer interactie tussen auto, fiets en voetgangers is dan nu. Een mobiliteitstransitie (waarbij volop ruimte wordt geboden aan voetgangers, fietsers en openbaar vervoer en stimuleren actieve en schone vormen van mobiliteit.) is noodzakelijk om te komen tot een betrouwbaar netwerk voor personen en goederen en voor een aantrekkelijke en gezonde omgeving. In het Ruimtelijk Raamwerk zijn diverse maatregelen voorzien aan de bestaande infrastructuur (zie ook Figuur 5-9):

1. De infrastructuur is mede bepalend of mensen kiezen voor de fiets of openbaar vervoer in plaats van de eigen auto. Belangrijke maatregelen zijn:
    - Goed ontworpen en georganiseerde fiets- en looproutes vanaf het Marconiplein (de *first en last mil*e vanaf het belangrijkste knooppunt voor metro, tram en bus).
    - Een fijnmazig netwerk voor fietsers en voetgangers. Binnen het netwerk zijn drie langzaamverkeersroutes (regionale fietsroute, Marconiroute en Koppenroute) die zorgen voor optimale ontsluiting van het gebied voor de fiets en de aantakking van het gebied voor de fiets op de omgeving.
    - Goede aansluitingen voor vervoer over water (= wensbeeld). De monding van de Keilehaven is een mogelijke goede plek voor de watertaxi – wordt in gebruik genomen per 1 januari 2022.

2. Nieuwe aansluitingen op de dijkroute (Vierhavensstraat en Schiedamseweg), waarmee deze straten (in combinatie met adressen en oversteekplaatsen vanuit de achterliggende wijken) een volwaardig onderdeel worden van het stedelijk weefsel en waardoor het mogelijk wordt de interne structuur van M4H te herordenen.

3. Vrachtverkeer en langzaam verkeer (fietsers en voetgangers) worden zoveel mogelijk gescheiden. Beide krijgen een eigen hoofdroute:
   - De 'Makersstraat' (bestaande uit de Keileweg en Galileïstraat) ontsluit het Galileipark voor zwaar verkeer. De straat is optimaal ingericht voor alle modaliteiten, langs de weg liggen vrijliggende fietspaden.
   - Fietsers en voetgangers doorkruisen M4H via de 'Havenallee' (Marconistraat en Benjamin Franklinstraat).
   - De snelheid wordt in verschillende straten teruggebracht van 50 km/uur naar 30 km/uur (uitgezonderd de Vierhavensstraat, de Schiedamseweg en de Makersstraat).



Figuur 5-9: Mobiliteitsconcept M4H.

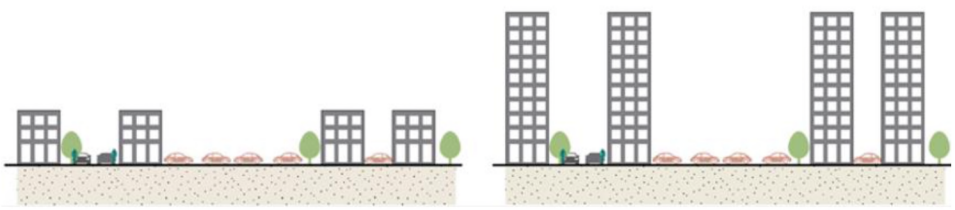
5.3.2 Effecten mobiliteitsvarianten 1 en 2

Mobiliteitsuitgangspunten variant 1 en 2

Het planvoornemen zonder (innovatieve) mobiliteitsmaatregelen, waarvan in eerste instantie de effecten zijn bepaald, bestaat uit de volgende twee varianten:

Variant	Programma	Mobiliteitspakket	Toelichting mobiliteitspakketten
1	Laag	S	- Geen mobiliteitsmaatregelen

2	Hoog	S	



Laag programma – mobiliteitspakket S Hoog programma – mobiliteitspakket S

Parkeeruitgangspunten variant 1 en 2

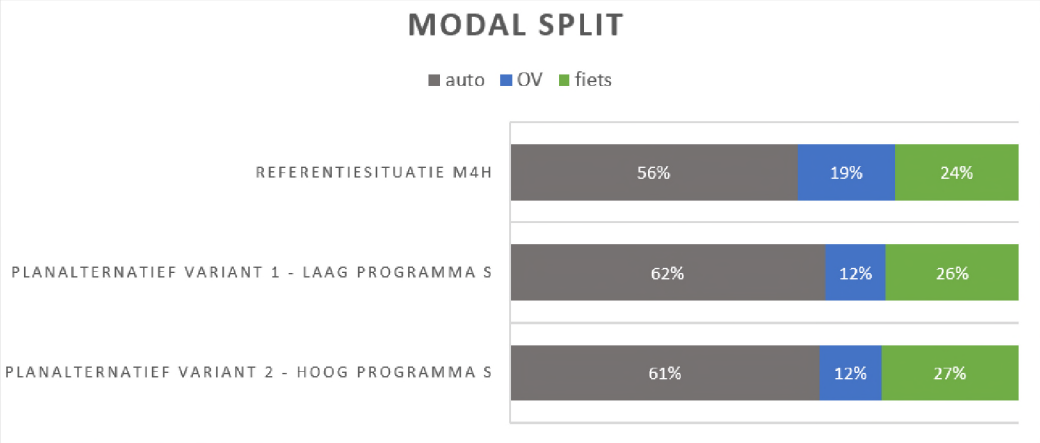
In het planvoornemen is de Beleidsregeling Parkeernormen auto en fiets van de gemeente (2018) uitgangspunt. Dit houdt in dat bijvoorbeeld voor woningen tussen de 85-120 m^2 een parkeernorm van 1,0 geldt. Voor voorzieningen zijn de normen voor detailhandel (2,5 per 100 m^2) en voor de werkfuncties de normen voor kantoren (1,0 per 100 m^2) gehanteerd. In de tabel zijn de parkeeruitgangspunten voor het Marconikwartier weergegeven. Voor de andere deelgebieden zijn de percentages vrijwel gelijk, maar kunnen op details verschillen. In de achtergrondrapportage mobiliteit zijn voor alle gebieden de uitgangspunten weergegeven.

Parkeeruitgangspunten	**Variant 1 en variant 2** • *Laag en hoog programma* • *Ambitie S*
Norm bezoekersparkeren	0,10
Reductie parkeervraag door fietsmaatregelen	0%
Reductie parkeervraag door nabijheid OV	30%
Reductie parkeervraag door deelauto's	0%
Reductie parkeervraag door MaaS	0%
Percentage dubbelgebruik woonfuncties	50%
Percentrage dubbelgebruik werkfuncties	50%
Percentage resterende parkeervraag in HUB	0%

In deze varianten zijn nog geen mobiliteitsmaatregelen, zoals multifunctionele hubs voor het parkeren van auto's en andere diensten, toegepast. Dit betekent dat in variant 1 en 2 wordt geparkeerd in reguliere collectieve parkeervoorzieningen en/of op eigen terrein in de buitenruimte.

Wijze van verplaatsing (modal split)

In Figuur 5-10 is de wijze van verplaatsing middels de modal split van het Planalternatief versus de referentiesituatie weergegeven. Door de ontwikkeling van M4H neemt het aandeel autoverkeer procentueel met circa 5-6% toe. Dit gaat ten koste van het aandeel OV (daling van circa 7%). De reden hiervoor is de beperkte bereikbaarheid van het gebied per OV. De modal split is voor beide varianten vrijwel gelijk, dit komt door het gelijke ambitieniveau qua mobiliteitsmaatregelen.



Figuur 5-10: Modal split variant 1 en 2.

Weg

In de referentiesituatie wordt ongeveer 12.200 autoritten gegenereerd door M4H. In variant 1 met het lage programma is het totaal aantal autoritten per etmaal in M4H 44.600. In variant 2 (hoog programma) is dit 59.800 autoritten. Dit is een toename van circa 32.400 ritten bij variant 1 en circa 47.600 ritten bij variant 2 ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 5-5: Aantal autoritten per mobiliteitsvariant.

	Referentie-situatie	Variant 1	Variant 2
Aantal autoritten per etmaal	12.200	44.600	59.800

OV-gebruik

Het OV-gebruik neemt met de transformatie van M4H toe van 5.300 reizigers in de referentie naar 11.000 reizigers (variant 1) tot 14.800 reizigers (variant 2) toe. In variant 1 is sprake van een ruime verdubbeling, in variant 2 is sprake van een verdriedubbeling van het OV-gebruik. In Tabel 5-6 zijn de verschillen in OV-gebruik in de mobiliteitsvarianten ten opzichte van de referentiesituatie op de metro- , tram- en spoorlijnen in en nabij het plangebied weergegeven. Op de OV-lijnen, langs de noordzijde van het plangebied, is alleen een beperkte toename op de metrolijn te zien, op een aantal lijnen is een lichte afname in OV-gebruik te zien. Het wensbeeld is om extra (openbaar) vervoersmogelijkheden over water mogelijk te maken. Deze extra lijnen verbeteren de bereikbaarheid van het gebied over water. Dit is echter nog niet uitgewerkt.

Tabel 5-6: OV-gebruik per mobiliteitsvariant ter hoogte van plangebied (aantal reizigers per dag).

Mobiliteitsvariant	Referentie-situatie	Mobiliteits-variant 1	Mobiliteits-variant 2
Metrolijn ABC ten westen van halte Marconiplein	39.600	0	600
Metrolijn ABC ten oosten van halte Marconiplein (-Delfshaven)	43.200	1.700	2.700
Metrolijn ABC Beurs – Blaak	72.200	1.100	1.500
Metrolijn ABC Blaak - Oostplein	78.100	600	800
Tramlijn 21-24 Schiedamseweg west	5.300	-100	0
Tramlijn 21-24 Schiedamseweg oost	7.200	-100	0
Spoorlijn Schiedam – Rotterdam Centraal	143.400	-200	-300
Spoorlijn Schiedam Centrum – Delft Campus	136.600	0	200
Spoorlijn Rotterdam Centraal – Rotterdam Noord	41.600	100	200
Spoorlijn Rotterdam Centraal – Schiphol (HSL)	21.300	-200	-200
Spoorlijn Rotterdam Centraal – Rotterdam Blaak	223.900	-100	-100
Spoorlijn Rotterdam Blaak – Rotterdam Zuid	223.100	100	200

Fietsgebruik

Bij beide varianten neemt het fietsgebruik toe op de doorgaande wegen en op de ontsluitingswegen het gebied in: van circa 6.600 ritten per dag naar 24.800 ritten (variant 1) tot 35.000 ritten per dag (variant 2). In variant 1 is sprake van een verviervoudiging, in variant 2 is sprake van een verzesvouding van het fietsgebruik. Een hoger programma leidt vanzelfsprekend tot meer fietsgebruik.

First- en last miles fietsers en voetgangers

Het voor- en natransport per fiets en te voet neemt bij variant 1 flink toe ten opzichte van de referentiesituatie, naar alle omringende stations. Variant 2 laat een zeer grote toename zien in voor- en natransport (zie Tabel 5-7).

Tabel 5-7: Voor- en natransport naar omliggende stations (aantal fiets- en voetgangersbewegingen per dag).

	Referentie-situatie	Mobiliteits-variant 1	Mobiliteits-variant 2
Rotterdam Centraal (trein, metro en bus)	249	1.221	1.650
Schiedam Centraal (trein, metro en bus)	71	346	469
Marconiplein (metro en bus)	2.622	4.226	5.543

Beoordeling wijze van verplaatsing

Variant 1 en 2 (laag en hoog programma, geen ambitie) laten beide zien dat door de transformatie en verdichting het autoverkeer, OV-gebruik en fietsverkeer toeneemt. De modal split verschuift in beide varianten niet ten gunste van OV en fiets. Dit effect op de wijze van verplaatsing (ten gunste van OV en fiets) is daarom negatief (-) beoordeeld.

Verkeersafwikkeling

Etmaalintensiteiten auto- en vrachtverkeer

In Tabel 5-8 zijn de totale etmaalintensiteiten zowel auto- als vrachtverkeer van de mobiliteits-varianten 1 en 2 weergegeven. Bij deze varianten wordt een laag ambitieniveau voor mobiliteit gehanteerd. Dit leidt met name op de binnenwegen in deelgebieden Marconikwartier en Galileipark tot flinke toenames, zoals op de Keileweg (10.300 – 14.800 extra motorvoertuigen per etmaal), de Galvanistraat (8.000 – 9.300 extra) en de Benjamin Franklinstraat (10.200 – 15.000 extra). Verder zijn relevante toenames te zien op de ontsluitingswegen Rotterdamsedijk (4.000 – 6.200 extra), de Schiedamseweg (2.600 – 2.900 extra) en de Tjalklaan (zuid) (7.700 – 10.700 extra).

Bij de ontsluiting van het Haka-gebouw is voor variant 1 een afname van verkeer te zien (1.100 voertuigen minder), terwijl in variant 2 hier een toename van 32% wordt voorzien (1.200 voertuigen extra). Op de Marconistraat (west) is dit ook te zien: een afname van 400 voertuigen bij variant 1 en een toename van 1.600 bij variant 2. Bij variant 1 is het aandeel (%) doorgaand verkeer op de Marconistraat lager dan in de referentiesituatie, omdat de snelheid op deze weg is verlaagd van 50 km/u naar 30 km/u. Hierdoor wordt het voor doorgaand verkeer onaantrekkelijker om van deze weg gebruikte maken. Daarnaast leidt deze variant tot minder verkeer dan variant 2 met een hoog programma. De Marconistraat (oost) is in de plansituatie niet meer toegankelijk voor auto's, waardoor de etmaalintensiteit op deze weg bij deze varianten in de verkeersberekening 0 bedraagt.

Tabel 5-8: Etmaalintensiteiten mobiliteitsvarianten 1 en 2 en toenames (%) t.o.v. referentiesituatie.

Wegvak	Refe-rentie	Mob-variant 1	Toename (%)	Mob-variant 2	Toename (%)
1. Uitgang Haka-gebouw	4.700	3.600	-23%	5.900	26%

2. Keileweg	2.500	12.800	412%	17.300	592%
3. Galvanistraat	1.700	9.700	471%	11.000	547%
4. Marconistraat (oost)	800	0	-	0	-
5. Benjamin Franklinstraat	5.500	15.700	185%	20.500	273%
6. Marconistraat (west)	4.100	3.700	-10%	5.700	39%
7. Vierhavensstraat	21.800	21.000	-4%	21.600	-1%
8. Tjalklaan (zuid)	36.100	43.800	21%	46.800	30%
9. Schiedamseweg	11.700	14.300	22%	14.600	25%
10. Rotterdamsedijk	12.200	16.200	33%	18.400	51%
11. Koninginnebrug	8.100	8.100	0%	8.200	1%
12. 's Gravelandseweg	28.000	29.600	6%	30.200	8%
13. Tjalklaan (noord)	48.700	54.300	11%	56.500	16%
14. Mathenessebrug	17.700	20.200	14%	21.300	20%
15. Lage Erfbrug	3.900	4.300	10%	4.400	13%
16. 1e Coolhavenbug	9.500	9.400	-1%	9.100	-4%
17. Westzeedijk	18.400	18.200	-1%	18.900	3%
18. Oranjelaan	19.700	21.600	10%	22.600	15%
19. Vlaardingerdijk (bij A4)	32.600	33.700	3%	34.300	5%

Etmaalintensiteiten vrachtverkeer

In lijn met de toename van etmaalintensiteiten, is bij beide varianten op een aantal wegen een flinke toename in het vrachtverkeer te zien, met name in de deelgebieden Marconikwartier en Galileipark. In Tabel 5-9 zijn de wegvakken weergegeven, waar flinke toenames van vrachtverkeer zijn. Op de overige wegen zijn geen of vrijwel geen toenames te zien.

Tabel 5-9: Selectie wegvakken toenames vrachtverkeer.

Wegvak	Refe-rentie	Mob-variant 1	Toename (%)	Mob-variant 2	Toename (%)
1. Galileïstraat (noord)	300	1.100	367%	1.400	467%
2. Schiedamseweg (oost)	700	1.300	186%	1.600	229%
3. Vierhavensstraat (noord)	800	1.400	175%	1.700	213%
4. Tjalklaan (zuid)	2.600	4.000	154%	4.700	181%
5. Marconistraat (midden)	100	500	500%	600	600%
6. Gustoweg	100	300	300%	300	300%

Kruispuntbelastingen

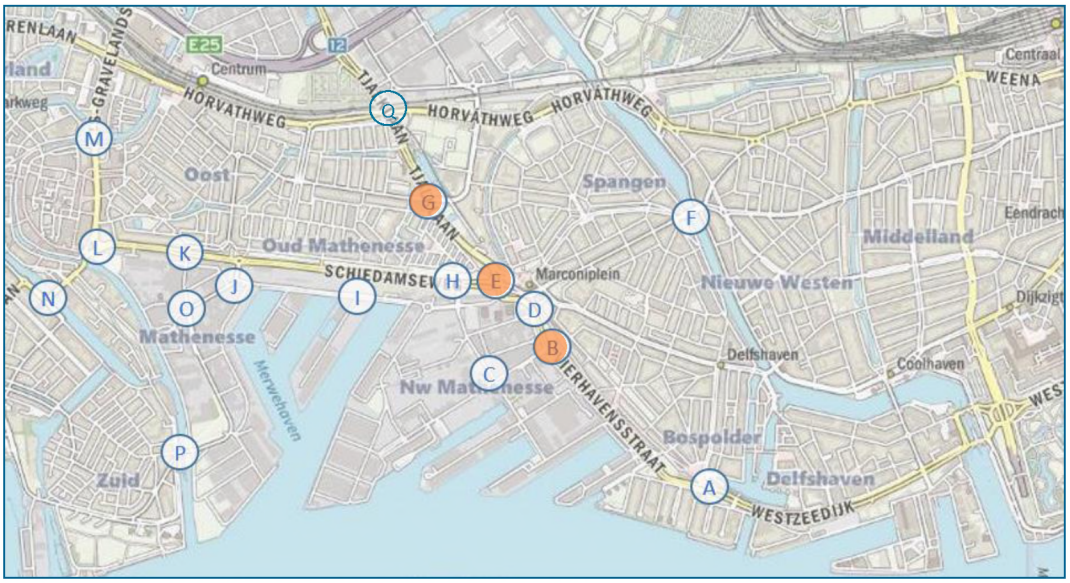
Met het toevoegen van het bouwprogramma neemt de hoeveelheid verkeer in het gebied toe. Dit zorgt voor een grotere druk op de kruispunten. Het gevoerde mobiliteitsbeleid zorgt door het sturen op een verschuiving in de modal split ten gunste van het OV, de fiets en de voetganger voor een afname van de kruispuntbelastingen.

De mobiliteitsvarianten 1 en 2 leiden bij enkele VRI's tot overschrijding van de signaalwaarde 0,85 (zie Tabel 5-10). Bij variant 1 raakt in de avondspits op het Marconiplein de kruising Schiedamseweg – Vierhavensstraat (0,94) mogelijk overbelast. Bij variant 2 geldt dat voor meerdere kruisingen: de kruising Tjalklaan – Spaanseweg in de ochtendspits (0,90) en de avondspits (0,91) en de kruisingen Vierhavensstraat – Keileweg (0,95) en Schiedamseweg – Vierhavensstraat (1,00) in de avondspits.

Tabel 5-10: Kruispuntbelastingen.

Wegvak	Referentie		Mobiliteits-variant 1		Mobiliteits-variant 2	
	Ochtend-spits	Avond-spits	Ochtend-spits	Avond-spits	Ochtend-spits	Avond-spits
A. Vierhavensstraat – Spanjaardstraat	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
B. Vierhavensstraat – Keileweg	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,95
C. Benjamin Franklinstraat – Keileweg	0,12	0,13	0,16	0,16	0,22	0,22

D. Vierhavensstraat – Galvanistraat	0,25	0,30	0,85	0,85	0,85	0,85
E. Marconiplein: Schiedamseweg – Vierhavensstraat	0,85	0,85	0,85	0,94	0,85	1,00
F. Mathenesserbrug – Mathenesserplein	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
G. Tjalklaan – Spaanseweg	0,85	0,85	0,85	0,85	0,90	0,91
H. Schiedamseweg – Verlengde Galileistraat	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
I. Marconistraat – Radiostraat	-	-	0,85	0,85	0,85	0,85
J. Schiedamseweg – Van Deventerstraat	0,25	0,37	0,42	0,50	0,53	0,53
K. Rotterdamsedijk – Nieuw-Mathenesserstraat	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
L. Rotterdamsedijk – Broersvest	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
M. Boterstraat – Broersvest	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
N. Nieuwe Haven – Oranjestraat	0,53	0,53	0,67	0,59	0,75	0,63
O. Nieuw-Mathenesserstraat – Van Deventerstraat	0,11	0,11	0,13	0,14	0,11	0,11
P. Hoofdstraat - Koninginnebrug	0,22	0,29	0,22	0,27	0,22	0,27
Q. Kruispunten Tjalklaan – A20	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85



Figuur 5-11: Overbelaste kruispunten variant 1 en variant 2.

Beoordeling verkeersafwikkeling

De mobiliteitsvarianten met een laag ambitieniveau (S) genereren aanmerkelijk meer verkeer dan in de referentiesituatie. Als gevolg hiervan raakt bij een laag programma één kruising in potentie overbelast en bij een hoog programma drie kruisingen. Het toevoegen van verkeer heeft dus in beide gevallen een negatieve impact op de verkeersafwikkeling. Bij variant 1 scoort dit negatief (-) en bij variant 2 scoort dit zeer negatief (- -).

Verkeersveiligheid

Het snelheidsregime in het plangebied wordt in het planvoornemen aangepast (alle varianten). De snelheid wordt in verschillende straten teruggebracht van 50 km/uur naar 30 km/uur. Het terugbrengen van de snelheid binnen het gebied stimuleert het fietsgebruik (zie ook de modal split). Ook heeft het terugbrengen van de maximum snelheid een positief effect op de oversteekbaarheid en algehele verkeersveiligheid in het gebied. Enkel de Makersstraat (Keileweg en Galileïstraat), alsook de hoofdwegen Schiedamseweg en Vierhavensstraat, blijven 50 km/u. Langs de Makersstraat komen vrijliggende fietspaden om het langzaam verkeer van met name het auto- en vrachtverkeer te scheiden. Dit bevordert de verkeersveiligheid.

De Makersstraat kruist de Havenallee (voor langzaam verkeer) op twee locaties. Deze kruisingen kunnen vanwege de menging van vracht- en autoverkeer met langzaam verkeer tot

verkeersonveilige situaties leiden. Dit geldt ook voor de verschillende verkeersstromen over en nabij het Marconiplein. Deze locaties en kruisingen zijn daarom belangrijke ontwerpopgaves voor de verdere uitwerking van de plannen.

Beoordeling verkeersveiligheid

De snelheidsverlaging op diverse wegen, het zoveel mogelijk scheiden van verkeerstromen en ook de beoogde duurzaam veilige herinrichting in het plangebied zijn goede maatregelen om de verkeersveiligheid te verbeteren. Echter de verkeersveiligheid wordt negatief beïnvloed door de totale toename van gemotoriseerd verkeer op de meeste wegen bij varianten 1 en 2 en de kruisingen van de Makersstraat met de Havenallee. Het negatieve effect van de verkeerstoename (auto en fiets/lopen) en kruising van verschillende verkeersstromen leidt bij variant 1 tot een licht negatieve (0/-) beoordeling. Bij variant 2 leidt dit vanwege het vele extra verkeer als gevolg van het hoge programma tot een negatieve (-) beoordeling op de verkeersveiligheid.

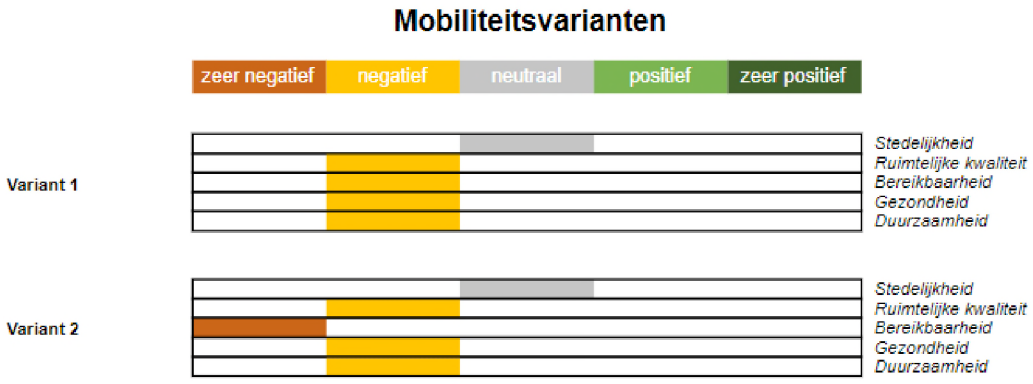
Beoordeling

Op basis van bovenstaande informatie worden samengevat de volgende scores gegeven aan de beoordelingsaspecten voor mobiliteitsvarianten 1 en 2. Hieruit valt op te maken dat beide varianten niet positief bijdragen aan de verkeerssituatie van M4H en de directe omgeving. Variant 2, een hoog programma met een laag ambitieniveau, scoort zelfs beduidend negatiever dan variant 1.

Tabel 5-11: Beoordeling varianten 1 en 2.

Aspect	Beoordelingscriteria	Variant 1	Variant 2
Wijze van verplaatsing	De mate waarin de modal split ten gunste van OV en fiets verschuift	-	-
Verkeersafwikkeling	De mate waarin de verkeersafwikkeling op de ontsluitingswegen en kruisingen wordt beïnvloed door de plannen	-	- -
Verkeersveiligheid	De mate waarin het aantal ongevallen verandert als gevolg van de plannen	0 / -	-

Beide varianten zijn ook getoetst op de vijf ambities die M4H hanteert. Net als bij de scoring van de milieueffecten is ook hier te zien dat er geenszins aan de ambities wordt voldaan bij het hanteren van zowel variant 1 als variant 2. De bereikbaarheid neemt af als gevolg van beide varianten, alsmede de leefbaarheid en ruimtelijke kwaliteit van het gebied. Daarnaast hebben de varianten een negatieve bijdrage op duurzaamheid, omdat in deze varianten nog geen voorzieningen voor duurzame mobiliteit (hubs, Mobility as a Service, etc.) zijn voorzien.



Deze traditionele benadering van mobiliteit (mobiliteitspakket S bij variant 1 en 2) biedt dus geen handvaten voor een aantrekkelijk, leefbaar en bereikbaar M4H. In de volgende paragraaf worden nog drie mobiliteitsvarianten onderzocht waarbij per variant het ambitieniveau wordt opgeschroefd om de negatieve scores van hierboven zoveel mogelijk richting het positieve te krijgen.

5.3.3 Effecten mobiliteitsvarianten 3, 4 en 5

Mobiliteitsuitgangspunten variant 3, 4 en 5

Het planvoornemen met de mobiliteitspakketten waarvan in deze paragraaf vervolgens de effecten zijn bepaald, bestaat uit de volgende drie varianten:

Variant	Programma	Mobiliteitspakket	Toelichting mobiliteitspakketten[8]
3	Laag	M	- Inzet op mobiliteitsinnovaties, meer gebruik openbaar vervoer, fiets en deelmobiliteit. - Meerdere maatregelen ter reductie van parkeervraag voor auto's. Bijv. 50% parkeren in hubs in Merwehaven, Marconikwartier en Keilekwartier en groot deel dubbelgebruik van parkeerplaatsen.
4	Hoog	M	
5	Hoog	L	- Hoge inzet op mobiliteitsinnovaties, meer gebruik openbaar vervoer, fiets en deelmobiliteit. Bijv. toepassing Mobility as a Service (alternatieve mobiliteitsarrangementsvormen). - Vele maatregelen ter reductie van parkeervraag voor auto's. Bijv. 100% parkeren in hubs in Merwehaven, Marconikwartier en Keilekwartier en volledig dubbelgebruik parkeerplaatsen.

Drie nadere varianten van het Planalternatief



Laag programma – mobiliteitspakket M

Hoog programma – mobiliteitspakket M



Hoog programma – mobiliteitspakket L

Parkeeruitgangspunten variant 3, 4 en 5

Zoals beschreven bij variant 1 en 2 is in het planvoornemen (dus ook variant 3, 4 en 5) de Beleidsregeling Parkeernormen auto en fiets van de gemeente (2018) uitgangspunt. Dit houdt in dat bijvoorbeeld voor woningen tussen de 85-120 m^2 een parkeernorm van 1,0 geldt. Voor voorzieningen zijn de normen voor detailhandel (2,5 per 100 m^2) en voor de werkfuncties de normen voor kantoren (1,0 per 100 m^2) gehanteerd.

[8] Zie het achtergrondrapport Mobiliteitsanalyses M4H voor een nadere toelichting op de mobiliteitspakketten.

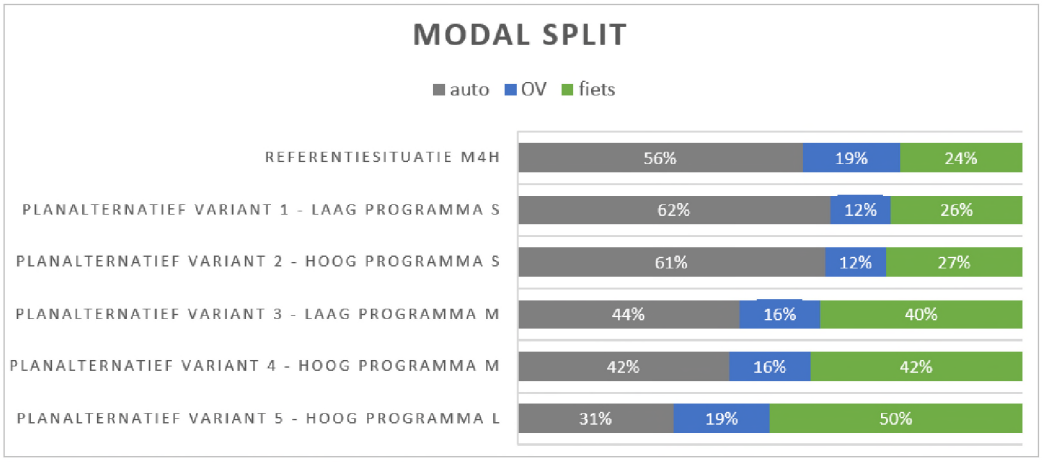
Voor iedere variant en deelgebied is ingeschat welk aandeel van de uiteindelijke parkeervraag na toepassing van reductiefactoren opgelost wordt in een voorziening op afstand (bijvoorbeeld in een hub). Als uitgangspunt geldt dat in variant 1 en 2 (ambitie S) geen parkeren op afstand plaatsvindt, in varianten 3 en 4 (ambitie M) 50% van de parkeervraag op afstand wordt opgelost en in variant 5 (ambitie L) 100% van de parkeervraag op afstand wordt opgevangen. In Tabel 5-12 zijn ten opzichte van variant 1 en 2 alle parkeeruitgangspunten voor het Marconikwartier van variant 3, 4 en 5 weergegeven. Voor de andere deelgebieden zijn de percentages vrijwel gelijk, maar kunnen op details verschillen. In de achtergrondrapportage mobiliteit zijn voor alle gebieden de uitgangspunten weergegeven.

Tabel 5-12: Parkeeroplossingen Marconikwartier.

Parkeeruitgangspunten	Variant 1 en variant 2 *Laag en hoog programma* *Ambitie S*	Variant 3 *Laag programma* *Ambitie M*	Variant 4 *Hoog programma* *Ambitie M*	Variant 5 *Hoog programma* *Ambitie L*
Norm bezoekersparkeren	0,10	0,10	0,10	0,00
Reductie parkeervraag door fietsmaatregelen	0%	10%	10%	10%
Reductie parkeervraag door nabijheid OV	30%	30%	30%	30%
Reductie parkeervraag door deelauto's	0%	20%	20%	20%
Reductie parkeervraag door MaaS	0%	0%	0%	20%
Percentage dubbelgebruik woonfuncties	50%	100%	100%	100%
Percentage dubbelgebruik werkfuncties	50%	100%	100%	100%
Percentage resterende parkeervraag in HUB	0%	50%	50%	100%

Wijze van verplaatsing (modal split)

In Figuur 5-12 is de wijze van verplaatsing middels de modal split van de varianten 3, 4 en 5 ten opzichte van de varianten 1 en 2 en referentiesituatie weergegeven. Door toepassing van de mobiliteitspakketten in de varianten 3, 4 en 5 neemt het percentage autoverkeer in de modal split af, van 56% (referentiesituatie) naar 44% (variant 3), 42% (variant 4) tot 31% (variant 5). Het percentage OV ten opzichte van auto en fiets neemt in variant 3, 4 en 5 weer toe ten opzichte van de varianten 1 en 2. Variant 5 laat de hoogste percentuele toename zien die gelijk is aan de referentiesituatie (aandeel OV-gebruik is 19%). Hoewel het aantal OV-reizigers toeneemt, is de beperkte bereikbaarheid van het gebied per OV reden voor het gelijke percentage OV-gebruik in de modal split tussen de referentiesituatie en variant 5. Het percentage fietsgebruik neemt in varianten 3, 4 en 5 aanzienlijk toe ten opzichte van de referentie en varianten 1 en 2. Met name variant 5 laat een flinke toename zien waarbij het percentage fietsgebruik (50%) hoger is dan het percentage autogebruik (31%).



Figuur 5-12: Modal split varianten 3, 4 en 5.

Weg

De verschillen in programma en ambitieniveau ten aanzien van het verschuiven van de modalsplit ten gunste van aan voetgangers, fietsers en openbaar vervoer per variant zijn terug te zien in de verkeersgeneraties. Het aantal autoritten per mobiliteitsvarianten laat zien dat variant 4 nog steeds tot een hoog aantal autoritten per dag leidt, maar minder dan variant 1 en variant 2. Variant 3 en 5 leiden tot een minder hoog aantal autoritten dan de overige, wel een ruime verdubbeling ten opzichte van de referentiesituatie (zie Tabel 5-13).

Tabel 5-13: Aantal autoritten per mobiliteitsvariant.

	Referentie-situatie	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5
Aantal autoritten per etmaal	12.200	44.600	59.800	30.800	40.000	29.000

OV

Het OV-gebruik neemt in de varianten 3, 4 en 5 toe. Variant 4 en 5 laten het hoogste OV-gebruik zien. Ten opzichte van de referentiesituatie is er een toename van circa 14.400 (variant 4) tot 17.400 reizigers per dag (variant 5) (zie Tabel 5-14).

Tabel 5-14: Aantal OV-reizigers per dag.

	Referentie-situatie	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5
Aantal OV-reizigers per etmaal	5.300	11.000	14.800	14.600	19.700	22.700

In Tabel 5-15 zijn de verschillen in OV-gebruik in de mobiliteitsvarianten ten opzichte van de referentiesituatie op de metro- , tram- en spoorlijnen in en nabij het plangebied weergegeven.

Tabel 5-15: OV-gebruik per mobiliteitsvariant ter hoogte van plangebied (aantal reizigers per dag).

Mobiliteitsvariant	Referentie-situatie	Mobiliteits-variant 1	Mobiliteits-variant 2	Mobiliteits-variant 3	Mobiliteits-variant 4	Mobiliteits-variant 5
Metrolijn ABC ten westen van halte Marconiplein	39.600	0	600	800	1.700	2.400
Metrolijn ABC ten oosten van halte Marconiplein (- Delfshaven)	43.200	1.700	2.700	2.800	4.300	5.200
Metrolijn ABC Beurs – Blaak	72.200	1.100	1.500	1.600	2.300	2.800
Metrolijn ABC Blaak - Oostplein	78.100	600	800	1.000	1.400	1.700

Tramlijn 21-24 Schiedamseweg west	5.300	-100	0	-500	-300	-300
Tramlijn 21-24 Schiedamseweg oost	7.200	-100	0	100	100	300
Spoorlijn Schiedam - Rotterdam	143.400	-200	-300	0	-100	0
Spoorlijn Schiedam Centrum – Delft Campus	136.600	0	200	300	600	900
Spoorlijn Rotterdam Centraal – Rotterdam Noord	41.600	100	200	200	400	500
Spoorlijn Rotterdam Centraal – Schiphol (HSL)	21.300	-200	-200	-200	-200	-100
Spoorlijn Rotterdam Centraal – Rotterdam Blaak	223.900	-100	-100	400	500	800
Spoorlijn Rotterdam Blaak – Rotterdam Zuid	223.100	100	200	600	900	1.400

Fiets

Bij varianten 3, 4 en 5 neemt het fietsgebruik toe van circa 6.600 ritten per dag in de referentiesituatie naar maximaal circa 60.600 ritten per dag (variant 5). Uit de vergelijking van variant 3 en variant 4 blijkt dat een hoger programma vanzelfsprekend leidt tot meer fietsgebruik. Uit de vergelijking van variant 4 en variant 5 blijkt dat meer maatregelen ter stimulering van een verschuiving in de modal split ook vanzelfsprekend leidt tot meer fietsgebruik.

Tabel 5-16: Aantal fietsritten per dag.

	Referentie-situatie	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5
Aantal fietsritten per etmaal	6.600	24.800	35.000	37.000	52.400	60.600

First- en last miles fietsers en voetgangers

In Tabel 5-17 zijn etmaalbewegingen van en naar de grootste OV-haltes in plangebied en omgeving weergegeven. De varianten 3, 4 en 5 laten een toename in voor- en natransport per fiets en te voet zien vanaf met name het Marconiplein. Deze nemen toe naarmate in de mobiliteitsvarianten meer maatregelen worden genomen ter stimulering van een verschuiving in de modal split ten gunste van het OV, de fiets en de voetgangers..

Tabel 5-17: Voor- en natransport naar omliggende stations (aantal fiets- en voetgangersbewegingen per dag).

	Referentie	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5
Rotterdam Centraal (trein, metro en bus)	249	1.221	1.650	1.649	2.221	2.531
Schiedam Centraal (trein, metro en bus)	71	346	469	466	760	734
Marconiplein (metro en bus)	2.622	4.226	5.543	5.471	7.133	8.282

Watervervoer

De extra (openbaar) vervoersmogelijkheden over water verbeteren de bereikbaarheid van het gebied over water. Dit is nog niet nader uitgewerkt.

Beoordeling wijze van verplaatsing

Varianten 3, 4 en 5 laten alle drie verschuivingen in de modal split zien. Variant 3 (laag programma, ambitie M) en 4 (hoog programma, ambitie M) zijn licht positief (0/+) beoordeeld op de wijze van verplaatsing, omdat beide varianten een daling in het percentage autogebruik en een stijging in het percentage fietsgebruik in de modal split laten zien. Hoewel het aantal OV-reizigers in beide varianten toeneemt, is het percentage OV-gebruik bij beide varianten nog wel lager dan in de referentiesituatie. Variant 5 is positief (+) beoordeeld op de modal split, omdat deze variant een flinke daling in het aandeel autogebruik (in percentages) en een flinke stijging in het aandeel

fietsgebruik (in percentages) laat zien. Het aantal OV-reizigers neemt toe in variant 5, maar het aandeel OV-gebruik (in percentage) is in de modal split gelijk ten opzichte van de referentiesituatie.

Verkeersafwikkeling

Etmaalintensiteiten auto- en vrachtverkeer

In Tabel 5-18 zijn de etmaalintensiteiten van de mobiliteitsvarianten weergegeven. De varianten 3, 4 en 5 met extra verkeersgeneraties leiden op de binnenwegen in deelgebied Marconikwartier en Galileipark tot flinke toenames, zoals op de Keileweg (6.800– 9.900 extra motorvoertuigen per etmaal), de Galvanistraat (5.500 – 7.000 extra) en de Benjamin Franklinstraat (6.100 – 10.100 extra). Gedeeltelijk is dit het gevolg van het herinrichten van de Marconistraat zodat er ruimte gemaakt wordt voor langzaam-verkeer en de ruimte voor autoverkeer wordt beperkt, dus is sprake van verplaatsing en niet van een toename. Verder zijn relevante toenames te zien op de ontsluitingswegen Rotterdamsedijk (2.100 – 3.600 extra), de Schiedamseweg (1.200 – 2.100 extra) en de Tjalklaan (zuid) (6.000 – 8.600 extra).

Op een aantal wegen zijn daarentegen flinke verkeersafnames te zien, zoals de ontsluiting van het Haka-gebouw (1.300 – 2.500 minder), de Marconistraat (west) (1.200 - 2.200 minder) en de Vierhavensstraat (1.800 – 2.800 minder). De Marconistraat (oost) is in de plansituatie niet meer toegankelijk voor auto's, waardoor de etmaalintensiteit op deze weg bij de varianten in de verkeersberekening 0 mvt/etmaal bedraagt. Variant 4 laat met name hoge verkeerstoenames zien. Variant 3 en 5 laten ook nog hoge verkeerstoenames zien, maar de verschillen tussen deze varianten zijn zeer beperkt.

Tabel 5-18: Etmaalintensiteiten en toenames (%) alle varianten.

Wegvak	Refe-rentie	Mob-variant 1	Toename (%)	Mob-variant 2	Toename (%)	Mob-variant 3	Toename (%)	Mob-variant 4	Toename (%)	Mob-variant 5	Toename (%)
1. Uitgang Haka-gebouw	4.700	3.600	-23%	5.900	26%	2.300	-51%	3.400	-28%	2.200	-53%
2. Keileweg	2.500	12.800	412%	17.300	592%	9.300	272%	12.400	396%	9.300	272%
3. Galvanistraat	1.700	9.700	471%	11.000	547%	7.800	359%	8.700	412%	7.200	324%
4. Marconistraat (oost)	800	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
5. Benj. Franklinstraat	5.500	15.700	185%	20.500	273%	11.600	111%	15.600	184%	11.600	111%
6. Marconistraat (west)	4.100	3.700	-10%	5.700	39%	2.200	-46%	2.900	-29%	1.900	-54%
7. Vierhavensstraat	21.800	21.000	-4%	21.600	-1%	19.900	-9%	20.000	-8%	19.000	-13%
8. Tjalklaan (zuid)	36.100	43.800	21%	46.800	30%	42.100	17%	44.700	24%	42.400	17%
9. Schiedamseweg	11.700	14.300	22%	14.600	25%	13.400	15%	13.800	18%	12.900	10%
10. Rotterdamsedijk	12.200	16.200	33%	18.400	51%	14.500	19%	15.800	30%	14.300	17%
11. Koninginnebrug	8.100	8.100	0%	8.200	1%	7.900	-2%	7.800	-4%	7.700	-5%
12. 's Gravelandseweg	28.000	29.600	6%	30.200	8%	29.200	4%	29.900	7%	29.200	4%
13. Tjalklaan (noord)	48.700	54.300	11%	56.500	16%	53.500	10%	55.600	14%	53.600	10%
14. Mathenessebrug	17.700	20.200	14%	21.300	20%	18.800	6%	19.500	10%	18.300	3%
15. Lage Erfbrug	3.900	4.300	10%	4.400	13%	4.100	5%	4.200	8%	4.100	5%
16. 1e Coolhavenbug	9.500	9.400	-1%	9.100	-4%	8.000	-16%	8.000	-16%	7.900	-17%
17. Westzeedijk	18.400	18.200	-1%	18.900	3%	19.400	5%	19.500	6%	19.000	3%
18. Oranjelaan	19.700	21.600	10%	22.600	15%	20.700	5%	21.600	10%	20.700	5%
19. Vlaardingerdijk (A4)	32.600	33.700	3%	34.300	5%	33.400	2%	34.000	4%	33.500	3%

Bij de varianten 3, 4 en 5 heeft ook geen van de wegen in het plangebied en directe omgeving een I/C-verhouding hoger dan 0,8.

Etmaalintensiteiten vrachtverkeer

Bij de varianten 3, 4 en 5 is op een aantal wegen een flinke toename in het vrachtverkeer te zien, met name in de deelgebieden Marconikwartier en Galileipark (zie Tabel 5-19). Voor het autoverkeer zijn maatregelen toegepast om de auto meer in balans te brengen met andere vervoersmogelijkheden. In de varianten 3, 4 en 5 toegepast, zoals maatregelen om de parkeervraag

voor auto's te verlagen en het OV-gebruik te stimuleren. Voor vrachtverkeer gelden dergelijke maatregelen niet. Hierdoor leiden de varianten, met name de varianten 4 en 5 met hoog programma, volgens de verkeersmodelberekening tot flinke toenames op deze wegen.

Tabel 5-19: Selectie wegvakken toenames vrachtverkeer alle varianten.

Wegvak	Refe-rentie	Mob-variant 1	Toename (%)	Mob-variant 2	Toename (%)	Mob-variant 3	Toename (%)	Mob-variant 4	Toename (%)	Mob-variant 5	Toename (%)
1. Galileïstraat (noord)	300	1.100	367%	1.400	467%	1.100	367%	1.500	500%	1.500	500%
2. Schiedamseweg (oost)	700	1.300	186%	1.600	229%	1.300	186%	1.600	229%	1.700	243%
3. Vierhavensstraat (noord)	800	1.400	175%	1.700	213%	1.400	175%	1.700	213%	1.800	225%
4. Tjalklaan (zuid)	2.600	4.000	154%	4.700	181%	4.100	158%	4.800	185%	4.900	188%
5. Marconistraat (midden)	100	500	500%	600	600%	500	500%	600	600%	600	600%
6. Gustoweg	100	300	300%	300	300%	300	300%	300	300%	300	300%

Extra bezoekers bij evenementen

In het verkeersonderzoek zijn de extra ritten als gevolg van bezoekers bij evenementen, bijvoorbeeld evenementen in de Citrusveiling of de Ferro-gashouder, niet apart in beeld gebracht. De extra ritten van deze bezoekers (per auto, OV, fiets en te voet) maken op het totaal aantal ritten geen grote verschillen en vallen volgens de onderzoekers binnen de betrouwbaarheidsmarges van de aannames voor de verkeersgeneratie per functie op basis van de CROW-normen. De evenementen zijn ook vaak voorzien op weekenddagen of na de avondspits, waardoor de effecten op de drukste verkeersmomenten (in de spits op de weekdagen) beperkt zijn. Bij de verdere inrichting van het gebied zullen de bezoekersstromen naar evenementen per auto, OV, fiets en te voet en de parkeervoorzieningen voor touringcars, eventueel auto's en fietsers nader worden uitgewerkt, opdat een robuuste en veilige verkeerssituatie wordt geborgd.

Kruispuntbelastingen

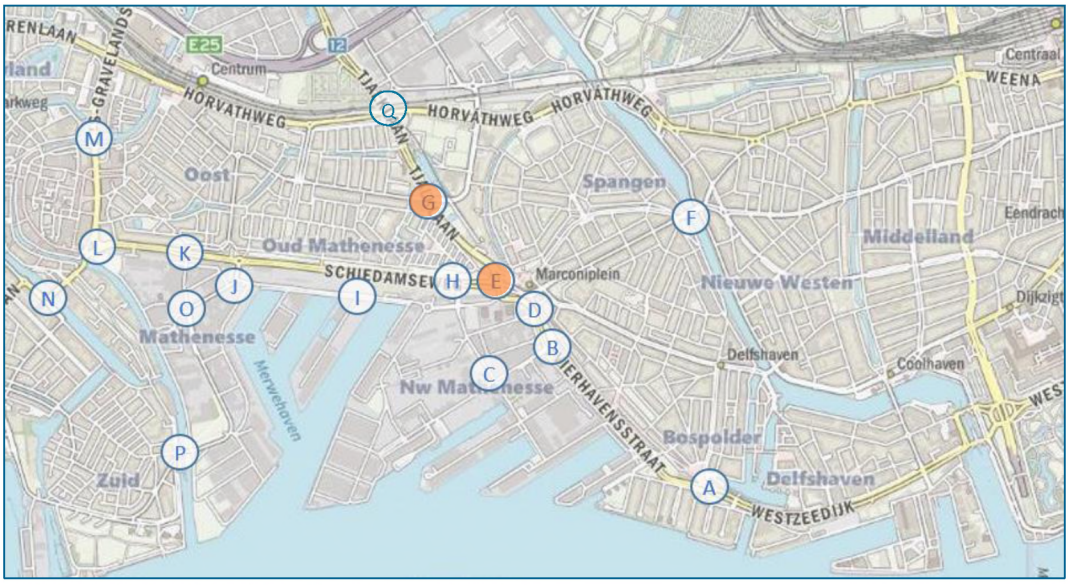
Variant 3, 4 en 5 leiden door de verkeerstoenames ten opzichte van de referentiesituatie tot langere cyclustijden bij meerdere kruisingen. Ten opzichte van de varianten 1 en 2 zijn wel lichte verbeteringen in de cyclustijden op de kruisingen te zien. Bij alle varianten wordt de signaalwaarde overschreden op het Marconiplein: kruising Schiedamseweg – Vierhavensstraat (variant 3: 0,87, variant 4: 0,94 en variant 5: 0,86, zie Tabel 5-20). Bij variant 4 raakt één extra kruising overbelast in de avondspits: de kruising Tjalklaan – Spaanseweg (0,87).

Bij alle varianten bedraagt, evenals in de referentiesituatie, van vele andere kruispunten de waarde 0,85. Dit zijn de kruisingen met een VRI, waar in ieder geval geen sprake is van een knelpunt.

Tabel 5-20: Kruispuntbelastingen alle varianten (OS = ochtendspits, AS = avondspits).

Wegvak	Referentie		Mobiliteits-variant 1		Mobiliteits-variant 2		Mobiliteits-variant 3		Mobiliteits-variant 4		Mobiliteits-variant 5	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
A. Vierhavensstraat – Spanjaardstraat	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
B. Vierhavensstraat – Keileweg	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,95	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
C. Benjamin Franklinstraat – Keileweg	0,12	0,13	0,16	0,16	0,22	0,22	0,11	0,11	0,15	0,16	0,11	0,11
D. Vierhavensstraat – Galvanistraat	0,25	0,30	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
E. Marconiplein: Schiedamsewg – Vierhavensstrt	0,85	0,85	0,85	0,94	0,85	1,00	0,85	0,87	0,85	0,94	0,85	0,86
F. Mathenesserbrug – Mathenesserplein	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
G. Tjalklaan – Spaanseweg	0,85	0,85	0,85	0,85	0,90	0,91	0,85	0,85	0,85	0,87	0,85	0,85
H. Schiedamseweg – Verlengde Galileistraat	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
I. Marconistraat – Radiostraat	-	-	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
J. Schiedamseweg – Van Deventerstraat	0,25	0,37	0,42	0,50	0,53	0,53	0,33	0,44	0,41	0,46	0,31	0,43
K. Rotterdamsedijk – Nieuw-Mathenesserstraat	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
L. Rotterdamsedijk – Broersvest	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
M. Boterstraat – Broersvest	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85

N. Nieuwe Haven – Oranjestraat	0,53	0,53	0,67	0,59	0,75	0,63	0,61	0,55	0,69	0,58	0,61	0,53
O. Nieuw-Mathenesserstrt – Van Deventerstrt	0,11	0,11	0,13	0,14	0,11	0,11	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,15
P. Hoofdstraat - Koninginnebrug	0,22	0,29	0,22	0,27	0,22	0,27	0,21	0,26	0,21	0,26	0,21	0,26
Q. Kruispunten Tjalklaan – A20	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85



Figuur 5-13: Overbelaste kruispunten variant 3, 4 en 5.

Beoordeling verkeersafwikkeling

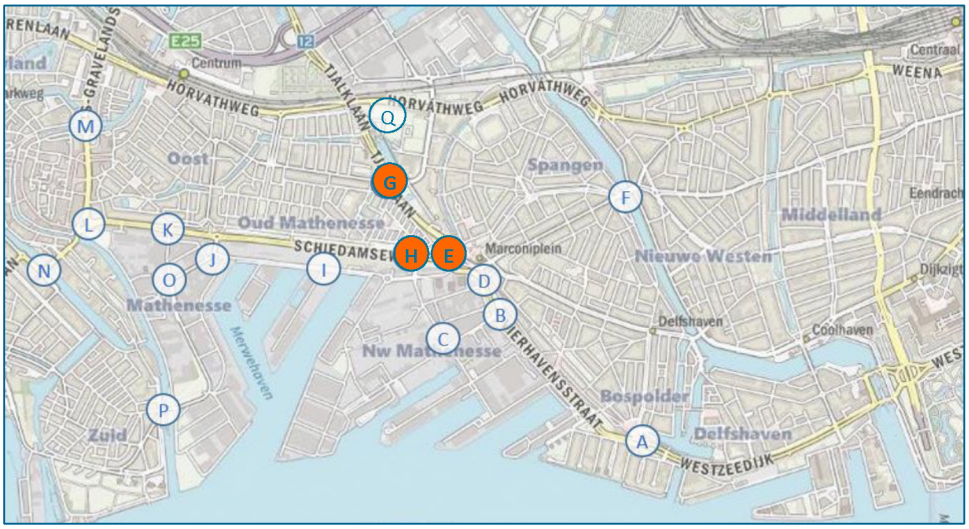
Variant 3 (laag programma, ambitie M) genereert flinke verkeerstoenames ten opzichte van de referentiesituatie, de toenames zijn niet meer zo hoog als bij variant 1 en 2. Bij één kruising is sprake van overschrijding van de signaalwaarde, al is deze overschrijding relatief klein (0,87 in vergelijking met 0,94 voor variant 1). Deze variant scoort daarom licht negatief (0/-) op de verkeersafwikkeling. Variant 4 (hoog programma, ambitie M) genereert vergelijkbare verkeerstoenames als variant 2 en meer dan variant 3. Bij twee kruisingen is sprake van overschrijding van de signaalwaarde. Variant 4 scoort daarom negatief (-) op de verkeersafwikkeling. Variant 5 (hoog programma, ambitie L) leidt tot vergelijkbare verkeerstoenames als variant 3. Bij één kruising is sprake is sprake van overschrijding van de signaalwaarde. Evenals variant 3 is variant 5 licht negatief (0/-) beoordeeld op de verkeersafwikkeling.

Verkeersveiligheid

Zoals reeds weergegeven bij de effectenanalyse van variant 1 en 2 leiden grote verkeerstoenames veelal tot negatieve effecten op verkeersveiligheid. Ook variant 3, 4 en 5 verslechteren de verkeersveiligheid als gevolg van de verkeerstoenames voor verschillende modaliteiten (kruising van verkeersstromen). De infrastructurele maatregelen die gelden voor alle varianten, zoals aangepaste snelheidsregimes van 50 km/u naar 30 km/u, het scheiden van verkeersstromen op wegen met vrijliggende fietspaden en de duurzaam veilig heringerichte straten zijn goede maatregelen om de verkeersveiligheid minder te verslechteren. Tussen deze varianten zijn geen onderscheidende effecten op de verkeersveiligheid aan te duiden.

Bij alle drie de varianten is aandacht nodig voor de verkeersveiligheid op de locaties waar veel verschillende verkeersstromen (auto's en vrachtauto's versus fietsers en voetgangers) kruisen, zoals het Marconiplein en ook de kruisingen op de Havenallee (Schiedamseweg/Benjamin Franklinstraat) (zie Figuur 5-14). Over het Marconiplein en de Havenallee, met name de Benjamin

Franklinstraat rijden nog veel auto's, terwijl het langzaam verkeer hier ook veel passeert. Dit geldt voor alle varianten. Verder is nog niet bekend waar de hubs, waar auto's parkeren, worden voorzien. Bij de locatiekeuze dient zoveel mogelijk rekening gehouden te worden met de verkeersveiligheid, bijvoorbeeld niet nabij drukke kruispunten en op locaties met drukke fietsroutes.



Figuur 5-14: Ligging gevaarlijke kruispunten

Beoordeling verkeersveiligheid
Gezien de negatieve effecten van de verkeerstoenames op de verkeersveiligheid en de licht positieve effecten van de reeds 'harde' maatregelen (snelheidsverlaging van een aantal binnenwegen, scheiden van verkeersstromen en duurzaam veilig heringerichte straten) die de verkeersveiligheid minder doen verslechteren, zijn alle varianten (3, 4 en 5) licht negatief (0/-) beoordeeld.

Aanbevolen wordt om van het voorkeursalternatief de cyclustijden van de kruispunten met waarden 0,85 en hoger door te rekenen, om daarmee ook een doorkijk te geven of deze kruispunten een aandachtspunt vormen voor de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid in M4H. Verder wordt aanbevolen om de locaties van de parkeerhubs goed af te wegen in relatie tot verkeersveiligheid.

5.3.4 Gevoeligheidsanalyse aanvullende verkeersberekeningen

Aanleiding gevoeligheidsanalyse verkeer
In 2022 is gebleken is dat abusievelijk voor deelgebied Marconikwartier met het verkeerde programma voor variant 1 t/m 5 is gerekend, namelijk in het totale plangebied 6% (425) teveel woningen en 11% (3.059) te weinig arbeidsplaatsen. Daarom is besloten een gevoeligheidsanalyse met het inmiddels geactualiseerde verkeersmodel uit te voeren. Aanvullende verkeersberekeningen zijn uitgevoerd voor de referentiesituatie en de maatgevende variant 4.

Gewijzigde uitgangspunten verkeersberekeningen
De gewijzigde uitgangspunten omvatten in hoofdlijnen onderstaande punten:

- In het oorspronkelijke verkeersmodelonderzoek is gerekend voor het jaar 2030. In het geactualiseerde verkeersmodelonderzoek is gerekend voor het jaar 2032. Voor 2032 is 1%

(0,5% per jaar) verkeersgroei verondersteld, gebaseerd op de verwachte verkeersgroei tussen 2030 en 2040;

- De referentiesituatie kent geen verschillen in de gehanteerde uitgangspunten qua ruimtelijke vulling. Wel is de autonome situatie berekend met het geactualiseerde verkeersmodel;
- In het oorspronkelijke onderzoek in 2019 (opgeleverd in 2020) zijn de varianten 1 t/m 5 onderzocht. Gebleken is dat abusievelijk voor deelgebied Marconikwartier met het verkeerde programma voor variant 1 t/m 5 is gerekend, namelijk 6% (425) teveel woningen en 11% (3059) te weinig arbeidsplaatsen. Gebaseerd op variant 4;
- In paragraaf 5.3.2 van het MER is geconstateerd dat variant 1 en 2 niet voldoen aan de ambities voor M4H, deze zijn daarom voor deze aanvullende verkeersberekeningen verder buiten beschouwing gelaten. Van variant 3 t/m 5 is variant 4 (hoog programma en mobiliteitspakket M) het meest maatgevend, omdat deze van de variant 3, 4 en 5 tot de hoogste verkeersgeneratie leidt. Daarom is besloten om variant 4 opnieuw te berekenen met de juiste uitgangspunten. Dit programma kent in de berekening van 2022 6% minder woningen en 11% meer arbeidsplaatsen.
- De ruimtelijke vulling van de overige gebieden in Rotterdam zijn geactualiseerd naar de laatste inzichten.

Resultaten gevoeligheidsanalyse

Onderstaand wordt nader ingegaan of de gewijzigde resultaten voor de referentiesituatie, voor variant 4, alsook voor variant 3 en 5 leiden tot relevante andere resultaten en tot andere conclusies.

Aangepaste referentiesituatie

In Tabel 5-21 zijn de etmaalintensiteiten van de referentiesituatie van de verkeersberekening uit 2020 vergeleken met de aangepaste verkeersberekening uit 2022.

Tabel 5-21: Etmaalintensiteiten referentiesituatie (studie 2020 t.o.v. studie 2022).

Wegvak	Referentie Studie 2020	Referentie Studie 2022	Verschil absoluut	Verschil %
1. Uitgang Haka-gebouw	4.700	4.200	-500	-11%
2. Keileweg	2.500	3.200	700	28%
3. Galvanistraat	1.700	1.800	100	65
4. Marconistraat (oost)	800	800	0	0%
5. Benjamin Franklinstraat	5.500	5.300	-200	-4%
6. Marconistraat (west)	4.100	4.400	300	7%
7. Vierhavensstraat	21.800	21.300	-500	-2%
8. Tjalklaan (zuid)	36.100	37.200	1.100	3%
9. Schiedamseweg	11.700	12.900	1.200	10%
10. Rotterdamsedijk	12.200	12.800	600	5%
11. Koninginnebrug	8.100	8.200	100	1%
12. ‘s Gravelandseweg	28.000	30.500	2.500	9%
13. Tjalklaan (noord)	48.700	50.900	2.200	5%
14. Mathenessebrug	17.700	18.900	1.200	7%
15. Lage Erfbrug	3.900	4.000	100	3%
16. 1e Coolhavenbug	9.500	10.100	600	6%
17. Westzeedijk	18.400	18.200	-200	-1%

Conclusie: De verschillen tussen de referentiesituatie uit de studie 2020 en 2022 laten zowel toe- als afnames zien. De verschillen zijn dermate beperkt, dat de conclusies voor de referentiesituatie niet wijzigen.

Aangepaste variant 4

Om te analyseren of de resultaten uit het onderzoek van variant 4 uit 2020 overeind blijven, is het van belang te weten welke effecten en knelpunten er geconstateerd zijn.

De gewijzigde uitgangspunten voor variant 4 resulteren in 10% meer autoritten van/naar het plangebied in de toekomstige situatie in variant 4 (studie 2022) ten opzichte van variant 4 (studie 2019). (zie tabel 2.x

Tabel 5-22: Aantallen woningen, arbeidsplaatsen en autoritten variant 4(studie 2020 t.o.v. studie 2022).

	Variant 4 Studie 2020	Variant 4 Studie 2022	Verschil
Woningen	7.477	7.052	-6%
Arbeidsplaatsen	28.660	31.719	11%
Aantal autoritten	40.000	44.231	10%

Variant 4 uit studie 2022 genereert dus circa 10% meer verkeer dan variant 4 uit studie 2020. Dit komt tot uiting in de etmaalintensiteiten op de wegvakken, zie Tabel 5-23.

Tabel 5-23: Etmaalintensiteiten variant 4 (studie 2020 t.o.v. studie 2022).

Wegvak	Variant 4 Studie 2020	Variant 4 Studie 2022	Verschil absoluut	Verschil %
1. Uitgang Haka-gebouw	3.400	3.800	400	12%
2. Keileweg	12.400	13.400	1.000	8%
3. Galvanistraat	8.700	10.100	1.400	16%
4. Marconistraat (oost)	0	0	0	0
5. Benjamin Franklinstraat	15.600	12.800	-2.800	-18%
6. Marconistraat (west)	2.900	1.700	-1.200	-41%
7. Vierhavensstraat	20.000	20.900	900	5%
8. Tjalklaan (zuid)	44.700	47.400	2.700	6%
9. Schiedamseweg	13.800	16.200	2.400	17%
10. Rotterdamsedijk	15.800	16.700	900	6%
11. Koninginnebrug	7.800	7.900	100	1%
12. 's Gravelandseweg	29.900	31.700	1.800	6%
13. Tjalklaan (noord)	55.600	58.700	3.100	6%
14. Mathenessebrug	19.500	21.100	1.600	8%
15. Lage Erfbrug	4.200	4.500	300	7%
16. 1e Coolhavenbug	8.000	9.800	1.800	23%
17. Westzeedijk	19.500	19.100	-400	-2%

De verkeersmodelresultaten van de geactualiseerde variant 4 tonen aan dat er wegen in het gebied zijn waar de gewijzigde uitgangpunten leiden tot toenames van verkeer. De grootste absolute toenames zien we op de Tjalklaan en de Schiedamsedijk. Echter laten de modelresultaten ook zien dat dit niet direct tot knelpunten op wegvakniveau leidt. Verder is er ook een aantal afnames te zien, met de hoogste afnames op de Benjamin Franklinstraat. De kruispunten op deze wegen worden zwaarder belast dan in de oude variant 4 (studie 2020). De kritische kruispunten zijn in onderstaand figuur weergegeven. Er is sprake van hogere kruispuntbelastingsgraden op een tweetal kruispunten, maar geen aanvullende kruisingen waar de signaalwaarde wordt overschreden.

Tabel 5-24: Kruispuntbelastingsgraden variant 4 (studie 2020 t.o.v. studie 2022).

Kruispunt	Variant 4 Studie 2020		Variant 4 Studie 2022	
	OS	AS	OS	AS
Marconiplein: Schiedamseweg – Vierhavensstraat	0,85	0,94	0,85	0,98
Vierhavensstraat – Keileweg	0,85	0,85	0,85	0,85
Tjalklaan - Spaanseweg	0,85	0,87	0,88	0,91

Conclusie: de verschillen tussen variant 4 in 2019 (opgeleverd in 2020) en 2022 zijn dermate beperkt, dat de conclusies voor variant 4 niet wijzigen. Er is geen verandering ten aanzien van de kruisingen die aanvullende aandacht verdienen.

Vergelijking met variant 3 en 5

Omdat in het geactualiseerde verkeersmodelonderzoek (2022) alleen de effecten van variant 4 ten opzichte van de referentiesituatie opnieuw zijn onderzocht is rijst de vraag of de conclusies die getrokken worden voor het onderdeel 'Verkeer' voor de varianten 3 en 5 eveneens nog plausibel zijn.

Het aantal autoritten van/naar het plangebied is in variant 4 (studie 2020) ongeveer 25% hoger dan in de varianten 3 en 5 (studie 2020).

Tabel 5-25: Aantallen autoritten variant 3, 4 en 5 (studie 2020 t.).

	Variant 3 Studie 2020	Variant 4 Studie 2020	Variant 5 Studie 2022
Aantal autoritten	31.000	40.000	29.000

Wanneer we 10% extra verkeer van/naar het plangebied uit variant 4 projecteren op de in 2020 doorgerekende varianten 3 en 5, dan kunnen we concluderen dat het aantal ritten van/naar het plangebied onder de aantallen blijft uit variant 4.

Variant 3, 4 en 5 leiden in de studie van 2020 alleen tot een aandachtspunt op het Marconiplein. Het kruispunt Tjalklaan-Spaanseweg is daarnaast een knelpunt in variant 4, maar niet in variant 3 en 5, zie Tabel 5-26.

Tabel 5-26: Kruispuntbelastingsgraden variant 3, 4 en 5 (studie 2020).

Kruispunt	Variant 3 Studie 2020		Variant 4 Studie 2020		Variant 5 Studie 2020	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Marconiplein: Schiedamseweg – Vierhavensstraat	0,85	0,87	0,85	0,94	0,85	0,86
Vierhavensstraat – Keileweg	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Tjalklaan - Spaanseweg	0,85	0,85	0,85	0,87	0,85	0,85

De kruispunten in variant 3 en 5 zullen vanwege het lagere aantal autoritten dus minder zwaar belast zijn dan in variant 4 het geval is. Dat betekent dat er in de varianten 3 en 5 maximaal twee kruispunten als aandachtspunt bestempeld kunnen worden: Marconiplein en Tjalklaan-Spaanseweg. Het Marconiplein is in de studie in 2020 voor de variant 3 en 5 al als aandachtspunt bestempeld. Voor het potentiële aanvullende aandachtspunt Tjalklaan-Spaanseweg in variant 5 heeft een extra toets plaatsgevonden door middel van een kruispuntberekening waarbij rekening is gehouden met de verkeerstoename tussen de oude variant 4 (2020) en de nieuwe variant 4 (2022). Hieruit bleek dat dit geen aanvullend aandachtspunt vormt in variant 5. Dit conclusie is later nog bevestigd door een extra modelrun van variant 5 met het gecorrigeerde hoge ruimtelijke programma.

Conclusie: omdat de verschillen tussen variant 4 uit de studie 2020 en 2022 dermate beperkt zijn, dat de conclusies voor variant 4 niet wijzigen, wordt geconcludeerd de conclusies voor de variant 3 en 5 (studie 2020) niet zullen wijzigen met de gewijzigde uitgangspunten in de studie 2020.

Conclusie gevoeligheidsanalyse

De gewijzigde uitgangspunten leiden voor het planvoornemen tot 10% meer autoritten in het plangebied. In variant 4 (studie 2022) leidt dit tot een verzwaring van de reeds geconstateerde knelpunten (ten opzichte van de studie 2020), maar niet tot aanvullende aandachtspunten. In lijn met deze constatering is de verwachting dat variant 3 en 5 ook niet tot aanvullende aandachtspunten leidt.

Consequenties verkeersgerelateerde berekeningen geluid, luchtkwaliteit en stikstof

De verkeerscijfers uit de studie 2022 zijn gehanteerd voor onderzoek naar verkeersgelateerde effecten: het wegverkeerslawaai, de luchtkwaliteit en de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden.

5.4 Beoordeling planvoornemen

Score milieueffecten

Op basis van bovenstaande informatie worden samengevat de volgende scores gegeven aan de beoordelingsaspecten voor alle vijf mobiliteitsvarianten. Hieruit valt op te maken dat de varianten 3, 4 en 5 minder slecht scoren dan de traditionelere varianten 1 en 2. Variant 3 en 5 hebben totaal bezien de beste scores, waarbij variant 5 leidt tot een modal split die het meest verschuift ten gunste van OV en fiets.

Aspect	Beoordelingscriteria	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5
Wijze van verplaatsing	De mate waarin de modal split ten gunste van OV en fiets verschuift	-	-	0 / +	0 / +	+
Verkeersafwikkeling	De mate waarin de verkeersafwikkeling op de ontsluitingswegen en kruisingen wordt beïnvloed door de plannen	-	- -	0 / -	-	0 / -
Verkeersveiligheid	De mate waarin het aantal ongevallen verandert als gevolg van de plannen	0 / -	-	0 / -	0 / -	0 / -

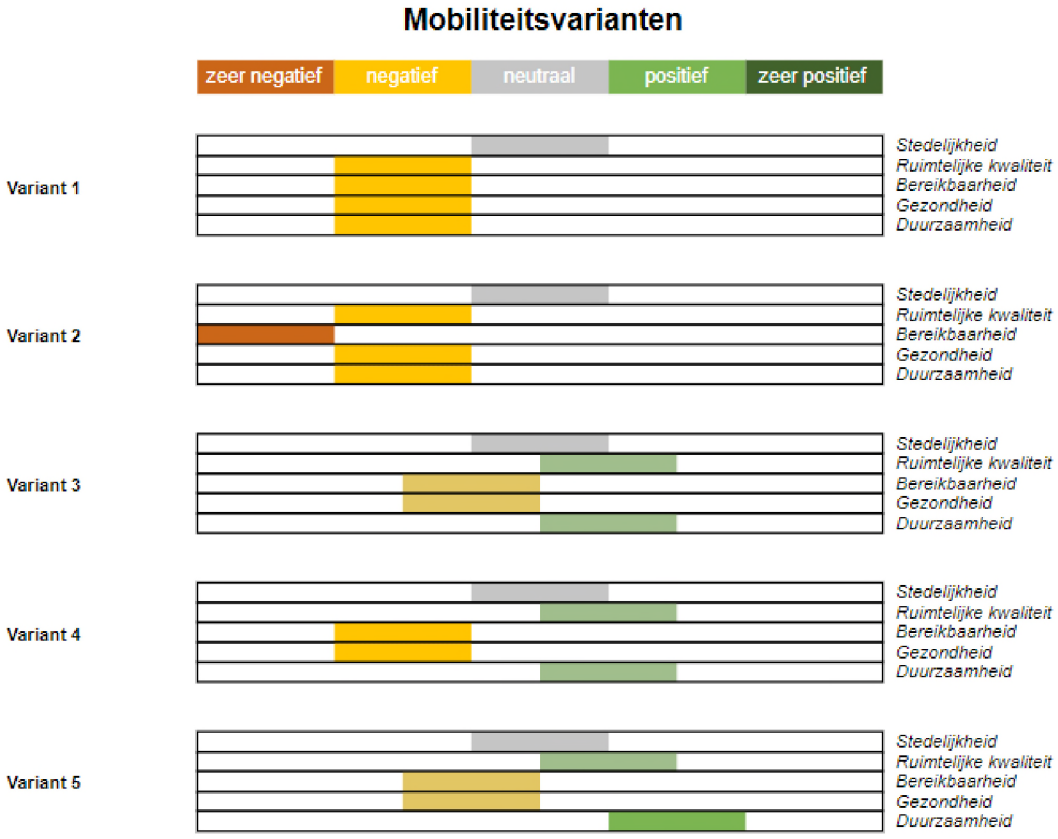
Toetsing aan de ambities

Alle vijf varianten zijn ook getoetst op de vijf ambities die M4H hanteert. Alle varianten hebben behalen de ambities voor stedelijkheid (neutrale score). Variant 1 en 2 scoren negatief op de ambities ten aanzien van 'ruimtelijke kwaliteit', omdat in deze varianten de auto's nog in de buitenruimte moeten parkeren vanwege het ontbreken van parkeerhubs. Variant 3 en 4 hebben een licht positieve bijdrage op 'ruimtelijke kwaliteit', omdat in deze varianten 50% in de hubs parkeert. Variant 5 heeft een positieve bijdrage op 'ruimtelijke kwaliteit', in deze variant parkeert 100% in de hubs.

De scores op de ambities 'bereikbaarheid' verschillen per variant. Variant 1 heeft een negatieve bijdrage op de bereikbaarheidsambities, variant 2 heeft een zeer negatieve bijdrage op de bereikbaarheidsambities. Bij beide varianten neemt in de modal split het aandeel auto toe ten opzichte van OV en fiets, de varianten leiden tot overbelasting van een aantal kruispunten, met name variant 2, en de verkeersveiligheid neemt door de toenemende drukte in het gebied af. Net als bij de beoordeling van de milieueffecten draagt variant 5 het meest bij aan het behalen van de bereikbaarheidsambities, ondanks dat deze variant uitgaat van een hoog programma. Niettemin hebben variant 3 en 5 beide geen neutrale, maar een licht negatieve bijdrage op de ambities, omdat op één kruispunt sprake is van potentiële overbelasting in de spits en de verkeersveiligheid

op een aantal kruispunten mogelijk niet optimaal is vanwege kruising van verschillende stromen. Dit moet nader worden onderzocht. Variant 4 heeft een negatieve bijdrage op de bereikbaarheidsambities, omdat in deze variant op twee kruispunten in de spits de signaalwaarde wordt overschreden.

De scores op 'gezondheid' zijn gerelateerd aan de scores op bereikbaarheid. Extra verkeer leidt tot extra geluidhinder. De scores variëren van negatief bij variant 1, 2 en 4 door de hogere ritgeneraties en licht negatief bij variant 3 en 5 door de lagere ritgeneraties. De scores op 'duurzaamheid' zijn gerelateerd aan de mate waarop duurzame mobiliteit wordt toegepast. Variant 1 en 2 hebben een negatieve bijdrage aan de duurzaamheidsambities. Door het ontbreken van hubs, kunnen de hieraan gerelateerde duurzaamheidsambities niet worden behaald. Variant 3 en 4 met mobiliteitspakket M scoren licht positief op duurzaamheid, variant 5 met mobiliteitspakket L heeft een positieve bijdrage op duurzaamheid.



5.5 Nadere keuzes en spelregels

Nadere keuzes

Op basis van de effectbeoordeling en de toetsing aan de ambities blijkt dat mobiliteitsvariant 5 (hoog programma, ambitie L) ten opzichte van de andere varianten het beste scoort op de effecten en de ambities. De scores van variant 5 liggen overigens dicht bij de scores van mobiliteitsvariant 3 (laag programma, ambitie M). Echter, beide varianten laten zien dat er nadere keuzes nodig zijn op het gebied van mobiliteit.

Verkeersafwikkeling op kruispunten

Op basis van de kruispuntberekeningen is niet te herleiden welke kruisingen met een VRI bijna overbelast zijn. Daarnaast is nog geen rekening gehouden met de grotere fietsstromen op deze kruisingen. Mogelijk zijn er daardoor extra aandachtspunten in de verkeersafwikkeling en de verkeersveiligheid. Bij volledige transformatie van M4H zijn dynamische kruispuntberekeningen nodig om deze effecten nader in beeld te brengen en waar nodig maatregelen te bepalen die bijdragen aan de ontwikkeling van een robuust mobiliteitssysteem.

Positionering en dimensionering hubs

Bij variant 5 parkeert 100% van de auto's in de hubs, bij variant 3 parkeert 50% van de auto's in de hubs. De locatie en omvang van deze hubs zijn nader uitgewerkt in de Mobiliteitsstrategie. Heeft de positionering en dimensionering invloed op de bereikbaarheid, verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid? Een nadere afweging van de positionering en dimensionering van de hubs dragen bij aan de ontwikkeling van een robuust mobiliteitssysteem.

Nadere keuze mobiliteit
Er is een uitwerking gewenst van het te hanteren mobiliteitssysteem. Hierbij wordt gekeken welke maatregelen mogelijk en nodig zijn om een robuust mobiliteitssysteem te creëren.

Spelregels

Maatregelen door de gemeente

Uitwerken van de Mobiliteitsstrategie voor M4H

De gemeente legt zich toe op het uitwerken van de Mobiliteitsstrategie op basis van de resultaten gepresenteerd in dit MER.

Opstellen parkeerbeleid voor M4H

De gemeente stelt specifiek parkeerbeleid voor M4H op, waarbij specifiek parkeerbeleid voor evenementen wordt ontwikkeld.

Reduceren van de snelheid van diverse wegen naar 30 km/uur waar dat kan en inrichten volgens Duurzaam Veilig

Maatregelen om de verkeersveiligheid te verbeteren zijn om de snelheid op de wegen (bijvoorbeeld op de Merwepieren, maar mogelijk ook andere wegen in/nabij M4H, uitgezonderd de Vierhavensstraat, de Schiedamseweg en de Makersstraat) te verlagen naar 30 kilometer per uur en deze volgens de richtlijnen van Duurzaam Veilig in te richten.

Richt enkele binnenwegen waarbij de auto te gast is

Voor binnenwegen (vooral op de Merwepieren maar ook in andere te transformeren gebieden) is het wenselijk om in één of meerdere ruimte te maken voor langzaam-verkeer en de ruimte voor autoverkeer te beperken. Naast een bescheiden winst op de leefbaarheid langs de weg, heeft het vooral positieve effecten op de verkeersveiligheid, gezondheid (spelen op straat door kinderen) en sociale cohesie (meer ontmoeting mogelijk op straat).

Optimaliserende spelregels

Inrichten van een verkeersveilige openbare ruimte

De gemeente neemt reeds een aantal verkeersveiligheidsmaatregelen, zoals het verlagen van de rijsnelheden, het meer voorrang geven aan fietsen en wandelen ten opzichte van het autoverkeer en het zoveel mogelijk ontvlechten van vracht- en autoverkeer. De volgende extra veiligheidsmaatregelen dragen extra bij:

- Ontwerpopgave Marconiplein: ontwarren verschillende modaliteiten op de verkeersknoop. Onder andere ongelijkvloerse oversteekplaatsen naar metrohalte, daarmee worden de looproutes van en naar de metrohaltes verbeterd
- Ontwerpopgaves kruisingen Havenallee.

Nadere invulling geven aan meer vervoer over water
De aangepaste OV-lijn voor de watertaxi Rotterdam vanaf RDM/Heijplaat naar M4H Marconistraat in 2022 verbetert reeds de vervoersmogelijkheden over het water. Extra haltes en routes van en naar M4H versterken de mogelijkheden voor meer vervoer over water.

Stimuleren vermindering van het vrachtverkeer
Het vrachtverkeer kan met een aantal maatregelen worden gereduceerd waardoor de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid verder verbetert. Voorbeelden zijn de toepassing van venstertijden (laad- en lostijden), het inrichten van een expeditiestraat en het aanbieden van vrachtwagenparkeerplaatsen (voor kleinere vrachtwagens) in hubs.

Inrichten efficiënte stadsdistributie
De transformatie van M4H biedt kansen om in combinatie met de hubs de stadsdistributie (logistiek voor pakket- en bezorgdiensten) efficiënt in te richten.

6 Geluid

6.1 Beoordelingskader

Gezondheid bevat vele dimensies. Een gezonde wijk is een stad die gericht is op een gezond milieu (geluid, lucht, geur, bodemkwaliteit, etc.) en in een gezonde bebouwde omgeving voorziet, waar je gemakkelijk en toegankelijk door de stad beweegt, waar je je veilig voelt. Een wijk met een gezonde buitenruimte om in te spelen en te verblijven en een wijk met een gezonde gemeenschapszin en ruimte voor sociale interactie. Dit hoofdstuk gaat alleen in op het aspect geluid. In de aankomende hoofdstukken 7 t/m 12 komen achtereenvolgend de aspecten luchtkwaliteit, geur, stof, externe veiligheid en overige gezondheidsaspecten (hittestress, lichthinder, bewegen, sociale cohesie etc.) aan de orde. In hoofdstuk 18 Conclusie deel A zijn de effecten van alle aspecten, waaronder de gezondheidsaspecten, samengevat weergegeven.

Bijdrage verschillende determinanten aan ziektelast

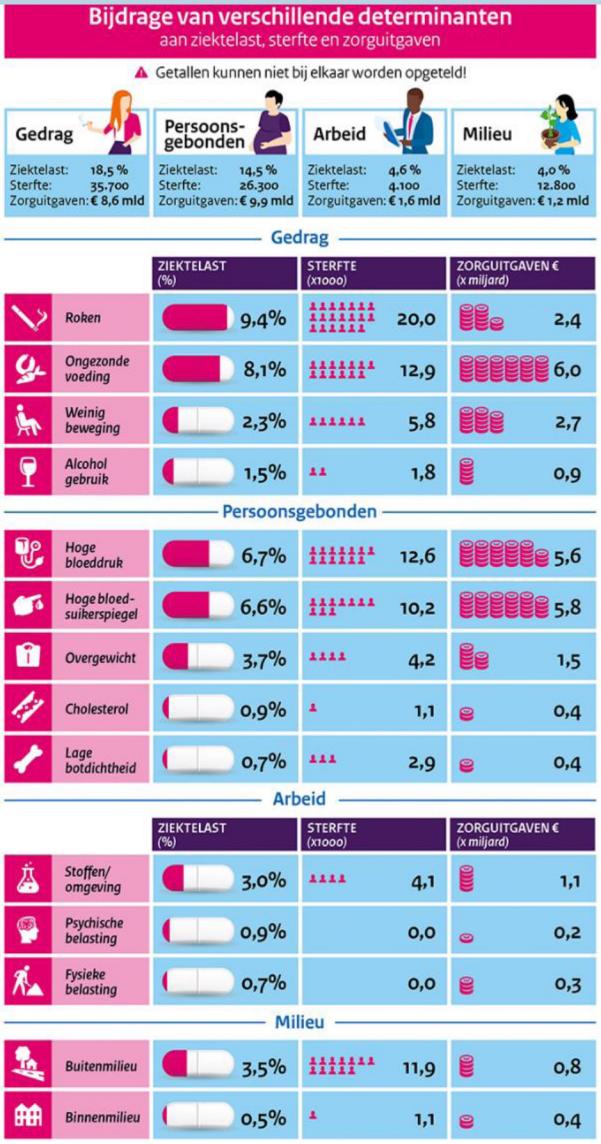
De tabel rechts geeft de effecten van verschillende determinanten op de ziektelast, sterfte en zorguitgaven weer. Al deze determinanten samen verklaren ongeveer de helft van alle sterfte, een derde van alle ziektelast en een vijfde van alle zorguitgaven. Het merendeel komt dus door andere factoren die we of (nog) niet kennen, of waarvoor er nog onvoldoende bewijs over de gezondheidseffecten is, zoals bij stress.

Ongezond gedrag, zoals roken, alcoholgebruik, te weinig bewegen en ongezonde voeding, was in 2015 verantwoordelijk voor bijna 20 % van de ziektelast.

Naast gedrag zijn de zogenoemde persoonsgebonden determinanten belangrijk (circa 19% van de ziektelast). Dit zijn determinanten die zich vaak ontwikkelen door een wisselwerking tussen genen, gedrag en omgevingsfactoren. Hierbinnen zijn hoge bloeddruk, hoge bloedsuikerspiegel en overgewicht de belangrijkste determinanten.

Naast gedrag en persoonsgebonden factoren zijn ook determinanten in de sociale en fysieke omgeving van belang. Een ongezond binnen- en buitenmilieu veroorzaakt 4% van de ziektelast. Binnen de categorie buitenmilieu is luchtverontreiniging een belangrijke determinant, die bijna 11.000 doden veroorzaakt. Onder buitenmilieu vallen ook de gezondheidseffecten van geluidsoverlast. Mensen die aan veel blootgesteld zijn aan geluid, kunnen last hebben van het geluid zelf (hinder), van stress en slaapverstoring. Langdurige blootstelling aan veel geluid kan leiden tot chronische effecten, zoals verhoging van het stresshormoon cortisol en verhoogde bloeddruk. Dit verhoogt het risico op hart- en vaatziekten. Ook kan geluid een negatieve invloed hebben op de leerprestaties van kinderen.

Bron: RIVM, 2018.



Beleidskader

Het beleidskader voor het thema geluid is samengevat weergegeven in Tabel 6-1.

Tabel 6-1: Beleidskader geluid.

Kader	Belangrijkste randvoorwaarde / uitgangspunt
Nationaal beleid	
Wet geluidhinder: industrielawaai	▪ Conform de Wet geluidhinder zijn gezoneerde industrieterrein de locaties waar grote lawaaimakers zich kunnen vestigen. De geluidbelasting op de buitengrens van gezoneerde industrieterreinen mag niet hoger dan 50 dB(A) zijn. ▪ Nieuwe geluidgevoelige objecten zijn mogelijk wanneer de geluidbelasting als gevolg van de industriezone onder de 50 dB(A) ligt. Tussen de 50 en 55 dB(A) kunnen hogere waarden verleend worden. Ontwikkelingen waarbij de geluidbelasting van het gezoneerd industrieterrein boven de 55 dB(A) ligt, zijn in beginsel niet wenselijk: dit markeert namelijk de maximale ontheffingswaarde. ▪ Wanneer de geluidbelasting afkomstig is van een industrieterrein met zeehavengebonden activiteiten die noodzakelijkerwijs in de buitenlucht worden verricht, kan de zeehavennorm worden toegepast. In dat geval kunnen hogere waarden t/m 60 dB(A) verleend worden.
Wet geluidhinder: wegverkeerlawaai	▪ Binnen de bebouwde kom worden conform de Wet geluidhinder gezoneerde wegvakken (50 km/u of meer) meegenomen in de beoordeling van het wegverkeerlawaai. ▪ Voor wegverkeerlawaai ligt de voorkeursgrenswaarde op 48 dB. Tussen de 48 dB en 63 dB zijn geluidgevoelige objecten mogelijk, mits hier hogere waarden voor worden verleend. 63 dB markeert de maximale ontheffingswaarde bij binnenstedelijke wegen, tenzij er sprake is van vervangende nieuwbouw, dan ligt de maximale ontheffingswaarde op 68 dB. ▪ Wegen van lagere orde, bijvoorbeeld 30 km/u-weg, hoeven conform de Wet geluidhinder niet beoordeeld te worden. Vanuit een goede ruimtelijke ordening wordt dit wel in beeld gebracht.
Wet geluidhinder: cumulatie	▪ De Wet geluidhinder stelt dat het cumulatieve effect van alle geluidbronnen in de zin van de Wgh tezamen inzichtelijk gemaakt dient te worden. Hiervoor gelden geen grenswaarden.
Gemeentelijk beleid	
Actieplan Geluid 2019-2023	▪ Gemeente Rotterdam heeft een Actieplan opgesteld om geluidhinder actief tegen te gaan. Bovenop de wettelijke normen zoals hierboven genoemd, stelt de gemeente een 'plandrempel' vast van 53 dB. Boven dit geluidniveau worden er aanvullende maatregelen getroffen worden om de hinder tegen te gaan. Wegverkeerlawaai heeft hierbij de prioriteit.
Rotterdams ontheffingsbeleid	▪ Het Rotterdamse ontheffingsbeleid is alleen van toepassing op woningen waarvoor hogere waarden moeten worden vastgesteld. Eén van de belangrijkste criteria van het gemeentelijke ontheffingsbeleid bij nieuwe woningen is het creëren van minimaal één geluidluwe gevel en indien van toepassing minimaal één geluidluwe buitenruimte per woning. Conform dit beleid wordt een gevel als geluidluw aangemerkt indien de geluidcumulatie van alle zoneplichtige (deel)bronnen binnen één bronsoort een bepaalde waarde niet overschrijdt. Voor industrielawaai is die waarde 50 dB(A), voor wegverkeerslawaai 53 dB en voor railverkeerslawaai 55 dB.

Onderzoeksopzet

Ten grondslag aan de beoordeling van geluid ligt een akoestisch onderzoek van RoyalHaskoningDHV[9] (bijlage 3 bij dit MER). Voor het wegverkeerslawaai is gerekend met de aangepaste verkeersgegevens[10] (bijlage 1b bij dit MER) voor de referentiesituatie en de maatgevende mobiliteitsvariant 4 (hoog programma, mobiliteitspakket M).

Beoordelingskader

In Tabel 6-2 zijn de beoordelingscriteria voor het thema geluid opgenomen waarop de effecten getoetst worden.

[9] MER Merwe-Vierhavens: akoestisch onderzoek. RoyalHaskoningDHV, 2022.

[10] Aanvullende modelberekeningen Merwe-Vierhavens Rotterdam, technische rapportage. Goudappel Coffeng, 2022.

Tabel 6-2 Beoordelingscriteria geluid.

Aspect	Beoordelingscriteria	Methodiek
Industrielawaai	Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door industrielawaai	Kwantitatief
	Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door industrielawaai	Kwantitatief
Nestgeluid	Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door nestgeluid	Kwantitatief
	Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door nestgeluid	Kwantitatief
Wegverkeerlawaai	Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door wegverkeerlawaai	Kwantitatief
	Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door wegverkeerlawaai	Kwantitatief
Scheepvaartlawaai	Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door scheepvaartlawaai	Kwantitatief
	Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door scheepvaartlawaai	Kwantitatief
Laagfrequent geluid	Bestaande woningen: verandering in kans op laagfrequent geluid	Kwantitatief
	Nieuwe woningen: kans op laagfrequent geluid	Kwantitatief
Cumulatief	Bestaande woningen: verandering in cumulatieve geluidbelasting	Kwantitatief
	Nieuwe woningen: hoogte cumulatieve geluidbelasting	Kwantitatief

Bestaande woningen

Het effect op bestaande woningen binnen en buiten het plangebied wordt bij alle geluidbronnen als volgt beoordeeld:

Geluidbelasting op bestaande woningen	Beoordeling
Gemiddelde afname van de geluidbelasting met > 5 dB	**+ +**
Gemiddelde afname van de geluidbelasting met 3 - 5 dB	**+**
Gemiddelde afname van de geluidbelasting met 2 -3 dB	**0 / +**
Gemiddelde toe- of afname van de geluidbelasting tussen -2 en +2 dB	**0**
Gemiddelde toename van de geluidbelasting met 2 -3 dB	**0 / -**
Gemiddelde toename van de geluidbelasting met 3 - 5 dB	**-**
Gemiddelde toename van de geluidbelasting met > 5 dB	**- -**

Nieuwe woningen

Bij nieuwe woningen wordt eerst gekeken naar de geluidbelasting per bron. Op basis van de berekende geluidbelastingen op ontwikkellocaties wordt een beoordeling tussen zeer negatief en positief gegeven. Initieel wordt een beoordeling gegeven op basis van de mediaan van de ontwikkellocatie.. Vervolgens wordt naar de verdeling van berekende waarden gekeken. Wanneer meer dan ca. 10% van de ontwikkellocaties op 5 meter hoogte in een hogere klasse valt, wordt in principe een meer negatieve beoordeling gegeven. Omdat de rekenpunten niet evenwichtig over het plangebied zijn verspreid worden de beoordelingen niet datagedreven gegenereerd, maar bepaald op basis van een analyse van de resultaten (expert judgement). Er is bewust gekozen om niet het aantal geluidgehinderden te bepalen, omdat dit schijnnauwkeurigheid biedt. Voor een nog verder uit te werken plan als M4H wekt dit onterecht de indruk wekt dat al bekend is waar en hoeveel woningen gebouwd zullen worden.

De klassen voor de initiële beoordeling zijn gebaseerd op de voorkeursgrenswaarde en wettelijke grenswaarde: respectievelijk 50 en 55 dB(A) voor industrielawaai. Bij deze categorieën wordt aangesloten voor scheepvaartlawaai en nestgeluid, waarvoor geen formele grenswaarden bestaan. Voor wegverkeerlawaai wordt aangesloten bij de standaardwaarde en grenswaarde uit de Omgevingswet (50 en 60 dB). Daarmee wordt de beoordeling als volgt gegeven:

Geluidbelasting per geluidbron op nieuwe woningen (mediaan van ontwikkellocaties)	Industrielawaai Nestgeluid Scheepvaartlawaai	Wegverkeerlawaai	Initiële score	Score bij meer dan 10% in een zwaardere klasse

Lager dan of gelijk aan	**50 dB**	**50 dB**	**+**	**0**
Tussen	**51-55 dB**	**51-60 dB**	**0**	**0 / -**
Tussen	**56-60 dB**	**61-65 dB**	**0 / -**	**-**
Tussen	**61-65 dB**	**66-70 dB**	**-**	**- -**
Groter dan	**65 dB**	**70 dB**	**- -**	**N.v.t.**

Cumulatief geluid

Om mensen te beschermen tegen ernstige gezondheidseffecten, hanteert de GGD gezondheidskundige richtwaarden van maximaal 50 dB L_{den} (day-evening-night level) en 40 L_{night}. Bij een geluidbelasting onder deze waarden worden, behalve een beperkt percentage ernstige hinder en ernstige slaapverstoring, geen andere gezondheidseffecten verwacht.

De methode Miedema is gehanteerd om de aanvaardbaarheid van het gecumuleerde geluid op (gevels van) geluidgevoelige bestemmingen te bepalen. De presentatie van de geluidseffecten op nieuwe woningen zijn conform de methode Miedema uitgedrukt in aparte geluidklassen van elk 5 dB. Voor de beoordeling is aangesloten bij deze systematiek.

	Goed	<= 50 dB(A)
	Redelijk	51-55 dB(A)
	Matig	56-60 dB(A)
	Tamelijk slecht	61-65 dB(A)
	Slecht	66-70 dB(A)
	Zeer slecht	> 70 dB(A)

Cumulatieve geluidbelasting (mediaan van ontwikkellocaties)	Lcum	**Score**
Lager of gelijk aan	**50 dB**	**0**
Tussen	**51-55 dB**	**0 / -**
Tussen	**56-65 dB**	**-**
Groter dan	**> 65 dB**	**- -**

Laagfrequent geluid

Voor laagfrequent geluid zijn geen kwantitatieve resultaten beschikbaar. Hiervoor geldt het volgende beoordelingskader:

Beoordeling	**Score**
Geen bronnen van laagfrequent geluid in de omgeving aanwezig	**0 / +**
Geen aanleiding om hinder te verwachten	**0**
Incidentele hinder te verwachten	**0 / -**
Kans op ernstige hinder	**-**
Ernstige hinder aannemelijk	**- -**

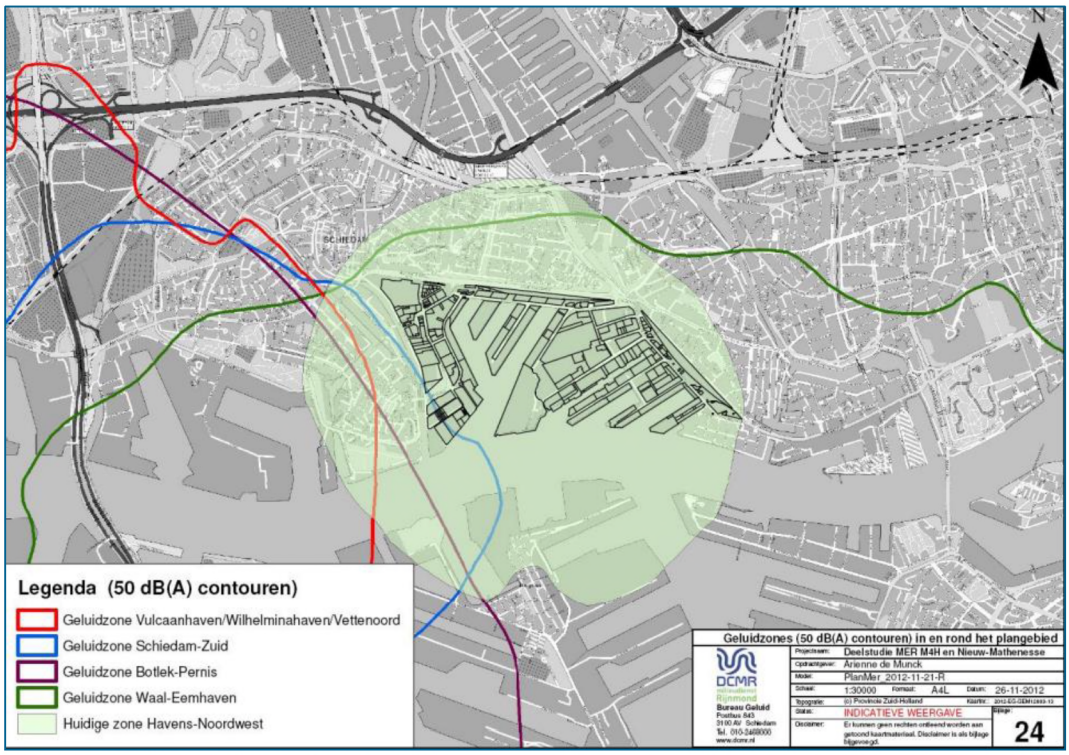
6.2 Huidige situatie en referentiesituatie

6.2.1 Industrielawaai

Industrielawaai wordt conform de Wet geluidhinder getoetst aan enkele waarden. De voorkeurs-grenswaarde ligt op 50 dB(A): alle waarden daaronder voldoen. De maximale ontheffingswaarde ligt op 55 dB(A). Tussen de 50 en 55 dB(A) kan het bevoegd gezag middels een hogere waardebesluit motiveren dat ontwikkelingen toch toegestaan worden binnen deze geluid-contouren. Het onderliggend akoestisch onderzoek beoordeelt vervolgens alle berekeningen op 5, 30 en 50 meter hoogte. In de bijbehorende figuren is het resultaat weergegeven als ‘x/x/x’.

In de huidige situatie is M4H een gezoneerd industrieterrein. Het gehele plangebied is onderdeel van het gezoneerd industrieterrein Havens Noordwest en Oost-Frankenland (HNOF). De figuur

hierna toont in het groene vlak de huidige geluidzone rondom het industrieterrein, dat volledig overlapt met het plangebied voor M4H.



Figuur 6-1: M4H in relatie tot relevante geluidzones van omliggende gezoneerde industrieterreinen.

Te zien is dat het plangebied M4H ook in de geluidzones van twee andere industrieterreinen ligt: in zijn totaliteit ligt het in de geluidzone van gezoneerd industrieterrein Waal- en Eemhaven (WEH) aan de overzijde van de Nieuwe Maas (groene lijn in de figuur). Daarnaast overlapt een beperkt deel van het Schiedamse deel van het plangebied, in het zuidwesten, met de geluidzone van industrieterrein Schiedam-Zuid (blauwe lijn in de figuur).

Voor de beoordelingen van industrielawaai zijn de geluidzones van HNOF en WEH relevant – deze overlappen namelijk direct met de te transformeren gebieden. De geluidzone van Schiedam-Zuid is niet relevant, aangezien deze enkel een gebied raakt waar geen geluidgevoelige objecten worden ontwikkeld.

Huidige situatie

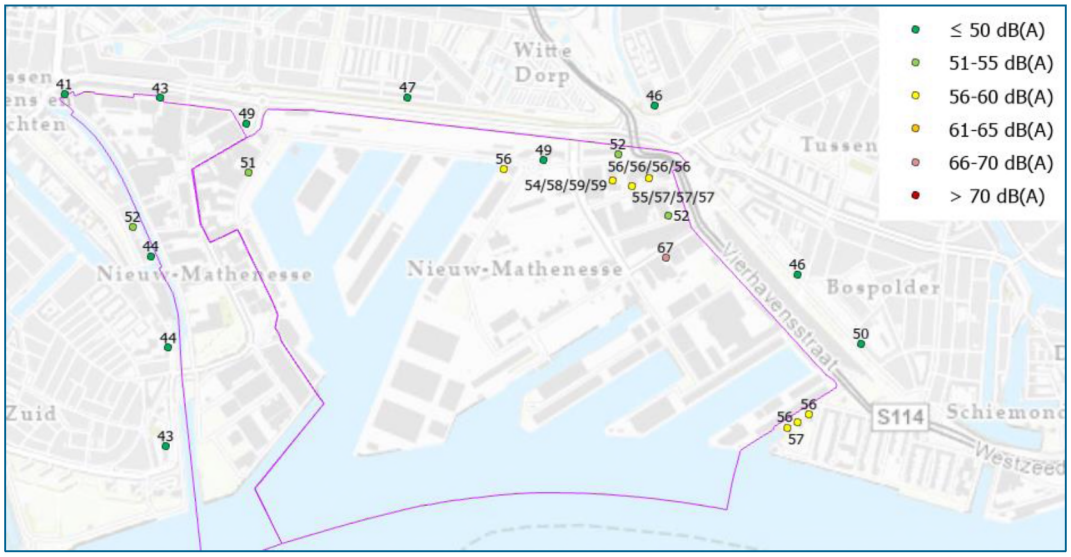
In de huidige situatie is sprake van industrielawaai afkomstig van zowel gezoneerde industrieterreinen HNOF en WEH. Binnen het plangebied zijn woningen aanwezig in de Europoint-torens. Daarnaast zijn er enkele bedrijfswoningen aanwezig die buiten de wettelijke beschouwing van standaard geluidgevoelige objecten vallen. De dichtstbijzijnde bestaande woningen buiten het gezoneerd industrieterrein liggen langs de randen van het industrieterrein: in Schiedam-Zuid aan de westzijde, aan de Schiedamseweg aan de noordzijde, aan de Vierhavensstraat aan de oostzijde, en aan de Speedwellstraat aan de zuidoostzijde.

Industrielawaai gezoneerd industrieterrein HNOF

De geluidbelasting als gevolg van industrieterrein HNOF bedraagt ten hoogste:

- 57 dB(A) op bestaande woningen buiten het plangebied.

- 67 dB(A) op bestaande woningen binnen het plangebied.

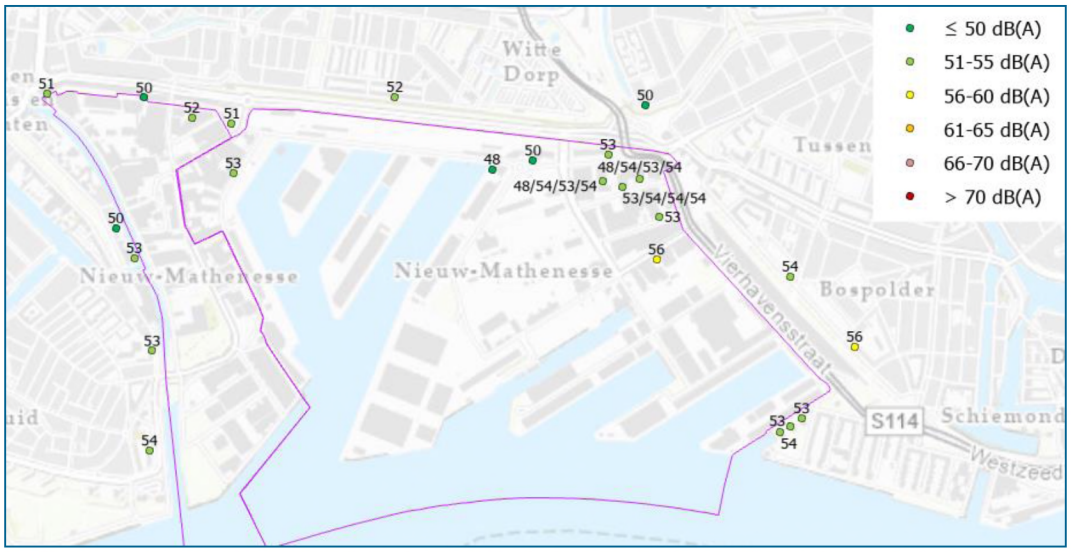


Figuur 6-2: Industrielawaai op bestaande en te dezoneren woningen afkomstig van gezoneerd industrieterrein HNOF in huidige situatie (op 5, 30 en 50 m hoogte als sprake is van hogere bebouwing).

Industrielawaai gezoneerd industrieterrein WEH

De geluidbelasting als gevolg van industrieterrein HNOF bedraagt ten hoogste:

- 56 dB(A) op bestaande woningen buiten het plangebied .
- 56 dB(A) op bestaande woningen binnen het plangebied.

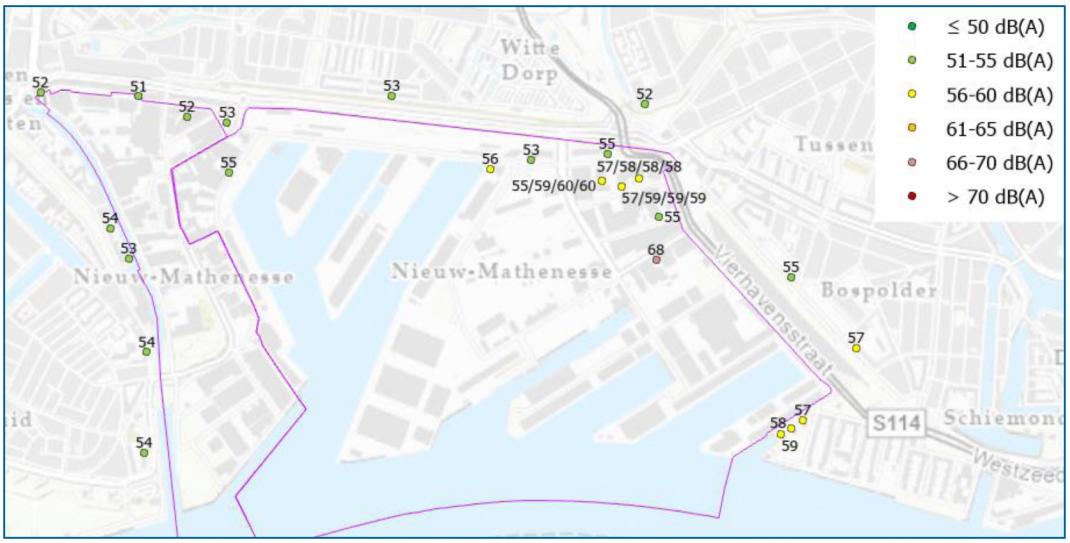


Figuur 6-3: Industrielawaai op bestaande woningen afkomstig van gezoneerd industrieterrein WEH in huidige situatie (op 5, 30 en 50 m hoogte als sprake is van hogere bebouwing).

Industrielawaai gezoneerd industrieterreinen HNOF & WEH

De geluidbelasting als gevolg van industrieterrein HNOF bedraagt ten hoogste:

- 59 dB(A) op bestaande woningen buiten het plangebied.
- 68 dB(A) op bestaande woningen binnen het plangebied.



Figuur 6-4: Industrielawaai op bestaande woningen afkomstig van gezoneerd industrieterreinen HNOF en WEH in huidige situatie (op 5, 30 en 50 m hoogte als sprake is van hogere bebouwing).

Tijdelijke geluideffecten Floating Farm (tot 2026)
Uiterlijk in 2026 houdt de Floating Farm (drijvende stadsveehouderij met drijvende zonnepanelen) op te bestaan. De Floating Farm is niet opgenomen in het geluidmodel. Het uitgangspunt in het akoestisch onderzoek is ook dat dit bedrijf bij de bestaande woningen akoestisch niet relevant is. In de referentiesituatie is deze daarom dus niet meer aanwezig. De Floating Farm wordt dan ook niet verder beschouwd onder het kopje 'referentiesituatie' hierna.

Referentiesituatie

Met het planvoornemen van M4H is het relevant voor de volgende type woningen de effecten te beschouwen:

- De effecten op de bestaande woningen, deze liggen:
  - Buiten het plangebied.
  - Binnen het plangebied op het huidige industrieterrein, hier vindt een dezonering plaats.
- Voor de effectvergelijking met het planvoornemen zijn de toetspunten voor de beoogde ontwikkellocaties (nieuwe woningen) van M4H relevant.

Industrielawaai gezoneerd industrieterrein HNOF

De geluidbelasting als gevolg van industrieterrein HNOF bedraagt ten hoogste:

- 58 dB(A) op bestaande woningen buiten het plangebied.
- 69 dB(A) op bestaande woningen binnen het plangebied.
- 75 dB(A) op de ontwikkellocaties, de hoogste belasting bevindt zich in Keilekwartier.

Tussen de huidige en referentiesituatie is op sommige toetspunten een flinke toename in geluidbelastingen te zien (tot maximaal 8 dB(A)). In de referentiesituatie is namelijk rekening gehouden met de geluidsreserveringen voor de verschillende bedrijven.



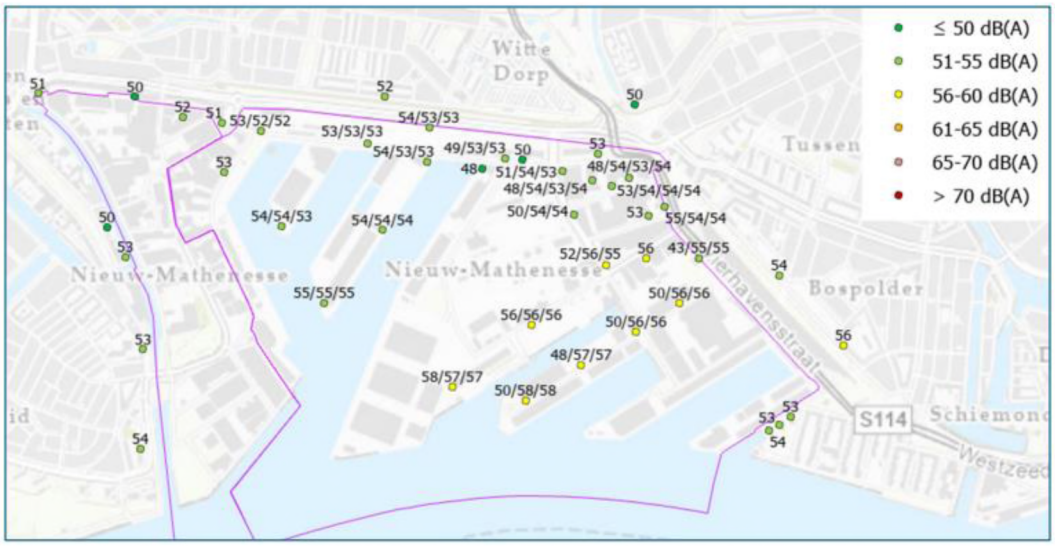
Figuur 6-5: Industrielawaai op woningen en ontwikkellocaties afkomstig van gezoneerd industrieterrein HNOF in de referentiesituatie (op 5, 30, 50 meter hoogte als sprake is van hogere bebouwing).

Industrielawaai gezoneerd industrieterrein WEH

Als gevolg van de geluidszone van het gezoneerd industrieterrein WEH aan de overzijde van de Nieuwe Maas, worden voor de referentiesituatie de onderstaande waarden berekend, zie ook Figuur 6-6:

- 56 dB(A) op bestaande woningen buiten het plangebied.
- 56 dB(A) op bestaande woningen binnen het plangebied.
- 58 dB(A) op de ontwikkellocaties, de hoogste belasting bevindt zich in Keilekwartier.

De geluidbelastingen van het gezoneerd industrieterrein WEH op M4H zijn niet gewijzigd tussen de huidige en referentiesituatie.



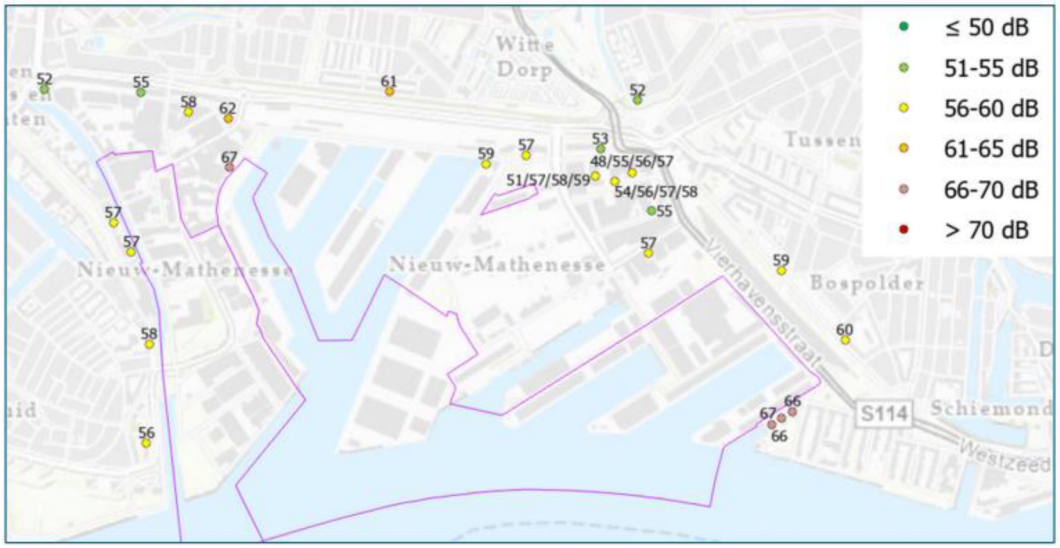
Figuur 6-6: Industrielawaai op woningen en ontwikkellocaties afkomstig van gezoneerd industrieterrein WEH in de referentiesituatie (op 5, 30, 50 meter hoogte als sprake is van hogere bebouwing).

6.2.2 Nestgeluid

Nestgeluid is het geluid dat hoort bij afgemeerde schepen en gaat om de geluiden die het produceert doordat het schip draaiende moet blijven. Dit houdt in dat het gaat om geluiden van motoren, generatoren, etc. Laden en lossen is een activiteit die niet tot nestgeluid wordt gerekend, maar wat direct valt onder de representatieve bedrijfssituatie en wordt dus tot het industrielawaai gerekend. De gemeente Rotterdam beschouwt het nestgeluid als hinderbron die relevant is met het oog op een goede ruimtelijke ordening en bij de beoordeling voor een gezonde fysieke leefomgeving.

Uitgangspunten bij het onderzoek naar nestgeluid
De nestgeluidbronnen van M4H zijn gemodelleerd op basis van de meest actuele data en inzichten. Daarvoor is met behulp van big data informatie verzameld over het aantal ligplaatsen en de geografische positie van deze ligplaatsen, het type schip dat gebruik maakt van de ligplaatsen en de bijbehorende geluidproductie, en het jaargemiddelde bezettingspercentage van de ligplaatsen. Het maatwerk dat is toegepast is in een bijlage bij het deelrapport geluid uitgebreid beschreven.

Huidige situatie
Schepen meren aan de pieren in het gebied aan en blijven daar zo nodig operationeel met draaiende motoren. De woningen buiten het plangebied die de hoogste berekende geluidbelasting nestgeluid kennen, zijn de woningen aan de Speedwellstraat in het zuidoosten buiten M4H. De geluidbelasting bedraagt hier 67 dB. Op de bestaande woningen binnen het plangebied bedraagt de geluidbelasting ten hoogste ook 67 dB aan de Gustoweg 31. De volgende figuur toont de hoogst berekende waarden op de bestaande woningen buiten het plangebied.

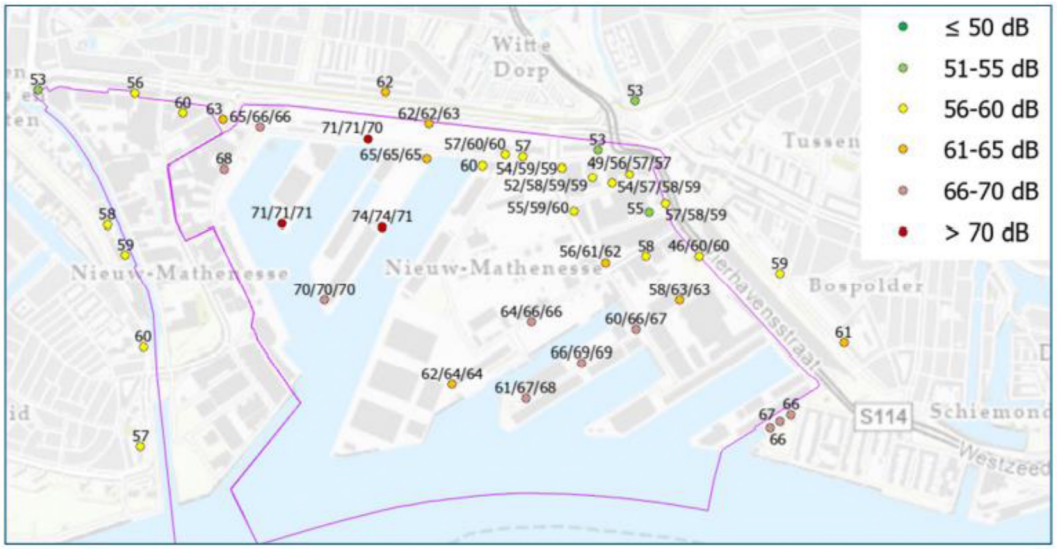


Figuur 6-7: Nestgeluid op bestaande en te dezoneren woningen in de huidige situatie (op 5, 30, 50 meter hoogte als sprake is van hogere bebouwing).

Referentiesituatie
Het aantal ligplaatsen in M4H neemt in beperkte mate toe tussen de huidige situatie en de referentiesituatie. Dat betekent dat er in de referentiesituatie ook meer schepen aan kunnen meren. Dit leidt tot een beperkte toename van de geluidbelasting met circa 1 dB: zowel op bestaande woningen als op de woningen in de ontwikkelgebieden.

Het nestgeluid van de referentiesituatie is in beeld gebracht op 5, 30 en 50 meter hoogte. Zie ook de figuur hierna. De resultaten zijn als volgt:

- 67 dB(A) op bestaande woningen buiten het plangebied.
- 68 dB(A) op bestaande woningen binnen het plangebied.
- 74 dB(A) op de ontwikkellocaties, de hoogste belasting bevindt zich op de noordzijde van de tweede pier van de Merwehaven



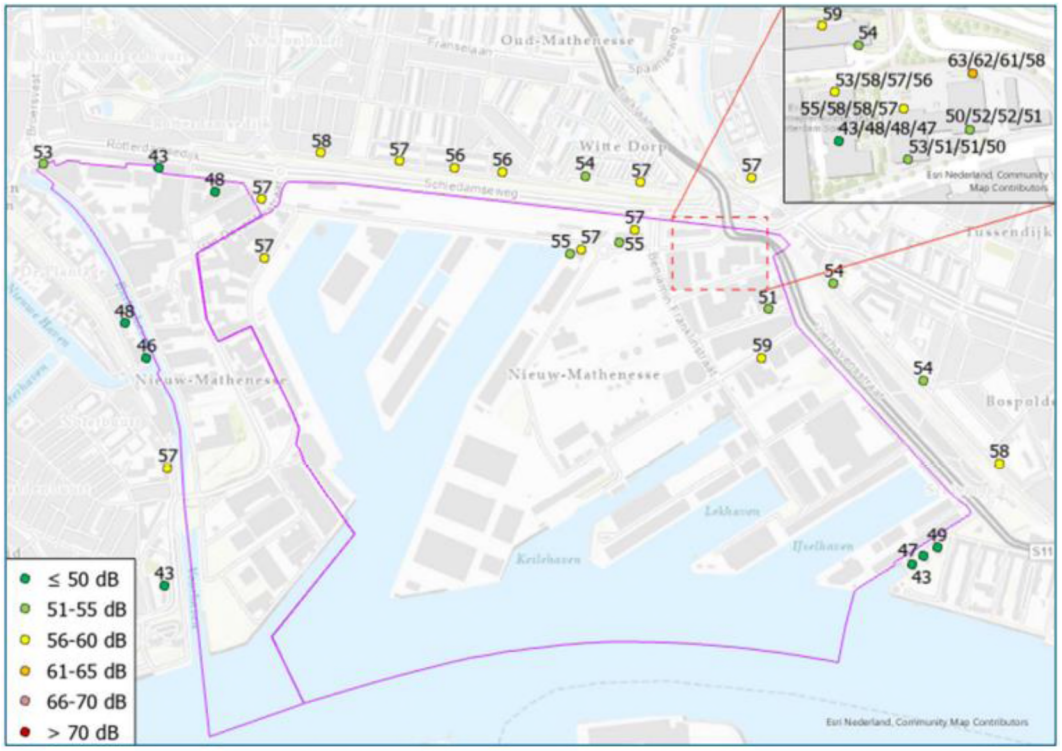
Figuur 6-8: Nestgeluid in de referentiesituatie (op 5, 30, 50 meter hoogte als sprake is van hogere bebouwing).

6.2.3 Wegverkeerlawaai

Voor wegverkeerlawaai is gebruik gemaakt van hetzelfde verkeerskundig onderzoek als is gebruikt bij het opstellen van de verkeerseffecten in hoofdstuk 5. Onder wegverkeerlawaai valt zowel het geluid van gemotoriseerd verkeer, als het geluid afkomstig van de tramlijn ten noorden en noordoosten van M4H.

Huidige situatie

Buiten het plangebied zijn met name de bestaande woningen relevant aan de randen van het plangebied waar het verkeer langsrijdt. Te zien is dat het meeste van het gemotoriseerd verkeer over de Vierhavensstraat (s114) en de Schiedamseweg rijdt. Dit is in Figuur 6-9 goed terug te zien: buiten deze doorgaande routes neemt de geluidbelasting als gevolg van wegverkeer af. De geluidbelasting bedraagt ten hoogste 58 bij de bestaande woningen aan de Hudsonstraat 99 en Rotterdamsedijk 144-160 en 63 dB bij de Europoint II toren (exclusief aftrek artikel 110g Wgh).



Figuur 6-9: Wegverkeerslawaai op bestaande woningen in de huidige situatie (excl. aftrek art. 110g Wgh op 5, 30, 50 meter hoogte als sprake is van hogere bebouwing).

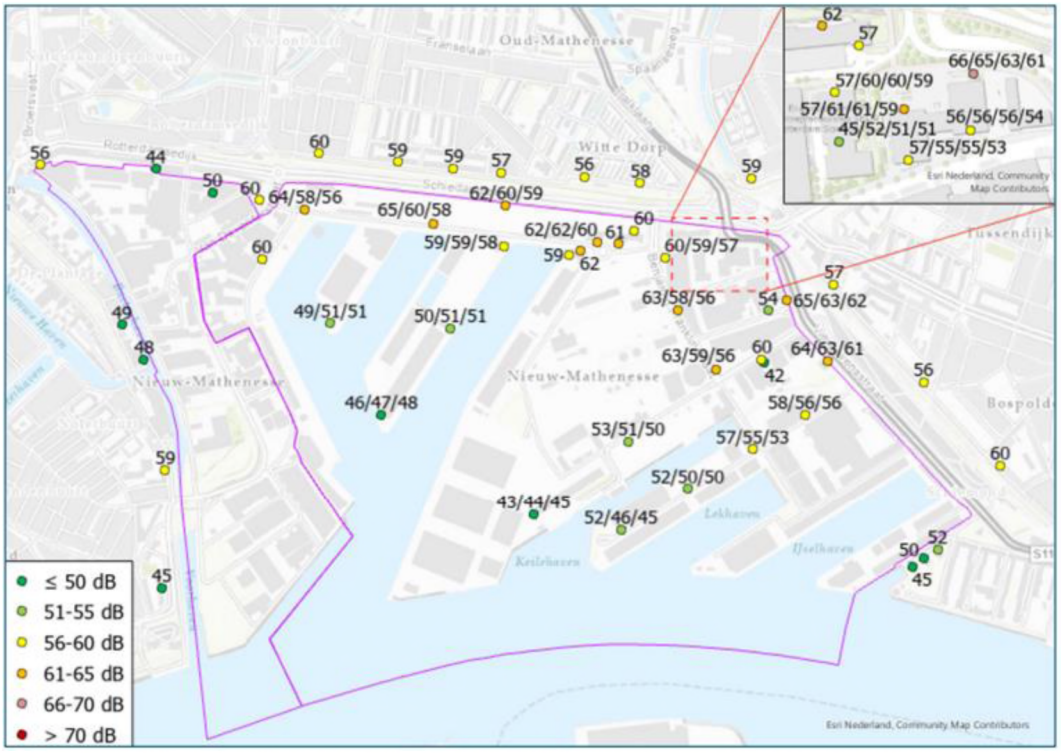
Referentiesituatie

Voor de referentiesituatie is gebruik gemaakt van de aangepaste verkeerscijfers van de referentiesituatie en de maatgevende mobiliteitsvariant 4 (hoog programma, mobiliteitspakket M).

De resultaten van het wegverkeerslawaai (zie Figuur 6-10) zijn als volgt:

- 60 dB(A) op bestaande woningen buiten het plangebied.
- 66 dB(A) op bestaande woningen binnen het plangebied.
- 65 dB(A) op de ontwikkellocaties, de hoogste belasting bevindt zich langs de Vierhavenstraat en in het Marconikwartier.

Het verkeer groeit tussen de huidige situatie en referentiesituatie autonoom. De resultaten tussen de huidige en referentiesituatie laten veelal beperkte toenames in het wegverkeerslawaai zien, met uitschieters naar een toename van maximaal 3 dB.



Figuur 6-10: Wegverkeerslawaai op bestaande en te dezoneren woningen en ontwikkellocaties in de referentiesituatie (excl. aftrek art. 110g Wgh op 5, 30, 50 meter hoogte als sprake is van hogere bebouwing, Europoint-torens ook op 90 meter hoogte).

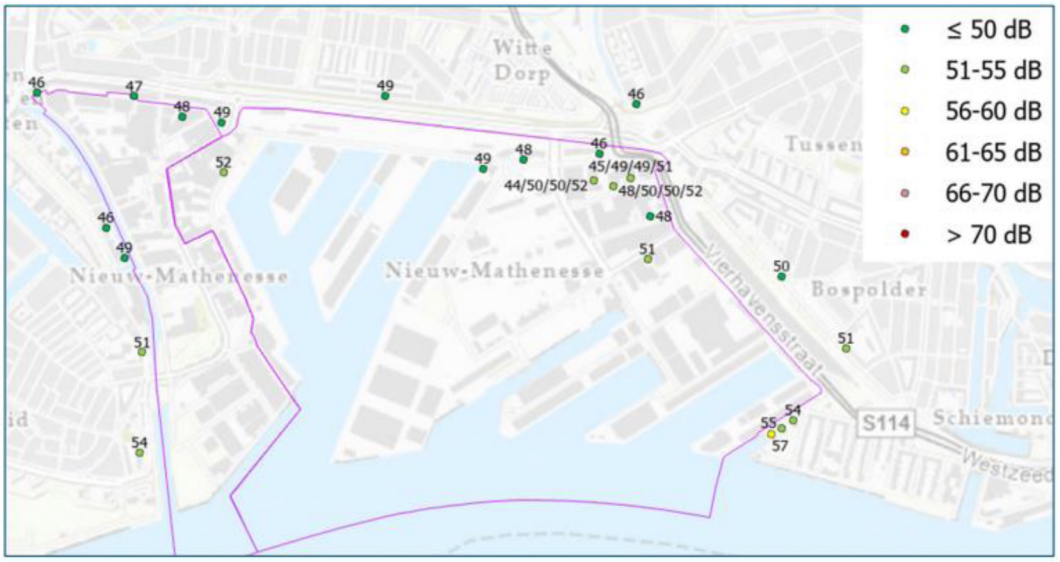
6.2.4 Scheepvaartlawaai

Bij het scheepvaartlawaai gaat om het geluid dat schepen maken die in de havens van M4H varen en op de hoofdroute varen. Net als bij nestgeluid is er geen direct wettelijk kader waaraan scheepvaartlawaai wordt getoetst.

Het Havenbedrijf heeft het rekenmodel voor het scheepvaartlawaai aangeleverd. Hierin zijn de jaargemiddelde aantallen opgenomen.

Huidige situatie

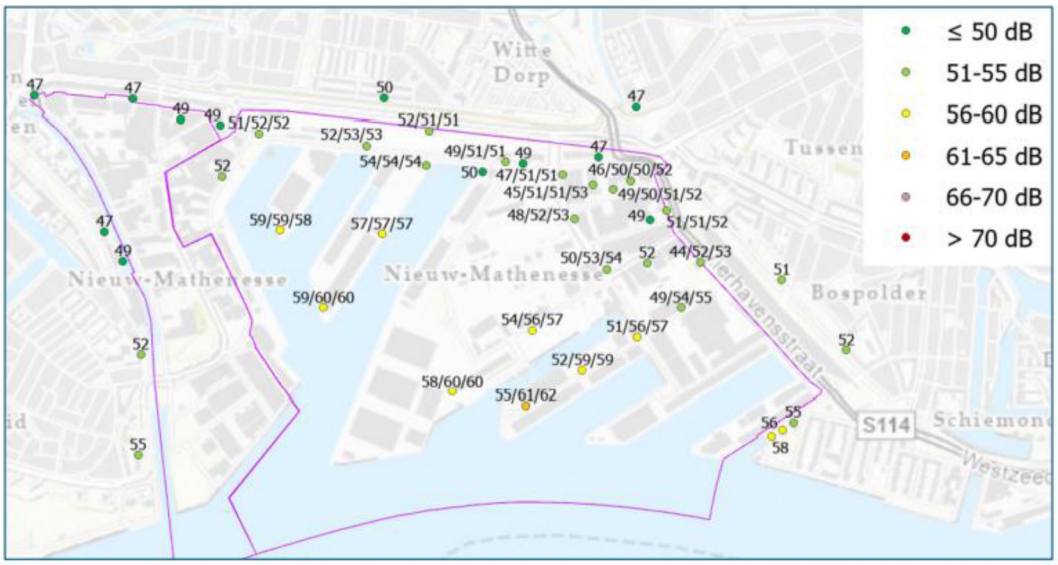
Figuur 6-11 toont de berekende geluidbelastingen voor scheepvaartlawaai. Te zien is dat de bestaande woningen buiten het plangebied vooral een hogere geluidbelasting als gevolg van scheepvaart ervaren wanneer deze woningen dicht aan één van de havens gelegen zijn. De geluidbelasting bedraagt ten hoogste 57 dB bij de bestaande flat aan de Speedwellstraat en 52 dB de Europoint III & IV torens.



Figuur 6-11: Scheepvaartlawaai op bestaande en te dezoneren woningen in de huidige situatie (op 5, 30, 50 meter hoogte als sprake is van hogere bebouwing).

Referentiesituatie

Tussen de huidige situatie en de referentiesituatie verschillen de effecten in het scheepvaartverkeer beperkt. De hoogste geluidbelasting is vooral bij de entrees van de havens te vinden waar nog bedrijfsactiviteiten blijven (zie Figuur 6-12 en de hoogste waarden hieronder).



Figuur 6-12: Scheepvaartlawaai in de referentiesituatie (op 5, 30, 50 meter hoogte als sprake is van hogere bebouwing).

Op de drie type geluidgevoelige objecten zijn de resultaten voor scheepvaartlawaai als volgt:

- 58 dB(A) op bestaande woningen buiten het plangebied.
- 53 dB(A) op bestaande woningen binnen het plangebied.
- 62 dB(A) op de ontwikkellocaties, de hoogste belasting bevindt zich aan de zuidzijde van het Keilekwartier.

6.2.5 Laagfrequent geluid

Laagfrequent geluid is geluid met lagere frequenties (tot circa 100 Hz). Bijna alle geluidbronnen produceren een combinatie van gewoon geluid en LFG. De hoeveelheid LFG verschilt per bron. Natuurlijke bronnen van LFG zijn bijvoorbeeld wind, golven op het strand, zee en onweer. Andere bekende bronnen van LFG zijn wegverkeer, railverkeer, vliegverkeer, windturbines, industrie, transformatoren, warmtepompen, airconditioning, zuigercompressoren, generatoren, was-machines, muziek bij festivals en discotheken en mechanische ventilatie. Het aantal geluid-bronnen dat LFG produceert lijkt toe te nemen (bron: RIVM, 2018).

Voor laagfrequent geluid gelden geen wettelijke normen, de Wet geluidhinder beoordeelt dit geluid niet specifiek. Omdat bekend is dat laagfrequent geluid hinder kan veroorzaken (ook bij lagere niveaus), is een analyse verricht naar het laagfrequente geluid van scheepvaart, nestgeluid en het transformatorstation in het Galileipark op de ontwikkellocaties. De berekeningen zijn in octaafbanden verricht en niet in tertsbanden. De resultaten moeten hierom als indicatief worden beschouwd. Voor de volledige analyse met rekenresultaten wordt verwezen naar bijlage A6 in het geluidsrapport.

Huidige situatie

Voor de beoordeling van laagfrequent geluid wordt vaak aangesloten bij de Vercammen curve. Uit de analyses blijkt dat het geluid van de scheepvaart, nestgeluid en het transformatorstation een laagfrequent karakter heeft. Uit de indicatieve toetsing blijkt dat vanwege scheepvaartgeluid en nestgeluid overschrijdingen optreden. Dit komt zowel door het laagfrequente karakter als de hoge geluidbelasting op de gevels als gevolg van deze geluidbronnen. Er wordt (indicatief en uitgaande van standaard glas in de gevels) aan de Vercammen curve voldaan bij een geluidsniveau op de gevel van 51 en 53 dB voor respectievelijk scheepvaartgeluid en nestgeluid (uitgaande van de maximale invallende geluidniveaus op de gevel, zonder correctie voor de periode van het etmaal). Bij de bestaande woningen wordt in de huidige situatie voor scheepvaartlawaai (indicatief) hieraan voldaan. De waarde voor nestgeluid wordt (indicatief) in de huidige situatie met maximaal 7 dB overschreden.

Referentiesituatie

Het scheepvaartlawaai bij de bestaande en de te dezoneren woningen neemt in de referentiesituatie maximaal 1 dB toe ten opzichte van de huidige situatie. Voor het nestgeluid neemt de geluidbelasting ten opzichte van de huidige situatie ten hoogste 2 dB toe in de referentiesituatie. Als gevolg van de toename kan worden gesteld dat in de referentiesituatie de kans op laagfrequent geluid hinder beperkt toe zal nemen bij de bestaande woningen.

6.2.6 Cumulatief geluid

De cumulatieve geluidbelasting L_{cum} is het geluid van alle geluidbronnen tezamen, deze geluidbelasting is berekend volgens de methode zoals beschreven in de Aanvullingsregeling geluid uit de Omgevingswet[11]. De methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting, rekening houdend met de verschillende dosiseffectrelaties van de soorten geluidbronnen. De geluidbelasting als gevolg van de soorten geluidbronnen zijn hiervoor omgerekend met de wettelijk vastgestelde formules en vervolgens energetisch bij elkaar opgeteld. Voor

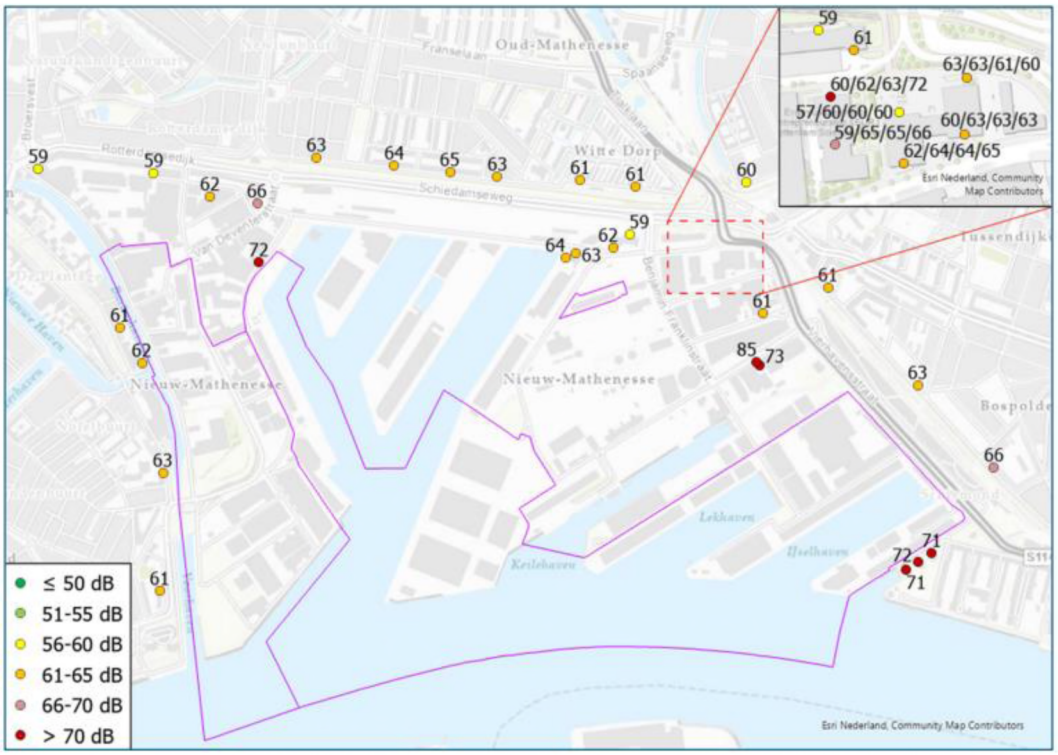
[11] Hoewel de Omgevingswet momenteel niet van kracht is, zijn in de rekenregels de meest recente inzichten in de dosiseffectrelaties verwerkt. Ook is het toepassen van de toekomstige systematiek praktisch met het oog op monitoring. Door de Omgevingswet systematiek toe te passen wordt een iets hoger effect berekend dan wat onder de Wet geluidhinder berekend zou worden.

scheepvaartlawaai zijn geen vastgestelde omrekenformules beschikbaar, deze komt qua type geluidhinder overeen met spoorweglawaai. Scheepvaartlawaai is dan ook als zodanig opgenomen in de berekeningen van de cumulatieve geluidbelasting. Onder de Omgevingswet is nestgeluid onderdeel van het industrielawaai. Het industrielawaai en nestgeluid is energetisch opgeteld en vervolgens is de berekende waarde in de omrekenformule gebruikt.

Huidige situatie

Figuur 6-13 toont de berekende cumulatieve geluidbelasting op de bestaande en te dezoneren woningen. Voor de huidige situatie van de cumulatieve geluidbelasting zijn alle geluidbronnen van de eerder genoemde huidige situaties per geluidbron samengevoegd. In de huidige situatie is de cumulatieve geluidbelasting ten hoogste 72 dB L_{cum} bij de bestaande woningen aan de Speedwellstraat en 85 dB binnen het plangebied aan de Keileweg 10A.

Bij Europoint IV is op de bovenste bouwlaag een cumulatieve geluidsbelasting van 72 dB berekend. Deze geluidsbelasting wordt grotendeels bepaald door geluidbronnen van Europoint IV zelf. Op het dak staan koelinstallaties die o.a. via roosters in de gevels geluid emitteren.



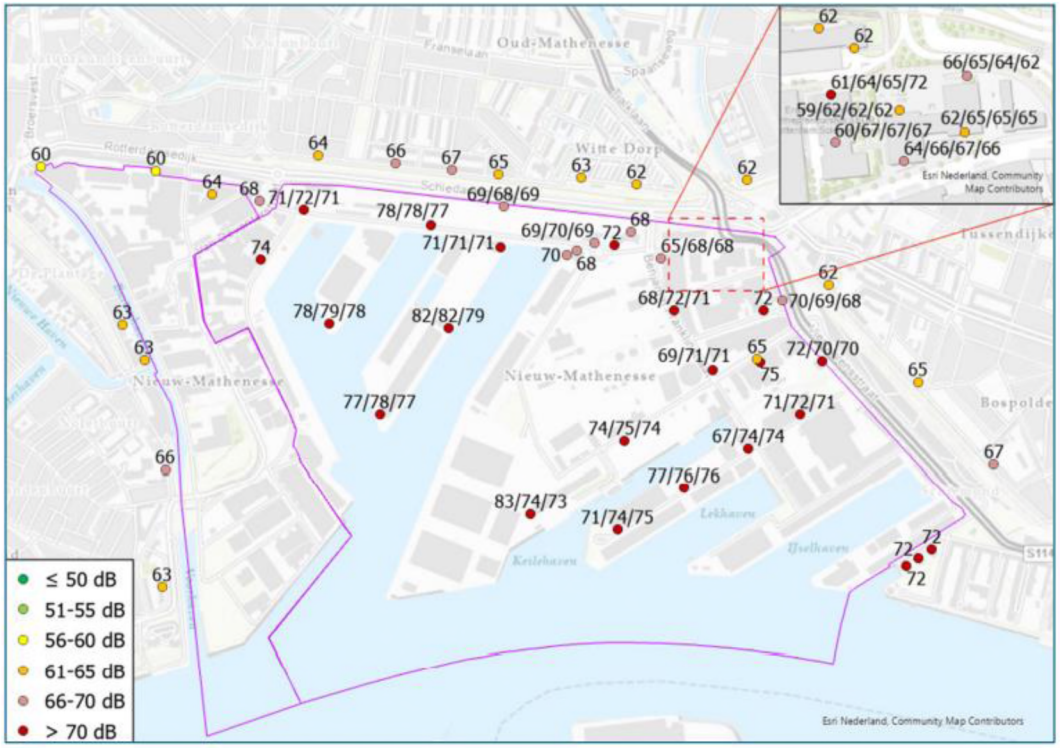
Figuur 6-13: Cumulatieve geluidbelasting in L_{cum} op bestaande woningen in de huidige situatie (op 5, 30, 50 meter hoogte als sprake is van hogere bebouwing).

Referentiesituatie

Door de autonome groei van bijvoorbeeld het scheepvaartverkeer en het autoverkeer in en rondom M4H, neemt de cumulatieve geluidbelasting tussen de huidige situatie en de referentiesituatie (2031) ook toe, wel verdwijnt de hoogste belasting van 85 dB. Dit is terug te zien in de volgende figuur. De cumulatieve geluidbelasting is in beeld gebracht op 5, 30 en 50 meter hoogte De hoogste cumulatieve geluidbelastingen in de referentiesituatie zien er als volgt uit:

- 72 dB(A) op bestaande woningen buiten het plangebied.
- 74 dB(A) op bestaande woningen binnen het plangebied.

- 83 dB(A) op de ontwikkellocaties, de hoogste belasting bevindt zich in het Keilekwartier.



Figuur 6-14: Cumulatieve geluidbelasting in L_{cum} op bestaande woningen en ontwikkellocaties in de referentiesituatie (op 5, 30, 50 meter hoogte als sprake is van hogere bebouwing).

6.3 Effecten planvoornemen

6.3.1 Industrielawaai

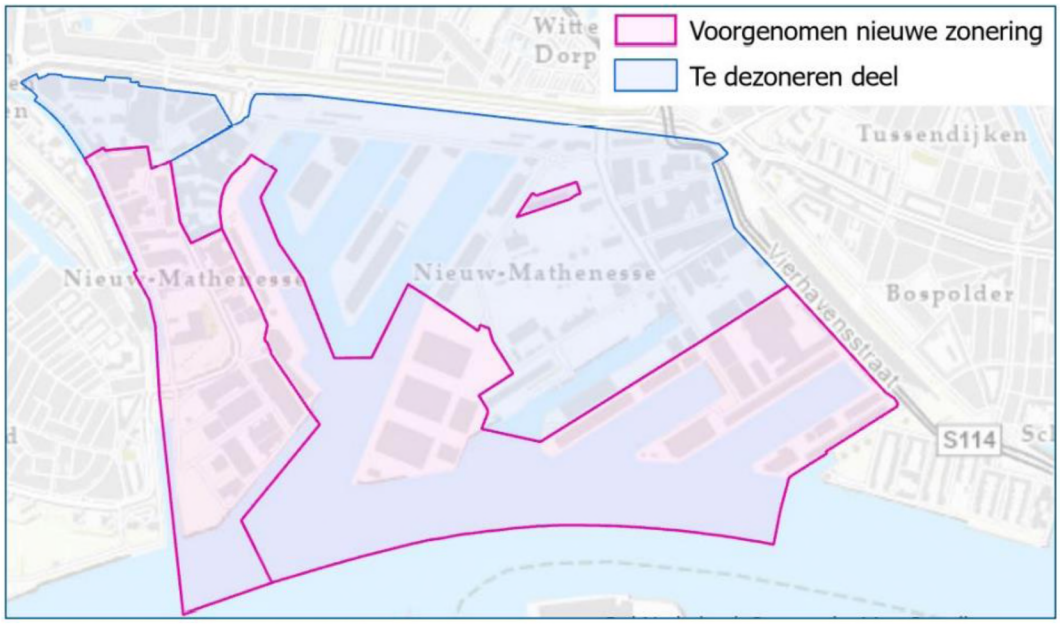
Gedeeltelijke dezonering van de bestaande geluidzone

M4H ligt in de huidige situatie en in de beschouwde referentiesituatie nog in de geluidzones van het gezoneerd industrieterreinen van HNOF en WEH (zie paragraaf 6.2.1). In de plansituatie gaat de zonering er ten dele vanaf. Uitgangspunten bij deze dezonering zijn dat:

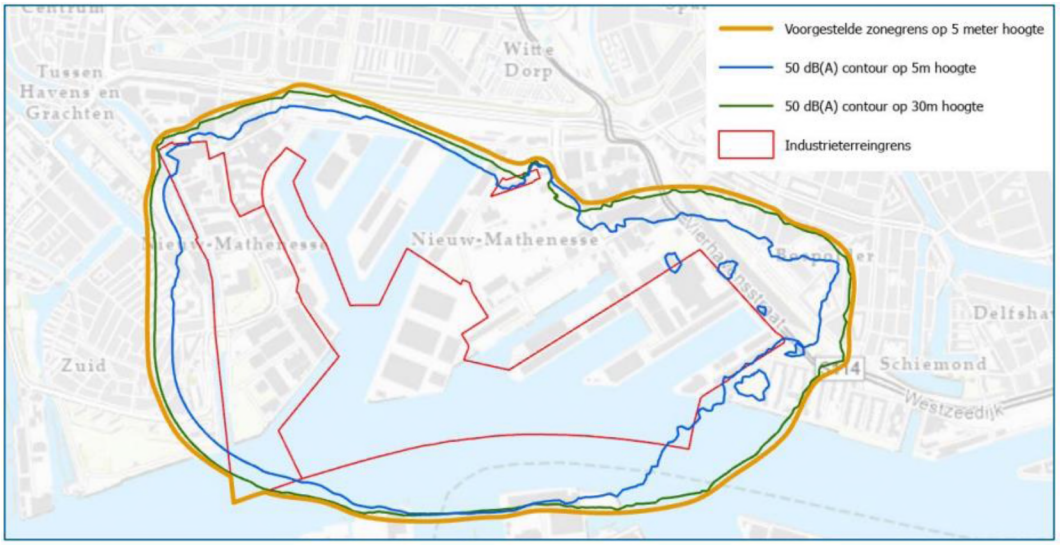
1. gronden die niet meer bedoeld zijn en bestemd worden voor Wgh-inrichtingen en/of relatief zware bedrijvigheid *kunnen* worden gedezoneerd en
2. gronden die bedoeld zijn als transformatiegebied en bestemd worden voor toekomstige woningbouw *moeten* worden gedezoneerd.
3. Daarbij is een duidelijke ruimtelijke scheiding een extra argument om te kunnen dezoneren en, andersom, het ontbreken van een duidelijke ruimtelijke scheiding een argument tégen dezonering.

De dezonering heeft voornamelijk betrekking op de gebieden aan de noord- en oostzijde van het plangebied. De zuidelijke punten van Galileipark en ook ten zuiden van het Keilekwartier blijven nog wel gezoneerd industrieterrein waar de overslag en opslag mogelijk blijft. Ook de inrichting van Tennet (150 kV station) in het Galileipark dient gezoneerd te blijven, om dat deze inrichting een ‘grote lawaaimaker’ is conform het Besluit Omgevingsrecht. De beoogde nieuwe zonering ziet er als volgt uit (Figuur 6-15), met in het blauw het Rotterdamse deel van de zone en in het paars

het Schiedamse deel van de zone. In Figuur 6-16 is de voorgestelde nieuwe zonegrens op 5 meter hoogte weergegeven.



Figuur 6-15: Beoogde nieuwe geluidzonering binnen M4H.



Figuur 6-16: Voorgestelde zonegrens na gedeeltelijke dezonering (oranje contour).

Om te voorkomen dat zogenaamde dove gevels noodzakelijk zijn om aan de toetsing van de Wet Geluidhinder te voldoen, zijn de gemeente Rotterdam en het Havenbedrijf Rotterdam overeengekomen om, als onderdeel van het planvoornemen, de geluidruimtereservering van de BAK-locatie zodanig te reduceren dat wordt voldaan aan de grenswaarde van 55 dB(A) etmaalwaarde op het dichtstbijzijnde meetpunt. Hierbij is ook gekeken naar de geluidbelasting op het stedenbouwkundige plan. De geluidbelasting op de daadwerkelijke invulling van het plangebied is bepalend voor de toets aan de Wet geluidhinder.

De verwachte effecten van het planvoornemen kunnen worden geborgd door:

- Het opnemen van een geluidverkaveling in het bestemmingsplan,
- Een regeling voor piekgeluid in het bestemmingsplan, en
- Het vaststellen van hogere waarden voor de nabijgelegen woningen.

Effecten op industrielawaai

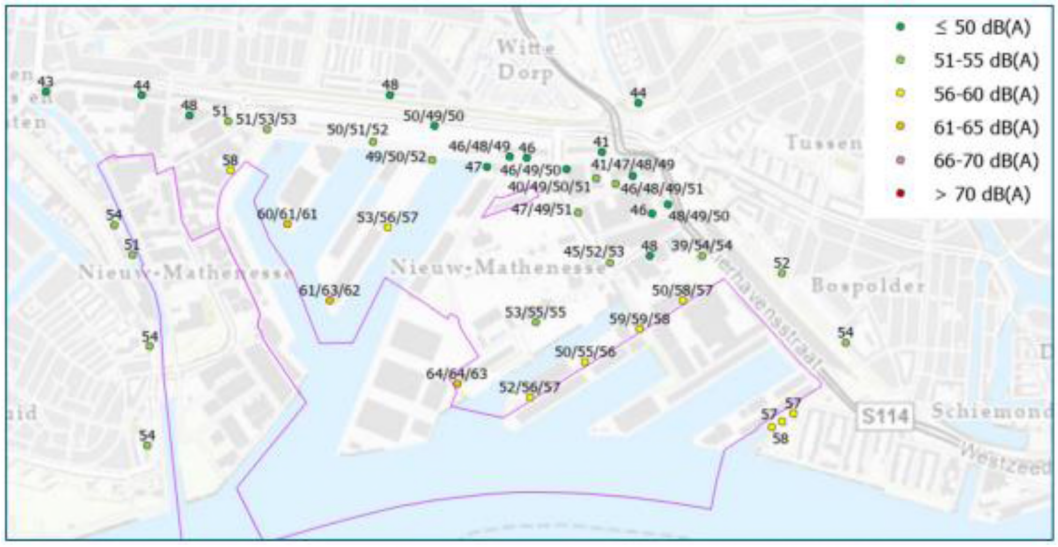
Een verkleining van het gezoneerde industrieterrein betekent een verschuiving van de geluidzone met mogelijke effecten op het industrielawaai.

Effecten industrielawaai gedeeltelijke dezonering M4H

De effecten van de gedeeltelijke dezonering van het industrieterrein op M4H is in Figuur 6-17 te zien. De hoogste geluidbelastingen zien er als volgt uit:

- 58 dB(A) op bestaande woningen buiten het plangebied.
- 58 dB(A) op bestaande woningen binnen het plangebied.
- 64 dB(A) op de ontwikkellocaties, de hoogste belasting bevindt zich in het Keilekwartier.

Te zien is dat de geluidsituatie voor industrielawaai in het geluidgedezoneerde deel sterk verbetert. De toetspunten in en rondom Marconikwartier, alsook een aantal punten in het noorden van Merwehaven laten waarden – wel veelal alleen op 5 en 30 meter hoogte - onder de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) zien. Overschrijdingen van de maximale ontheffingswaarde van 55 dB(A) zijn vooral in de ontwikkelgebieden Keilekwartier en de punten van de Merwepieren.

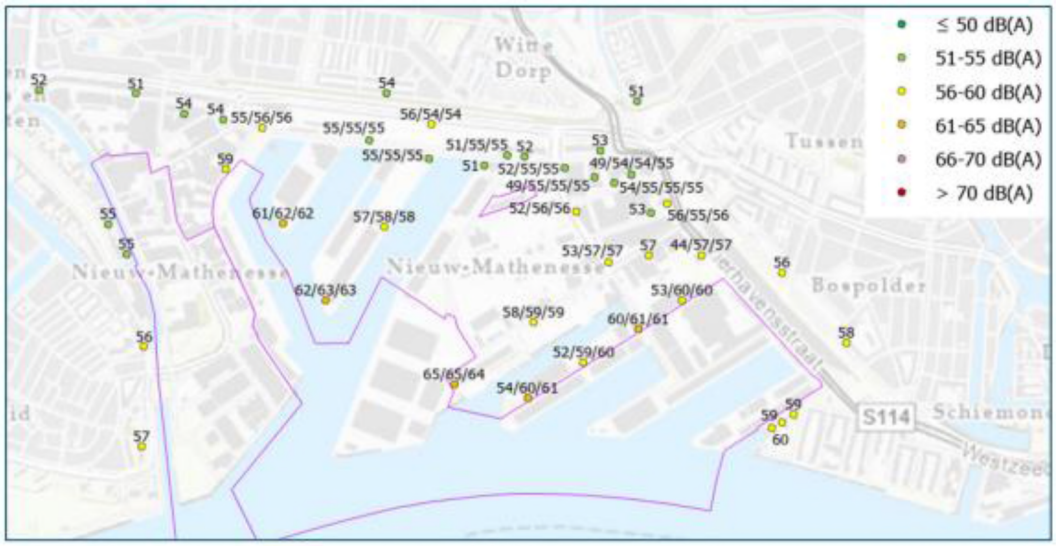


Figuur 6-17: Gezoneerde industrielawaai M4H in de plansituatie (op 5, 30, 50 meter hoogte als sprake is van hogere bebouwing, plus op 90 meter hoogte bij Europointtorens).

Effecten industrielawaai gedeeltelijke gezoneerde industrielawaai M4H plus gezoneerde industrielawaai WEH

In Figuur 6-18 zijn de effecten van de gezamenlijke geluidbelasting als gevolg van het gedeeltelijke gezoneerde industrielawaai M4H en het gezoneerde industrielawaai WEH weergegeven. De hoogste geluidbelastingen zien er als volgt uit:

- 60 dB(A) op bestaande woningen buiten het plangebied.
- 59 dB(A) op bestaande woningen binnen het plangebied.
- 65 dB(A) op de ontwikkellocaties, de hoogste belasting bevindt zich in het Keilekwartier.



Figuur 6-18: Gezoneerde industrielawaai M4H en WEH in de plansituatie (op 5, 30, 50 meter hoogte als sprake is van hogere bebouwing, plus op 90 meter hoogte bij Europointtorens).

De geluidbelasting als gevolg van WEH is ongewijzigd ten opzichte van de referentiesituatie. Door de cumulatie van het gezoneerde industrielawaai M4H met WEH neemt de geluidbelasting op sommige toetspunten evenwel toe, op vergelijkbare wijze als bij de referentiesituatie.

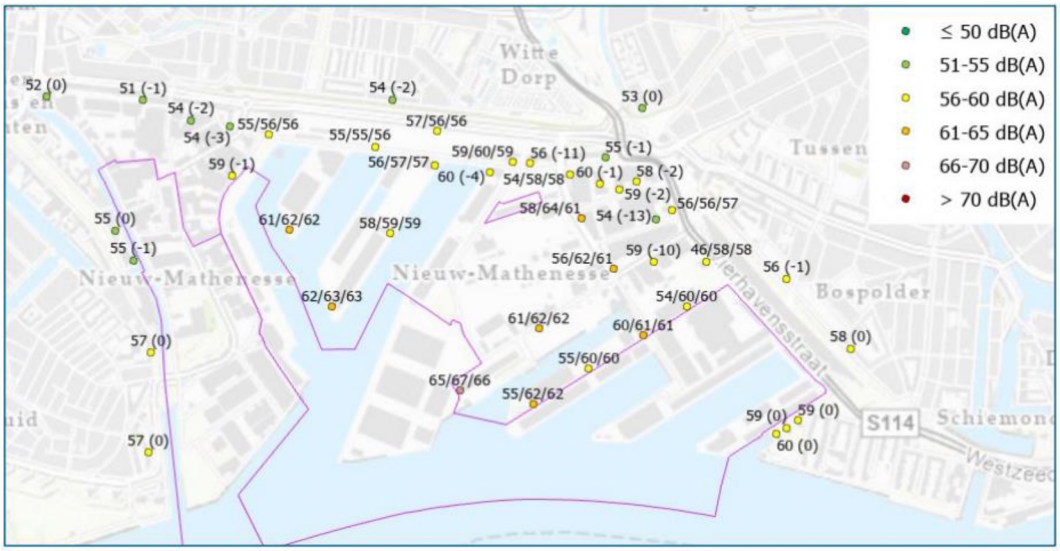
Effecten totale industrielawaai

Het totale industrielawaai is afkomstig van de volgende delen:

- Verkleind gezoneerd industrieterrein M4H
- Gezoneerd industrieterrein WEH
- Gedezoneerde Galileipark
- Gedezoneerde overige bestaande bedrijven binnen M4H.

In Figuur 6-19 is de geluidbelasting als gevolg van al het industrielawaai weergegeven. De hoogste geluidbelastingen zien er als volgt uit:

- 60 dB(A) op bestaande woningen buiten het plangebied.
- 60 dB(A) op bestaande woningen binnen het plangebied.
- 67 dB(A) op de ontwikkellocaties, de hoogste belasting bevindt zich in het Keilekwartier



Figuur 6-19: Totale industrielawaai (gezoneerd en niet gezoneerde industrielawaai) in de plansituatie (op 5, 30, 50 meter hoogte als sprake is van hogere bebouwing)

Piekgeluid

Onderstaande tabel geeft de rekenresultaten van de piekgeluiden van zowel de aandrijving van transportmiddelen als de andere piekgeluiden. Tussen haakjes zijn voor de avond- en nachtperiode de standaardwaarden opgenomen voor respectievelijk de aandrijving van transportmiddelen en andere piekgeluiden. Overdag geldt een toetswaarde van 70 dB(A), met uitzondering van piekgeluiden door laden en lossen. In de dagperiode zijn maximale geluidsniveaus vanwege andere piekgeluiden tot en met 75 dB(A) toe te laten middels maatwerk.

Tabel 6-3: Maximale geluidniveaus per bedrijf.

Bedrijf	Rekenpunt	Maximaal geluidsniveau in dB(A) Aandrijving transportmiddel/anders (grenswaarde aandrijving transportmiddel/grenswaarde anders)		
		Dag	Avond	Nacht
Van Uden	OL100	64 (--/70)	50/64 (70/65)	50/62 (70/65)
	OL102	76 (--/70)	57/76 (70/65)	57/70 (70/65)
	OL103	74 (--/70)	57/74 (70/65)	57/74 (70/65)
	BW108*	64 (--/70)	67/64 (70/65)	67/61 (70/65)
Access World	OL103	66 (--/70)	43/66 (70/65)	--/-- (70/65)
	OL104	62 (--/70)	44/62 (70/65)	--/-- (70/65)
	OL110	63 (--/70)	50/63 (70/65)	--/-- (70/65)
	OL111*	83 (--/70)	66/83 (70/65)	--/-- (70/65)
Agro merchants (Opticool)	OL112	59 (--/70)	59/-- (70/65)	59/-- (70/65)
	OL113*	73 (--/70)	73/-- (70/65)	73/-- (70/65)
	OL114*	-- (--/70)	77/-- (70/65)	77/-- (70/65)

HIWA (incl Wild Juice)	OL109*	71 (--/70)	69/71 (70/65)	69/71 (70/65)
	OL112	59 (--/70)	59/59 (70/65)	59/59 (70/65)
	OL121	57 (--/70)	43/57 (70/65)	43/57 (70/65)
	BW101a	36 (--/70)	38/36 (70/65)	38/36 (70/65)
Continental Juice	OL109	51 (--/70)	44/51 (70/65)	44/51 (70/65)
	OL112	51 (--/70)	44/51 (70/65)	44/51 (70/65)

*Deze rekenpunten liggen op zeer korte afstand van de piekbronnen waarmee de berekende piekniveaus erg gevoelig zijn voor de gebruikte bronlocatie. Voor de berekeningen is tussen de piekbronnen en rekenpunten een zo kort mogelijke afstand gehanteerd, waarmee de berekende piekniveaus als worst-case kunnen worden beschouwd.

Uit de rekenresultaten blijkt dat de toetswaarde door verschillende bedrijven wordt overschreden. Dit gebeurt als gevolg van de volgende activiteiten:

- Van Uden: De door het stoten van de kraangrijper tegen de scheepswanden gedurende het laden en lossen van de schepen.
- Access World: als gevolg van het neerzetten van containers of metaal.
- Agro Merchants: als gevolg van de piekgeluiden van aandrijfgeluid van transportmiddelen.
- Hiwa: als gevolg van het aandrijfgeluid van transportmiddelen.

Bestaande woningen

Op de bestaande woningen neemt door de dezonering de geluidbelasting door industrielawaai in beperkte mate af. Te zien is dat het op veel rekenpunten rondom M4H een verschil van 0 tot 1 dB(A) laat zien en ten hoogste 2 dB(A). De geluidbelasting bij de te dezoneren woningen neemt tot maximaal 13 dB af bij de Van Helmontstraat 7C.

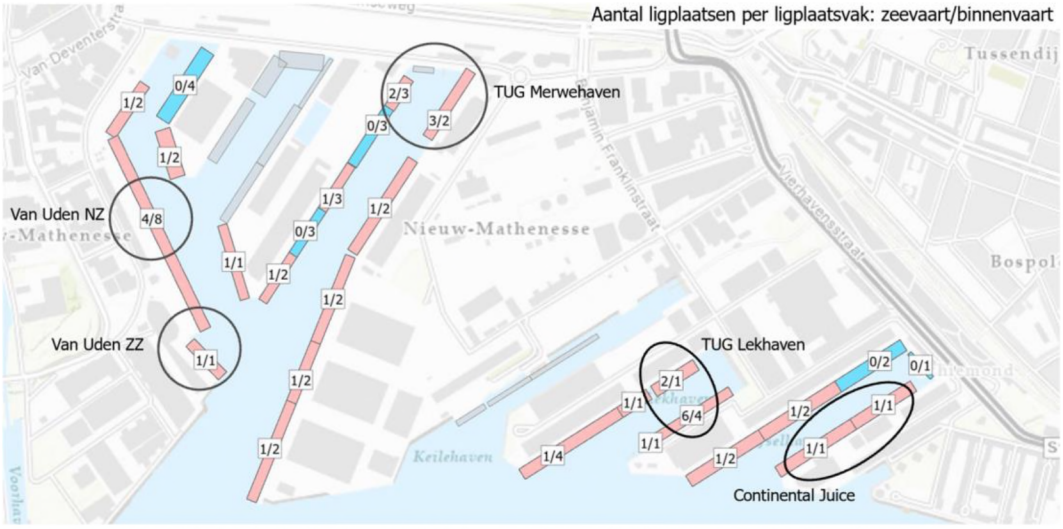
Nieuwe woningen

In het gedezoneerde deel van M4H, waar de transformatie is voorzien, neemt de geluidbelasting door industrielawaai af. Dit komt immers door het verkleinen van het gezoneerd industrieterrein waardoor ook de impact van grote lawaaimakers beperkt wordt.

Het totale industrielawaai laat in vrijwel alle delen van het plangebied van M4H (op een paar toetspunten op 5 meter hoogte na) een geluidbelasting boven de 55 dB(A) zien. De mediaan is 59 dB, maar bijna 40% van de ontwikkellocaties heeft een geluidbelasting door industrielawaai boven de 60 dB. In aanvulling daarop is er sprake van mogelijke hinder door piekgeluid. Er wordt daarom een negatieve (-) beoordeling gegeven.

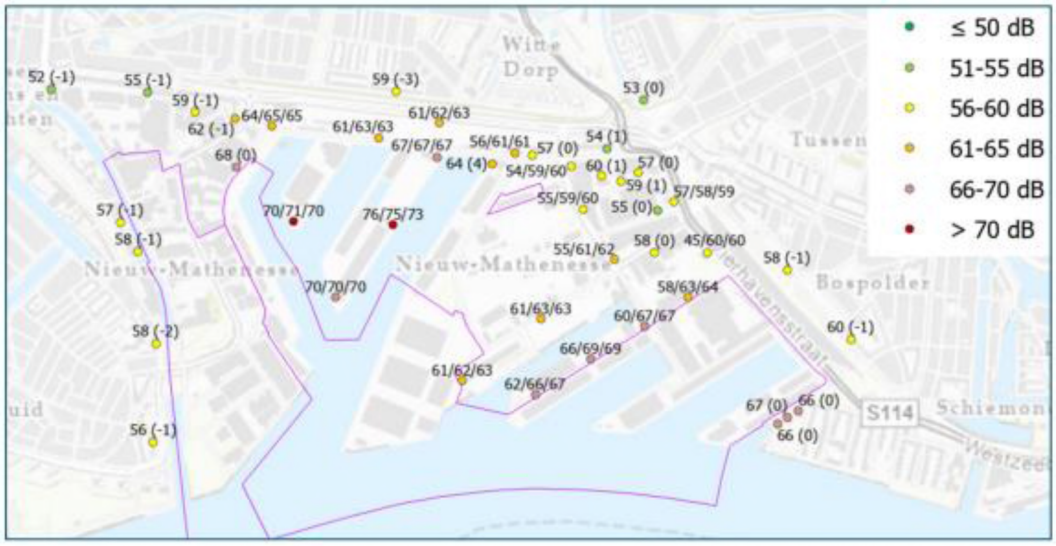
6.3.2 Nestgeluid

Het aantal ligplaatsen per ligplaatsvak is in de toekomstige situatie anders dan in de huidige situatie en de referentiesituatie. In de haven tussen de twee pieren in de Merwehaven en de Keilehaven komen de ligplaatsvakken te vervallen. In enkele ligplaatsvakken komen ook geen zeeschepen meer te liggen. De figuur hierna geeft het maximaal aantal schepen per ligplaatsvak in de toekomstige situatie weer.



Figuur 6-20: Verandering in ligplaatsen M4H (blauw = nieuwe ligplaats, rood = bestaand, grijs = verdwijnend. Cijfers bij de ligplaatsen: links = maximaal aantal afgemeerde schepen zeevaart, rechts = maximaal aantal afgemeerde schepen binnenvaart).

De effecten zijn op de bestaande woningen en op toekomstige nieuwe woningen in beeld gebracht, zie Figuur 6-21.



Figuur 6-21: Nestgeluid M4H in de plansituatie (op 5, 30, 50 meter hoogte als sprake is van hogere bebouwing, de getallen tussen haakjes zijn de verschileffecten op bestaande woningen t.o.v. de referentiesituatie).

Bestaande woningen

De geluidbelasting neemt bij het gros van de bestaande woningen 1 dB af. De afname is bij enkele woningen tot maximaal 3 dB. Bij de te dezoneren woningen neemt de geluidbelasting ten hoogste 4 dB toe, bij de Marconistraat 38.

Nieuwe woningen

De beoogde beperkte afname van het aantal ligplaatsen en de interne verschuiving tussen het type ligplaatsen, leidt tot een beperkte verschuiving in de geluidbelasting in M4H als gevolg van het nestgeluid. In Figuur 6-21 is echter te zien dat de meeste rekenpunten (zeer) hoge

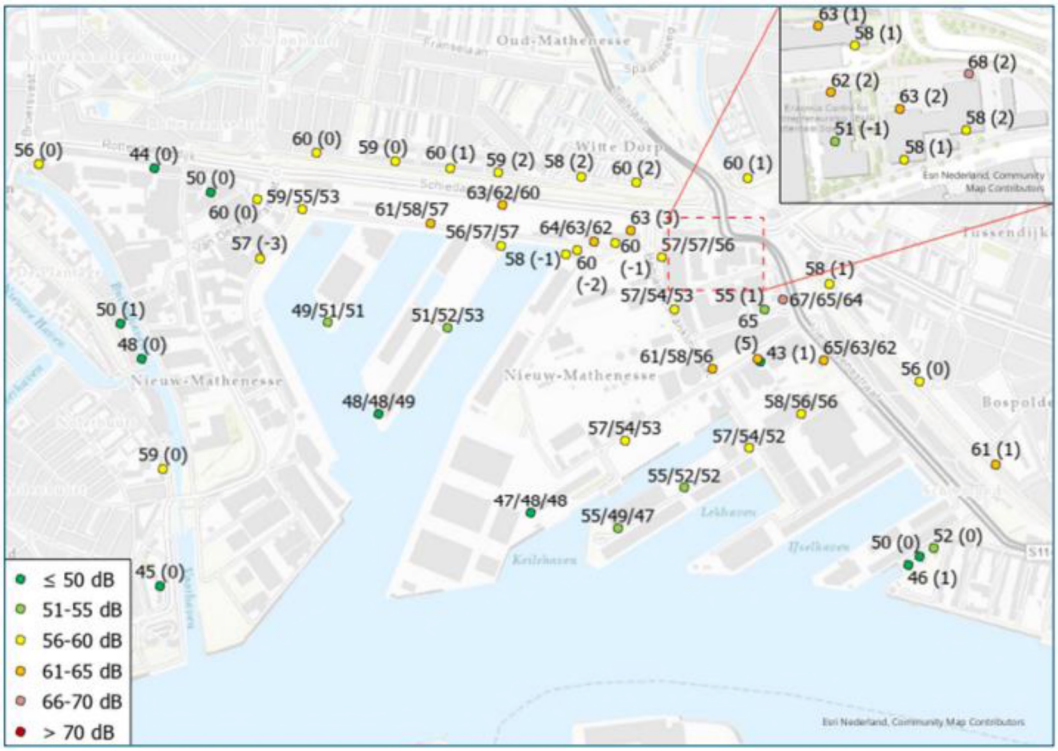
geluidbelastingen hebben, met name de rekenpunten aangrenzend aan de insteekhavens van de Merwe- en Keilehaven.

Het overgrote deel van het M4H heeft geluidbelastingen van nestgeluid die boven de 60 dB uitkomen, lokaal op de punten van de Merwepieren en de pier van het Keilekwartier respectievelijk zelfs boven de 65 en 70 dB tot maximaal 75 dB bij de oostzijde van de tweede pier van de Merwehaven. Dit betekent dat zonder maatregelen, gezien de zeer hoge geluidbelasting door nestgeluid, er zeer negatieve (--) (gezondheids)effecten optreden op toekomstige inwoners van M4H. Er zijn nadere afwegingen en keuzes nodig om een beter geluidklimaat te creëren.

6.3.3 Wegverkeerlawaai

Het akoestisch onderzoek heeft wegverkeer beschouwd op basis van de drie mobiliteitspakketten die ook in hoofdstuk 5 (en voornamelijk paragraaf 5.3.3) zijn beschouwd. Hierbij gaat het om variant 3 (laag programma, mobiliteitspakket M), variant 4 (hoog programma, mobiliteitspakket M) en variant 5 (hoog programma, mobiliteitspakket L). Op basis van het akoestisch onderzoek is naar voren gekomen dat de geluidbelasting door wegverkeerlawaai bij variant 4 het hoogst is, hoewel deze in beperkte mate onderscheidend is van de andere twee varianten. Dat variant 4 de hoogste belasting heeft is ook goed te verklaren: het gaat uit van het hoge woningbouwprogramma wat direct resulteert in meer verkeer, maar het gaat uit van het medium ambitieniveau (M) ten aanzien van mobiliteitsmaatregelen.

De effecten in deze paragraaf zijn dus worst-case op basis van variant 4 in beeld gebracht. De figuur hieronder toont de berekende geluidbelastingen op 5, 30 en 50 meter hoogte (en bij de Europoint-torens ook op 90 meter hoogte).



Figuur 6-22: Wegverkeerslawaai M4H in de plansituatie, excl. aftrek art. 110g Wgh (o.b.v. mobiliteitsvariant 4, op 5, 30, 50 meter hoogte als sprake is van hogere bebouwing, de getallen tussen haakjes zijn de verschileffecten op bestaande woningen t.o.v. de referentiesituatie).

Bestaande woningen

Op de bestaande woningen aan de randen en binnen M4H verandert door de transformatie van M4H beperkt de geluidbelasting door wegverkeerlawaai. Op enkele locaties neemt de geluidbelasting met 1 dB af en op sommige andere locaties neemt deze met 1-2 dB toe, met een uitschieter van een toename van 5 dB op de bestaande woning aan de Keileweg 10A.

Nieuwe woningen

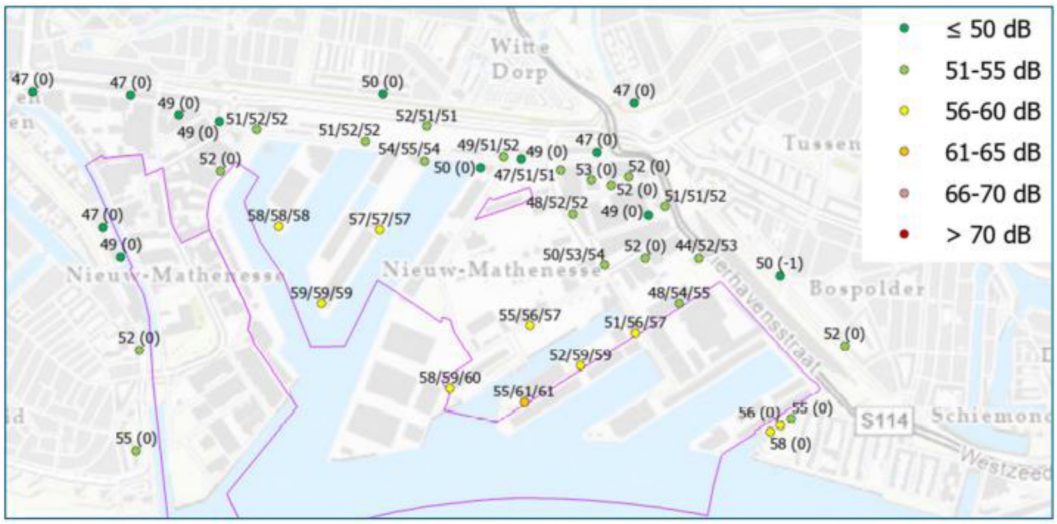
In tegenstelling tot ander type lawaai dat veelal afkomstig is van het water (scheepvaartlawaai, nestgeluid en industrielawaai van de overzijde), is bij wegverkeerlawaai het tegenovergestelde te zien. Juist aan de buitenranden van M4H ligt de geluidbelasting door wegverkeerlawaai hoger, meer in het plangebied neemt de geluidbelasting af. Te zien is dat de doorgaande grotere straten hogere geluidbelastingen kennen. Zo ligt de geluidbelasting op leefniveau (5 meter) langs de Vierhavensstraat tegen de maximale ontheffingswaarde van 68 dB exclusief aftrek aan (65-67 dB), maar wordt deze nergens overschreden. De Marconistraat en Benjamin Franklinstraat hebben geluidbelastingen op leefniveau (5 m hoogte) tussen de 56-64 dB. De geluidbelastingen op straat langs de ontsluitingswegen in het plangebied zijn hiermee hoger dan dieper in M4H. Bijvoorbeeld op de pieren van de Merwehaven en de Keilehaven is duidelijk te zien dat het geluideffect van wegverkeer afneemt hoe dichter bij het water men komt. Op de kop van de Merwepieren ligt de geluidbelasting rondom de voorkeursgrenswaarde (48-51 dB).

Een groot deel van het transformatiegebied ligt in geluidbelast gebied, met een geluidbelasting onder de Omgevingswet-grenswaarde van 60 dB. Bij ruim 20% van de ontwikkellocaties is de geluidbelasting hoger. Er wordt daarom een licht negatieve beoordeling (0/-) gegeven. Dat betekent dat er mogelijk gezondheidseffecten op kunnen treden bij toekomstige bewoners. Bij

variant 4 is de geluidbelasting hoger vanwege het grotere programma. Omdat de geluidbelasting grotendeels het gevolg is van autonoom verkeer en niet van het programma van M4H, worden echter alle scores gelijk gegeven.

6.3.4 Scheepvaartlawaai

Scheepvaartlawaai heeft geen wettelijk toetsingskader waaraan de effecten kunnen worden gekoppeld. In dit MER gaan we er vanuit dat de geluidbelasting op eenzelfde manier als spoorweglawaai wordt beschouwd: 53 dB als voorkeur en 68 dB als maximale waarde. De figuur hieronder toont de resultaten.



Figuur 6-23: Scheepvaartlawaai M4H in de plansituatie (op 5, 30, 50 meter hoogte als sprake is van hogere bebouwing, de getallen tussen haakjes zijn de verschileffecten op bestaande woningen t.o.v. de referentiesituatie).

Bestaande woningen

Op de bestaande woningen verandert de geluidbelasting door de transformatie van M4H nauwelijks. Enkel bij de Hudsonstraat neemt de geluidbelasting 1 dB af. Er zijn geen toenames berekend.

Nieuwe woningen

De mediaan van de geluidbelasting door scheepvaartlawaai is 53 dB. De geluidbelasting is op de koppen van de pieren en aan de insteekhavens boven de 53 dB met maximale berekende waarde tot 61 dB aan de Keilestraat. In het binnengebied – rondom Galileipark en Marconikwartier – ligt de belasting lager en blijft deze in de meeste gevallen onder de 53 dB. Meer dan 35% van de ontwikkellocaties heeft een geluidbelasting boven de 55 dB. Er wordt op basis van het beoordelingskader een licht negatieve (0/-) beoordeling gegeven.

6.3.5 Laagfrequent geluid

Het scheepvaartlawaai bij de bestaande en de te dezoneren woningen neemt in de toekomstsituatie beperkt toe ten opzichte van de referentiesituatie. Voor het nestgeluid neemt de geluidbelasting ten opzichte van de referentiesituatie beperkt af in de toekomstsituatie. Per saldo kan worden gesteld dat ten opzichte van de referentiesituatie de kans op laagfrequent geluid gelijk blijft bij de bestaande en de te dezoneren woningen.

Ontwikkellocaties LFG door scheepvaart

Voor de toetsing is het hoogst voorkomende (gemiddelde) geluidsniveau in één van de etmaalperiode gebruikt. Binnen het plangebied bedraagt het geluidsniveau ten hoogste 55 dB. Uitgaande van een standaardgevel kan binnen een woning een overschrijding optreden van de richtwaarde van de Vercammen curve met (afgerond) 1 en 4 dB in respectievelijk de 63 en 125 Hz band. Deze overschrijding wordt niet alleen veroorzaakt door het laagfrequente karakter van het geluid, maar ook door het feit dat de geluidbelasting vanwege scheepvaartverkeer hier hoog is: een geluidsniveau op de gevel van 55 dB(A) in alle periodes van het etmaal, dat is 61 dB Lden. Voor woningen met een lagere geluidbelasting zal de overschrijding geringer zijn: bij een geluidsniveau op de gevel van 51 dB(A) op de gevel wordt (indicatief) overal voldaan aan de Vercammen curve.

Een kanttekening hierbij is dat voor de varende schepen in de haven een gelijk toerental (zelfde geluidvermogen) is gebruikt als van de doorgaande scheepvaart. Dit is een worst-case aanname.

Nestgeluid

Voor de toetsing is het hoogst voorkomende (gemiddelde) geluidsniveau in één van de etmaalperiode gebruikt. Binnen het plangebied bedraagt het geluidsniveau per situatie ten hoogste 69 dB. Uitgaande van een standaardgevel kan binnen een woning een overschrijding optreden van de richtwaarde van de Vercammen curve met (afgerond) 8, 13 en 16 dB in respectievelijke de 31,5, 63 en 125 Hz band. Deze overschrijding wordt niet alleen veroorzaakt door het laagfrequente karakter van het geluid, maar ook door het feit dat de geluidbelasting vanwege nestgeluid hier erg hoog is: een geluidsniveau op de gevel van 69 dB(A) in alle periodes van het etmaal, oftewel een geluidsniveau van 75 dB L_{den}. Voor woningen met een lagere geluidbelasting zal de overschrijding geringer zijn: Bij een geluidsniveau op de gevel van 55 dB(A) voldoen de 31,5 en 63 Hz banden (indicatief) aan de Vercammen curve. In de 125 Hz band treedt een overschrijding van de Vercammen curve met 2 dB op. Pas bij een geluidsniveau van 53 dB(A) op de gevel wordt (indicatief) overal voldaan aan de Vercammen curve.

Een kanttekening is dat over een jaar gezien het laagfrequent geluid niet voortdurend aanwezig zal zijn. Er is immers rekening gehouden met jaargemiddelde aantallen in de berekeningen voor het nestgeluid en scheepvaartlawaai. Gerekend is met het hoogst voorkomende geluidsniveau op de rekenpunten in het etmaal.

Bij het jaargemiddeld voldoen aan de Vercammen curve wordt de kans op laagfrequent geluidhinder verlaagt. Echter, juist door de jaarmiddeling, voorkomt dit niet de eventuele hinder vanwege een enkel schip met een hoog geluidvermogen, die meerdere weken op een ligplaats op relatief korte afstand van woningen de boordgenerator in bedrijf heeft. Dit soort situaties heeft zich eerder in de Rotterdamse Haven voorgedaan en is dus niet uit te sluiten, ook niet in M4H. Indien deze situaties zich voordoen is een regeling aan te bevelen waarbij (bijvoorbeeld) bepaalde schepen niet op specifieke ligplaatsen op korte afstand tot woningen mogen liggen. Variabelen die hierbij spelen zijn:

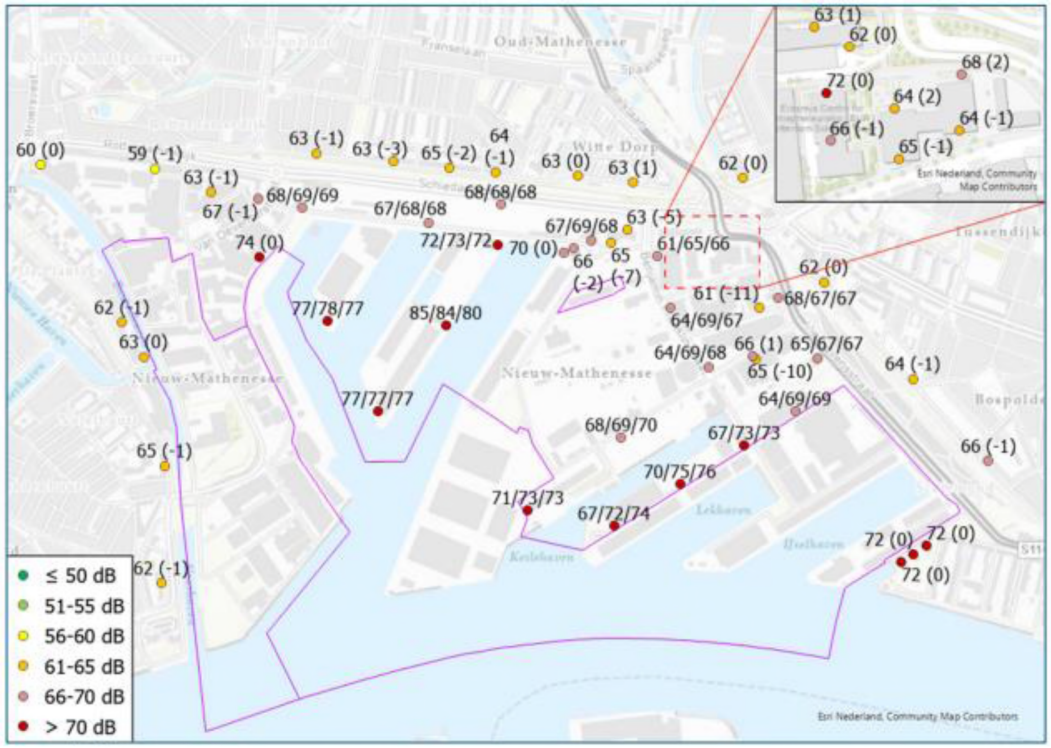
- De afstand van de ligplaats tot de dichtstbijzijnde woonlocaties;
- De hoogte van het geluidvermogen in de laagfrequent geluid tertsbanden;
- Hoe lang het schip zich op de ligplaats bevindt.

Het is onzeker of een dergelijke regeling voor M4H nodig zal zijn, omdat dergelijke situaties in M4H niet bekend zijn. Via monitoring van bovenstaande variabelen en/of klachten over laagfrequent geluid kan hier meer duidelijkheid over verkregen worden.

Het laagfrequent geluid zal plaatselijk zeker optreden, echter is het onwaarschijnlijk dat dit gelijktijdig over het gehele onderzoeksgebied optreedt. Ook is voor het scheepvaartlawaai verondersteld dat het geluidvermogen van de varende schepen in de havens gelijk is aan dat van de doorgaande scheepvaart. Dit is een worst-case aanname.

6.3.6 Cumulatief geluid

De figuur hieronder toont de resultaten van de gecumuleerde geluidbelastingen in de plansituatie, waarbij voor wegverkeerslawaai is uitgegaan van mobiliteitsvariant 4 met een hoog programma en mobiliteitspakket M).



Figuur 6-24: Cumulatieve geluidbelasting M4H in L_{cum} in de plansituatie (op 5, 30, 50 meter hoogte als sprake is van hogere bebouwing, de getallen tussen haakjes zijn de verschileffecten op bestaande woningen t.o.v. de referentiesituatie).

Bestaande woningen

Op de bestaande woningen buiten M4H neemt de cumulatieve geluidbelasting door het voornemen maximaal 3 dB af en bij de te dezoneren woningen ten hoogste 11 dB. De geluidbelasting wijzigt bij het gros van de woningen niet of zeer beperkt (1 dB).

Nieuwe woningen

De cumulatieve geluidbelasting is het hoogst – zoals ook hierboven bij industrielawaai en nestgeluid is gebleken – aan de pieren. De Merwehaven laat cumulatieve geluidbelastingen boven de 75 dB zien, lokaal zelfs boven de 80 dB (tot maximaal 85 dB bij de oostzijde van de tweede pier van de Merwehaven). Ook het Keilekwartier kent cumulatieve geluidbelastingen op de meeste rekenpunten boven de 70 dB. In het Marconikwartier en het Galileipark liggen de cumulatieve geluidbelastingen lager, omdat het effect door de scheepvaart beperkter is, maar ook hier liggen de cumulatieve geluidbelastingen veelal tussen de 61-70 dB. De mediaan op ontwikkellocaties is

69 dB. Het geluidklimaat op ontwikkellocaties is incidenteel tamelijk slecht, tot grotendeels slecht en zeer slecht. Dit leidt tot een zeer negatieve (- -) beoordeling.

6.4 Beoordeling planvoornemen

Score milieueffecten

Op basis van bovenstaande informatie worden samengevat de volgende scores gegeven aan de beoordelingsaspecten voor geluid voor variant 3, 4 en 5.
N.B. Er zijn geen wezenlijk onderscheidende effecten tussen de lage en hoge programma's en de verwante mobiliteitspakketten (varianten 3, 4 en 5). Dit komt doordat de negatieve scores op de nieuwe woningen gestoeld zijn op de hoogte van de geluidbelasting (lees: doorgaans hoog). Deze hoge geluidbelastingen leiden, ongeacht de toekomstige hoeveelheid inwoners, tot een zeer milieubelaste fysieke leefomgeving.

Thema	Aspect	Variant 3 Laag programma Pakket M	Variant 4 Hoog programma Pakket M	Variant 5 Hoog programma Pakket L
Geluid	Industrielawaai - Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door industrielawaai	0	0	0
	Industrielawaai - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door industrielawaai	-	-	-
	Nestgeluid - Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door nestgeluid	0	0	0
	Nestgeluid - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door nestgeluid	- -	- -	- -
	Wegverkeerlawaai - Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door wegverkeerlawaai	0	0	0
	Wegverkeerlawaai - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door wegverkeerlawaai	0/-	0/-	0/-
	Scheepvaartlawaai - Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door wegverkeerlawaai	0	0	0
	Scheepvaartlawaai - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door scheepvaartlawaai	0/-	0/-	0/-
	Laagfrequent geluid – Bestaande woningen: verandering in kans op laagfrequent geluid	0	0	0
	Laagfrequent geluid – Nieuwe woningen: kans op laagfrequent geluid	-	-	-
	Cumulatief geluid - Bestaande woningen: verandering in cumulatieve geluidbelasting	0	0	0
	Cumulatief geluid - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door cumulatieve geluidbelasting	- -	- -	- -

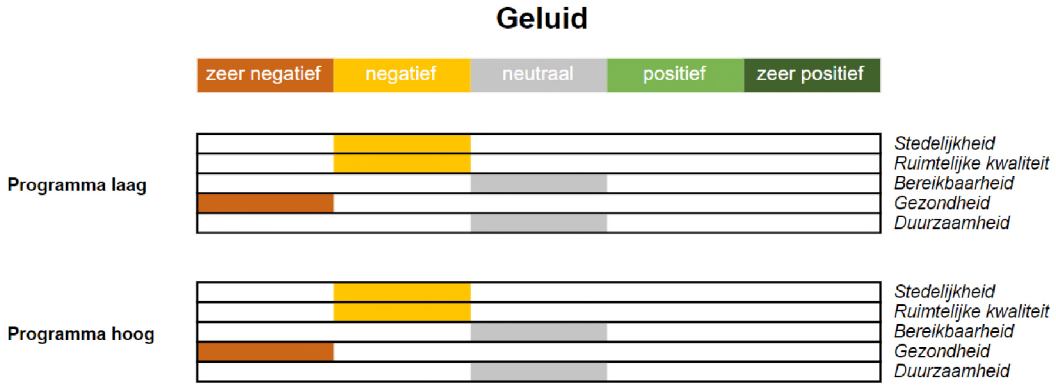
Toetsing aan ambities

Voor M4H geldt de ambitie dat er een gezonde en leefbare wijk wordt ontwikkeld, middels een transformatie van een verouderd industrieterrein. Een deel van het gebied blijft echter gezoneerd industrieterrein. Ook een groot deel van de aanwezige ligplaatsen blijven. Dit resulteert zondermeer in negatieve milieueffecten. De geluidbelasting in M4H is namelijk hoog en de transformatie leidt niet tot een verlaging van de geluidbelasting. In plaats daarvan worden er potentieel geluidgehinderden in een geluidbelast gebied gesitueerd. Ongeacht het programma (laag of hoog) is hier sprake van. Dit resulteert in het niet behalen van de ambities voor gezondheid

– sterker nog: het doet afbreuk daaraan. Hierom wordt de ambitie 'gezondheid' zeer negatief gescoord.

Ook de ruimtelijke kwaliteit wordt in dezen negatief gescoord: er zijn stedenbouwkundige ingrepen nodig, zoals dove gevels, om woningbouw mogelijk te maken in M4H. De wenselijkheid hiervan staat echter ter discussie.

Tenslotte is ook de ambitie 'stedelijkheid' negatief gescoord. Gezien de hoge geluidbelastingen en de discussie of dove gevels overal wenselijk zijn (nog los gezien van de hoge geluidbelasting in de openbare ruimte waar men dan als nog aan wordt blootgesteld) wordt het te ontwikkelen programma ook belemmerd. De verschillen tussen het hoge en lage programma zijn in dezen beperkt.



6.5 Nadere keuzes en spelregels

Nadere keuzes

Op basis van de effectbeoordeling in de paragrafen hiervoor, is gebleken dat de geluidbelasting in M4H (zeer) hoog is. Dit geluid is direct afkomstig van het gezoneerde industrieterrein dat op M4H ligt, maar ook van Waal- en Eemhaven aan de overzijde van de Nieuwe Maas. Daarnaast resulteren de vele ligplaatsen voor binnenvaartschepen in M4H tot een hoge geluidbelasting door nestgeluid (het geluid van aangemeerde schepen). Vooral langs de pieren in Merwehaven en de Keilehaven leidt dit tot een geluidklimaat dat tot gezondheidsproblemen kan leiden bij toekomstige inwoners. Het is daarom noodzakelijk gebleken alternatieven te onderzoeken ten aanzien van de omgang met geluid.

Nadere keuze omgang geluid
Er wordt een keuze gemaakt over de omgang met geluid van diverse bronnen: industrielawaai en nestgeluid leiden tot zeer hoge geluidbelastingen met veel potentiële geluidgehinderden als gevolg. Een nadere keuze is nodig over te treffen maatregelen die (financieel) doelmatig zijn om de geluidbelasting terug te brengen.

Spelregels

Hieronder zijn al enkele spelregels opgesteld die op voorhand, zonder de resultaten van deel B van dit MER, opgesteld konden worden. Naar aanleiding van de bovengenoemde nadere keuze zijn aanvullende gebiedsspecifieke spelregels opgesteld – zie hiervoor hoofdstuk 19.

Maatregelen door de gemeente

Informeren toekomstige bewoners over geluidbelasting

Zorgdragen voor actief informeren van toekomstige bewoners over de geluidbelasting als deze hoger is dan de voorkeursgrenswaarde en hier afspraken over te maken met ontwikkelaars en corporaties.

Reduceer de snelheid van diverse wegen naar 30 km/uur
Een maatregel om de verkeersveiligheid te verbeteren, is om de snelheid op de wegen op te pieren (maar mogelijk ook andere wegen in M4H) te verlagen naar 30 kilometer per uur. *Deze randvoorwaarde komt overeen met de randvoorwaarde vanuit verkeer en vervoer, deze wordt in het spelregelkader onder dat thema opgenomen.*

Maak enkele kleine wegen autovrij
Van de wegen die nu op de Marconistraat, Benjamin Franklinstaat en Keileweg uitkomen, is het wenselijk één of meerdere autovrij te maken. Naast een bescheiden winst op de leefbaarheid langs de weg, heeft het vooral positieve effecten op de verkeersveiligheid, gezondheid (spelen op straat door kinderen) en sociale cohesie (meer ontmoeting mogelijk op straat). *Deze randvoorwaarde komt overeen met een randvoorwaarde vanuit verkeer en vervoer, deze wordt in het spelregelkader onder dat thema opgenomen.*

Groenstructuren als effectief middel om geluid te verstrooien
Bomen en beplanting kunnen windsnelheden reduceren en op die manier de geluidoverlast op afstand door de wind helpen voorkomen. Ook zorgen bomen en beplanting voor een lichte verstrooiing van het geluid. *Deze randvoorwaarde komt overeen met een randvoorwaarde vanuit overige gezondheidsaspecten, deze wordt in het spelregelkader onder dat thema opgenomen.*

Mengbaarheid van bedrijven en woningen garanderen in relatie tot geluid
M4H wordt een gemengd woon-werkgebied waar ruimte blijft voor allerhande bedrijvigheid. Om te garanderen dat wonen en werken ook echt samen gaan, wordt als uitgangspunt gehanteerd dat nieuwe bedrijvigheid in de te transformeren gebieden maximaal milieucategorie 3.1 mag hebben, maar dat het bedrijf voor geluid aan maximaal milieucategorie 2 voldoet. Zo blijven bedrijven en woningen mengbaar.

Algemene spelregels

Per woning en andere geluidgevoelig object toetsen aan de Wet geluidhinder en Rotterdams ontheffingsbeleid
Voor elke ontwikkeling wordt ten behoeve van het bestemmingsplan een geluidonderzoek uitgevoerd waarin getoetst wordt aan de grenswaarden uit de Wet geluidhinder en het Rotterdams ontheffingsbeleid. Op basis hiervan kan vastgesteld worden of per relevante geluidbron wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde of dat het nodig is om hogere waarden vast te stellen. Aan de wettelijke grenswaarden van industrielawaai (maximaal 55 dB(A) per industrieterrein exclusief nestgeluid) en wegverkeerlawaai (maximaal 63 dB) dient te worden voldaan.

Voorkomen/beperken geluidsweerkaatsing van gebouwen
In bebouwde gebieden kan door het toepassen van geluidsabsorberende materialen een sterke weerkaatsing van het geluid voorkomen worden. Door een gevel waar dit van toepassing op kan zijn uit te voeren met dempend materiaal, of niet te vlak of schuin hellen naar boven toe, wordt het geluid respectievelijk gedempt, verstrooid of naar boven weerkaatst.

Positioneren niet-woonfuncties
Bij de uitwerking van de masterplannen dient de positionering van de niet-woonfuncties nader onderzocht te worden ter voorkoming van hinder van het wegverkeerlawaai en het industrielawaai. Vooral gebieden die in hoge mate geluidbelasting vanaf de Nieuwe Maas en het

industrieterrein (zowel HNOF en WEH) ontvangen, zijn de ideale plek om niet-woonfuncties (kantoren, bedrijvigheid etc.) als afschermende wand te positioneren om zo een buffer te creëren tussen het geluid en de (toekomstige) geluidgevoelige bestemmingen in het gebied.

Geluidluwe plekken realiseren

De realisatie van nieuwe gebouwen heeft een groot effect op de geluidbelasting in een specifiek deelgebied. Zo kan een bepaalde stedenbouwkundige vormgeving voor geluidsluwe plekken rondom het gebouw/kavel realiseren. Door hier bij de realisatie expliciet aandacht voor te vragen, bijvoorbeeld door dit als aandachtspunt mee te geven bij de architectonische uitwerking, kunnen meer van dergelijke plekken ontstaan. Deze uitgangspunten worden idealiter geborgd in de masterplannen.

7 Luchtkwaliteit

7.1 Beoordelingskader

Beleidskader

Het beleidskader voor het thema luchtkwaliteit is samengevat weergegeven in Tabel 7-1.

Tabel 7-1: Beleidskader luchtkwaliteit.

Kader	Belangrijkste randvoorwaarde / uitgangspunt
Nationaal beleid	
Wet Milieubeheer	▪ In de Wet milieubeheer zijn de grenswaarden vastgesteld voor zeven stoffen en richtwaarden voor vijf stoffen met betrekking tot de concentraties in de buitenlucht. In Nederland zijn NO_2 en PM_{10} het meest kritisch. Daarnaast is per 1 januari 2015 ook voor zeer fijn stof ($PM_{2,5}$) een jaargemiddelde grenswaarde van kracht. ▪ In het algemeen geldt dat bij voldoen aan de wettelijke normen voor deze stoffen NO_2 en PM_{10} en $PM_{2,5}$, zie Tabel 7-2), een overschrijding van de normen voor de overige stoffen redelijkerwijs kan worden uitgesloten.
WHO-streefwaarden	▪ De World Health Organization (WHO) stelt gezondheidsbescherming centraal. Voor luchtkwaliteit heeft WHO streefwaarden voorgeschreven. Deze streefwaarden gaan uit van een ambitieuzere inzet op een gezondere leefomgeving (zie tabel 7-2). De WHO streefwaarden zijn advieswaarden en liggen beduidend lager dan de wettelijke grenswaarden. In 2021 heeft de WHO de advieswaarden aangescherpt.
Gemeentelijk beleid	
Beleidsregel buitenklimaat: Luchtkwaliteit bij scholen en kinderdag-verblijven 2012	▪ Met deze richtlijn wordt gepoogd de potentiële gezondheidseffecten van luchtverontreinigende stoffen op gevoelige bestemmingen te beperken. Onder gevoelige bestemmingen worden verstaan: scholen (lager en voortgezet onderwijs) en kinderdagverblijven. ▪ Ongeacht de luchtkwaliteit worden geen nieuwe gevoelige bestemmingen gerealiseerd in de eerstelijns bebouwing bij wegen met meer dan 10.000 motor-voertuigbewegingen per etmaal binnen een afstand van 50 meter van de rand van de weg.
Koersnota Schone Lucht (2019-2022)	▪ Alle straten in Rotterdam voldoen in 2020 aan de Europese normen: In 2020 zijn alle knelpunten op het gebied van luchtkwaliteit opgelost; in geen enkele straat worden de Europese normen nog overschreden. ▪ Verbetering van de gemiddelde luchtkwaliteit in heel Rotterdam in 2022: In 2022 is de luchtkwaliteit in de hele stad verbeterd. Niet alleen de concentratie van stikstof (NO2) moet omlaag, maar ook de concentraties fijnstof (PM10, PM2,5) en roet. ▪ WHO-advieswaarden in 2025: In 2025 is in de hele stad de luchtkwaliteit in overeenstemming gebracht hebben met de advieswaarden van de Wereld Gezondheidsorganisatie (WHO) uit 2005 voor NO2 en PM10. Daarnaast wordt voor roet voldaan aan de informele richtwaarde van de WHO.

Tabel 7-2 geeft de wettelijke grenswaarden voor de belangrijkste maatgevende stoffen voor luchtkwaliteit weer. In andere kolommen zijn de WHO advieswaarden uit 2005 en 2021 opgenomen. De advieswaarden uit 2005 vormen het kader voor beoordeling van de blootstelling bij nieuwe woningen aan luchtverontreiniging, omdat dit de streefwaarden van het Rotterdamse beleid zijn.

Tabel 7-2: Normen luchtverontreinigende stoffen.

Stof	Toetsingsperiode	Wettelijke grenswaarde	WHO advieswaarde (2005)	WHO advieswaarde (2021)
NO_2	Jaargemiddeld	Maximaal 40 µg/m³	Maximaal 40 µg/m³	Maximaal 10 µg/m³
PM_{10}	Jaargemiddeld	Maximaal 40 µg/m³	Maximaal 20 µg/m³	Maximaal 15 µg/m³

Stof	Toetsingsperiode	Wettelijke grenswaarde	WHO advieswaarde (2005)	WHO advieswaarde (2021)
PM_{10}	Etmaalgrenswaarde	Maximaal 35 maal per jaar meer dan 50 µg/m³	Maximaal 3 à 4 maal per jaar meer dan 45 µg/m³	Maximaal 3 à 4 maal per jaar meer dan 45 µg/m³
$PM_{2,5}$	Jaargemiddeld	Maximaal 25 µg/m³	Maximaal 10 µg/m³	Maximaal 5 µg/m³
Roet	Jaargemiddeld	geen	Voor roet bestaat geen Europese norm en geen WHO-advieswaarde. Wel heeft Rotterdam informeel een (gezondheidskundige) richtwaarde benoemd van 1,03 µg/m³ die is afgeleid van de gezondheidsimpact van fijn stof.	

Onderzoeksopzet

De transformatie van M4H leidt (mogelijk) tot veranderingen in de concentratie lucht-verontreinigende stoffen als gevolg veranderingen in het autoverkeer, de scheepvaart en bedrijfsactiviteiten. In een luchtkwaliteitsonderzoek[12] (bijlage 4 bij dit MER) zijn de effecten van het planvoornemen met laag en hoog programma, ondergebracht in de drie mobiliteitsvarianten 3, 4 en 5 berekend. In de tabellen in dit hoofdstuk worden de resultaten in tabellen weergegeven, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen het plangebied en het daar omheen liggende overig studiegebied.

Beoordelingscriteria

De beoordelingscriteria voor het thema luchtkwaliteit staan in Tabel 7-3. De classificering voor de beoordeling is hieronder nader toegelicht.

Tabel 7-3: Beoordelingscriteria luchtkwaliteit.

Aspect	Beoordelingscriteria	Methodiek
Maximale planbijdrage	NIBM-classificering	Kwantitatief
Bestaande woningen	Verandering in concentraties	Kwantitatief
Blootstelling nieuwe woningen	Toetsing aan WHO advieswaarden	Kwantitatief

Uit onderzoek van de Gezondheidsraad blijkt dat er aanwijzingen zijn dat blootstelling aan verhoogde concentraties ultrafijnstof (UFP) een verhoogd risico op nadelige gezondheidseffecten kan veroorzaken. Vooralsnog is het als inefficiënt beoordeeld om deze effecten door middel van berekeningen te bepalen maar wel is duidelijk dat de maatregelen om blootstelling aan fijnstof en NO_2 te verminder ook de uitstoot van en blootstelling aan UFP terugdringen en daarmee positief bijdragen. Voorbeelden zijn maatregelen die minder of schoner verkeer stimuleren en/of de algehele transitie naar elektriciteit als aandrijving versnellen.

Wijze van beoordeling

Voor de beoordeling van de maximale planbijdrage wordt de zogeheten NIBM (Niet In Betekende Mate)-grens aangehouden. Hierbij wordt een maximale planbijdrage tussen de -3% en +3% als 'niet in betekende mate' (NIBM) gedefinieerd en daarmee als neutraal (0) beoordeeld. Vervolgens is in

[12] MER Merwe-Vierhavens: Deelrapport luchtkwaliteit. RoyalHaskoningDHV, 2022.

stappen van deze 3% de score positiever of negatiever. Het gaat hierbij om het maximale verschil op de beoordelingspunten uit het luchtkwaliteitsonderzoek. NO_2 is de maatgevende stof, waarvoor een grenswaarde van 40 µg/m3 leidt tot een NIBM-grens van 1,2 µg/m3 toename. Dit leidt tot de classificering hieronder:

Tabel 7-4: Nadere detaillering beoordeling maximale planbijdrage.

Bijdrage	Beoordeling
> -3,6 µg/m³	+ +
-2,4 en -3,6 µg/m³	+
-1,2 en -2,4 µg/m³	0 / +
-1,2 en +1,2 µg/m³	0
+1,2 en +2,4 µg/m³	0 / -
+2,4 en +3,6 µg/m³	-
> +3,6 µg/m³	- -

Voor de beoordeling van blootstelling aan luchtverontreinigende stoffen is onderscheid gemaakt tussen bestaande en nieuwe woningen. Voor bestaande woningen wordt op basis van de gemiddelde toe- of afname van de achtergrondconcentraties stikstof en (zeer) fijnstof op bestaande woningen een beoordeling gegeven. Onder dit criterium zijn de toe- en afnamen van luchtverontreinigende stoffen geclassificeerd in klassen, gerelateerd aan 0,4 µg/m3 (1% van de grenswaarden van NO_2 en PM_{10}):

Tabel 7-5: Nadere detaillering beoordeling effect op bestaande woningen.

Bijdrage	Beoordeling
> -0,8 µg/m³	+ +
-0,4 en -0,8 µg/m³	+
-0,1 en -0,4 µg/m³	0 / +
-0,1 en +0,1 µg/m³	0
+0,1 en +0,4 µg/m³	0 / -
+0,4 en +0,8 µg/m³	-
> +0,8 µg/m³	- -

Op basis van de totale concentraties wordt beoordeeld of de nieuwe woningen voldoen aan het Rotterdams beleid luchtkwaliteit (2005-WHO-advieswaarden in 2025). De beoordeling sluit aan bij de meest negatieve score van de vier onderzochte stoffen (NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, roet).

Beoordeling	Beoordeling
Luchtkwaliteit op randen van ontwikkelvelden voldoet aan WHO-advieswaarden 2021	**++**
Luchtkwaliteit op randen van ontwikkelvelden voldoet aan WHO-advieswaarden 2021 +10%	**+**
Luchtkwaliteit op randen van ontwikkelvelden voldoet aan WHO-advieswaarden 2005	**0 / +**
Luchtkwaliteit op randen van ontwikkelvelden voldoet aan wettelijke grenswaarden langs hoofdwegen en aan WHO-advieswaarden 2005 op overige randen.	**0**
Luchtkwaliteit op randen van ontwikkelvelden voldoet aan wettelijke grenswaarden.	**0 / -**
Luchtkwaliteit op randen van ontwikkelvelden voldoet aan wettelijke grenswaarden+5%.	**-**
Luchtkwaliteit op randen van ontwikkelvelden voldoet aan wettelijke grenswaarden +10%.	**- -**

7.2 Huidige situatie en referentiesituatie

De luchtkwaliteit in een gebied wordt mede bepaald door de aanwezige uitstootbronnen, zoals verkeer, scheepvaart, industrie, huishoudens en landbouw: de zogenaamde achtergrondconcentraties.

Voor het thema luchtkwaliteit is sprake van significante verschillen tussen de huidige situatie en de referentiesituatie. Dit komt voornamelijk door de autonome groei van het verkeer in en rondom het plangebied, maar ook door investeringen vanuit de EU, het Rijk en de gemeente om de luchtkwaliteit te verbeteren. Dit gebeurt onder andere door maatregelen voor schonere auto's en minder uitstoot in de industrie en landbouw. Hierdoor daalden de concentraties fijn stof en stikstofdioxide de afgelopen jaren.

Huidige situatie

Op basis van het luchtkwaliteitonderzoek is inzichtelijk hoeveel de maximale jaargemiddelde concentraties luchtverontreinigende stoffen in M4H en het studiegebied eromheen bedraagt in de huidige situatie (2020). In de tabel hieronder zijn deze samengevat weergegeven.

Tabel 7-6: Maximale jaargemiddelde concentraties in de huidige situatie (aantal µg/m³, 2020).

Locatie	NO_2	PM_{10}	$PM_{2,5}$	EC
Plangebied	26,6	19,1	10,9	0,37
Overig studiegebied (buiten plangebied)	32,4	20,5	11,7	0,46

Om inzicht te krijgen in de kwaliteit van de lucht in en rondom M4H, is de jaargemiddelde concentratie NO_2 in beeld gebracht op basis van het Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit (CIMLK). Het CIMLK rapporteert in de huidige situatie (2021) geen overschrijdingen van de jaargemiddelde NO_2-grenswaarde (40 µg/m³) in het gebied. De 2005-WHO advieswaarde (40 µg/m³) wordt niet overschreden, de 2021-WHO-advieswaarde (10 µg/m³) wordt wel ruimschoots overschreden. Uit het CIMLK volgen geen overschrijdingen van de jaargemiddelde grenswaarde of 2005-WHO advieswaarde voor PM_{10} (respectievelijk 40 en 20 µg/m³), wel wordt de 2021-WHO-streefwaarde van 15 µg/m³ overschreden. Voor $PM_{2,5}$ geldt dat naast de 2021-WHO-advieswaarde (5 µg/m³) ook de 2005-WHO-advieswaarde (10 µg/m³) in het studiegebied wordt overschreden. In het plangebied ligt de jaargemiddelde concentratie op deze waarde. Voor roet zijn er geen wettelijke normen, het voldoet zowel in als buiten het plangebied aan de streefwaarde van 1,03 µg/m³.

Referentiesituatie

Op basis van het luchtkwaliteitonderzoek is inzichtelijk hoeveel de concentraties lucht-verontreinigende stoffen in M4H en het studiegebied eromheen bedraagt in de referentiesituatie (2032). In de tabel hieronder zijn deze samengevat weergegeven. Voor sommige stoffen zijn de concentraties in de referentiesituatie hoger dan in de huidige situatie. Dat komt doordat de huidige situatie direct volgt uit het CIMLK, terwijl voor de referentiesituatie een detailberekening is uitgevoerd op basis van de concentratiebijdragen van de bedrijfsactiviteiten, scheepvaart en wegverkeer, inclusief de achtergrondconcentratie. Er is dus een verschil in beide datasets. Onder de tabel volgt een korte toelichting per luchtverontreinigende stof.

Tabel 7-7:Maximale jaargemiddelde concentraties in de huidige situatie en referentiesituatie (aantal µg/m³).

Situatie	Locatie	NO_2	PM_{10}	$PM_{2,5}$	EC
Huidige situatie	Plangebied	26,6	19,1	10,9	0,37
	Overig studiegebied (buiten plangebied)	32,4	20,5	11,7	0,46
Referentiesituatie	Plangebied	25,1	19,4	11,7	1,03
	Overig studiegebied (buiten plangebied)	23,8	18,0	9,4	0,52

In de referentiesituatie (2032) liggen de concentraties voor stikstofdioxide (NO_2) maximaal op 25,1 µg/m³. Deze treedt op langs de Radiostraat, ter hoogte van de Merwepieren. Dit is een daling van de concentraties ten opzichte van de huidige situatie met circa 1,5 µg/m³. Dit komt vooral door de maatregelen op Europees, landelijk en lokaal niveau. De 2021-WHO-advieswaarde (10 µg/m³) wordt ook in 2032 niet gehaald.

De maximale concentraties fijn stof liggen in de referentiesituatie in het plangebied op 19,4 µg/m³. Deze hoogste concentraties doen zich voor langs de Antennestraat, ter hoogte van de Merwepieren. Deze concentraties zijn gelijk aan de huidige situatie. De 2021-WHO-advieswaarde (15 µg/m³) wordt ook in 2032 niet gehaald in het plangebied, de 2005-WHO-advieswaarde (20 µg/m³) wel.

De concentraties zeer fijn stof liggen in de referentiesituatie in het plangebied op 11,7 µg/m³. Dit is 0,8 µg/m³ hoger dan in de huidige situatie. De concentraties zijn het hoogst langs de Antennestraat. De 2005- en 2021-WHO-advieswaarden (respectievelijk 10 en 5 µg/m³) worden autonoom niet gehaald in het plangebied.

De concentratie roet (EC) ligt in de referentiesituatie in het plangebied op maximaal op 1,03 µg/m³. Er zijn geen wettelijke kaders voor roet, maar het voldoet zowel in als buiten het plangebied aan de gezondheidskundige streefwaarde van 1,03 µg/m³.

7.3 Effecten planvoornemen

Door de transformatie van M4H neemt het verkeer toe. Het scheepvaartverkeer neemt echter sterk af door een afname van de binnenvaart en de zeevaart in het plangebied. Een deel van de bestaande bedrijvigheid verdwijnt en daarmee vervallen ook de bijbehorende emissies. De nieuwe bedrijvigheid die mogelijk wordt gemaakt is mengbaar met wonen. Het uitgangspunt is daarom dat deze type bedrijvigheid geen significante bijdrage aan de concentraties oplevert. Gerekend is met beperkte bijdrages als gevolg van nieuwe bedrijfsactiviteiten.

Deze paragraaf gaat in op de effecten van het planvoornemen, waarbij gebruik gemaakt is van de mobiliteitsvarianten uit hoofdstuk 5 (variant 3, variant 4 en variant 5). De effecten uitgedrukt in maximale planbijdragen (zie tabel 7-4 eerder) worden één voor één hierna beschouwd.

Effecten variant 3

De jaargemiddelde concentraties NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$ en EC nemen in variant 3 op enkele locaties toe ten opzichte van de jaargemiddelde concentratie in de autonome ontwikkeling. De maximale toename treedt op langs de Tjalklaan, buiten het plangebied. Op een aantal locaties nemen de jaargemiddelde concentraties af ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Deze afname wordt met name veroorzaakt door het verdwijnen van de emissies van bedrijven en hun activiteiten en een afname van de binnenvaart en de zeevaart in het plangebied. De maximale afname treedt op langs de Antennestraat. De maximale planbijdrage is + 1,1 µg/m^3. De planbijdragen staan hieronder in de tabel weergegeven.

Tabel 7-8: Planbijdragen variant 3.

	Maximale planbijdrage in µg/m^3			
Locatie	**NO_2**	**PM_{10}**	**$PM_{2,5}$**	**EC**
Plangebied	-5,7 / +0,8	-3,5 / -	-3,3 / -	-0,67 / -
Overig studiegebied (buiten plangebied)	-2,8 / +1,1	-1,2 / +0,1	-1,1 / -	-0,18 / -
	Gemiddelde planbijdrage in µg/m^3			
Locatie	**NO_2**	**PM_{10}**	**$PM_{2,5}$**	**EC**
Bestaande woningen in studiegebied	-0,38	-0,10	-0,08	-0,02
	Aantal woningen met een significante toe- of afname			
Verschil met referentiesituatie	**NO_2**	**PM_{10}**	**$PM_{2,5}$**	**EC**
>= +0,4 µg/m^3	7	0	0	0
<= -0,4 µg/m^3	18.040	2.783	1.423	0

Ter hoogte van de bestaande woningen treden er planeffecten op ten opzichte van de referentiesituatie. De gemiddelde planbijdrage is -0,38 µg/m^3 en -0,10 µg/m^3 respectievelijk voor NO_2 en PM_{10}. De woningen waar de jaargemiddelde NO_2-concentraties met meer dan 0,4 µg/m^3 toenemen liggen langs de Tjalklaan, ten noorden van het plangebied.

De maximale concentraties in de aparte deelgebieden van M4H bij variant 3 zijn in de tabel hieronder weergegeven. De PM2,5-concentratie ligt niet boven de 2005-WHO-advieswaarde.

Tabel 7-9: Maximale concentraties per deelgebied variant 3.

	Maximale concentraties luchtverontreinigende stoffen in µg/m^3			
Locatie	**NO_2**	**PM_{10}**	**$PM_{2,5}$**	**EC**
Keilekwartier	21,6	16,4	8,7	0,37
Marconikwartier	20,3	16,5	8,7	0,34
Merwepieren	21,0	16,4	8,8	0,44

Effecten variant 4

De jaargemiddelde concentraties NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$ en EC nemen in variant 4 op enkele locaties toe ten opzichte van de jaargemiddelde concentratie in de autonome ontwikkeling. De maximale toename treedt op langs de Tjalklaan, buiten het plangebied. Op een aantal locaties nemen de jaargemiddelde concentraties af ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Deze afname wordt met name veroorzaakt door het verdwijnen van de emissies van bedrijven en hun activiteiten en een afname van de binnenvaart en de zeevaart in het plangebied. De maximale afname treedt op langs de Marconistraat. De maximale planbijdrage is + 2,4 µg/m^3. De planbijdragen staan hieronder in de tabel weergegeven.

Tabel 7-10: Planbijdragen variant 4.

	Maximale planbijdrage in µg/m³			
Locatie	**NO_2**	**PM_{10}**	**$PM_{2,5}$**	**EC**
Plangebied	-5,6 / +0,9	-3,5 / -	-3,3 / -	-0,67 / -
Overig studiegebied (buiten plangebied)	-2,7 / +2,4	-1,2 / +0,4	-1,1 / -	-0,18 / -
	Gemiddelde planbijdrage in µg/m³			
Locatie	**NO_2**	**PM_{10}**	**$PM_{2,5}$**	**EC**
Bestaande woningen in studiegebied	-0,32	-0,08	-0,08	-0,01
	Aantal woningen met een significante toe- of afname			
Verschil met referentiesituatie	**NO_2**	**PM_{10}**	**$PM_{2,5}$**	**EC**
>= +0,4 µg/m³	247	1	0	0
<= -0,4 µg/m³	16.138	2.719	1.423	0

Ter hoogte van de bestaande woningen treden er planeffecten op ten opzichte van de referentiesituatie. De gemiddelde planbijdrage is -0,32 µg/m³ en -0,08 µg/m³ respectievelijk voor NO_2 en PM_{10}. De woningen waar de jaargemiddelde NO_2-concentraties met meer dan 0,4 µg/m³ toenemen liggen voornamelijk langs de Tjalklaan, ten noorden van het plangebied.

De maximale concentraties in de aparte deelgebieden van M4H bij variant 4 zijn in de tabel hieronder weergegeven. De PM2,5-concentratie ligt niet boven de 2005-WHO-advieswaarde.

Tabel 7-11: Maximale concentraties per deelgebied variant 4.

	Maximale concentraties luchtverontreinigende stoffen in µg/m³			
Locatie	**NO_2**	**PM_{10}**	**$PM_{2,5}$**	**EC**
Keilekwartier	21,7	16,5	8,7	0,37
Marconikwartier	20,8	16,6	8,8	0,35
Merwepieren	21,1	16,4	8,8	0,44

Effecten variant 5

De jaargemiddelde concentraties NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$ en EC nemen in variant 5 op enkele locaties toe ten opzichte van de jaargemiddelde concentratie in de autonome ontwikkeling. De maximale toename treedt op langs de Tjalklaan, buiten het plangebied. Op een aantal locaties nemen de jaargemiddelde concentraties af ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Deze afname wordt met name veroorzaakt door het verdwijnen van de emissies van bedrijven en hun activiteiten en een afname van de binnenvaart en de zeevaart in het plangebied. De maximale afname treedt op langs de Marconistraat. De maximale planbijdrage is + 1,9 µg/m³. De planbijdragen staan hieronder in de tabel weergegeven.

Tabel 7-12: Planbijdragen variant 5.

	Maximale planbijdrage in µg/m³			
Locatie	**NO_2**	**PM_{10}**	**$PM_{2,5}$**	**EC**
Plangebied	-5,7 / +1,6	-3,5 / +0,1	-3,3 / -	-0,67 / -
Overig studiegebied (buiten het plangebied)	-2,9 / +1,9	-1,3 / +0,2	-1,1 / -	-0,18 / -
	Gemiddelde planbijdrage in µg/m³			
Locatie	**NO_2**	**PM_{10}**	**$PM_{2,5}$**	**EC**
Bestaande woningen in studiegebied	-0,38	-0,09	-0,10	0,02
	Aantal woningen met een significante toe- of afname			
Verschil met referentiesituatie	**NO_2**	**PM_{10}**	**$PM_{2,5}$**	**EC**
>= +0,4 µg/m³	184	0	0	0

<= -0,4 µg/m^3	18.338	1.446	2.829	0

Ter hoogte van de bestaande woningen treden er planeffecten op ten opzichte van de referentiesituatie. De gemiddelde planbijdrage is -0,38 µg/m^3 en -0,09 µg/m^3 respectievelijk voor NO_2 en PM_{10}. De woningen waar de jaargemiddelde NO_2-concentraties met meer dan 0,4 µg/m^3 toenemen liggen voornamelijk langs de Tjalklaan, ten noorden van het plangebied.

De maximale concentraties in de aparte deelgebieden van M4H bij variant 5 zijn in de tabel hieronder weergegeven. De PM2,5-concentratie ligt niet boven de 2005-WHO-advieswaarde.

Tabel 7-13: Maximale concentraties per deelgebied variant 5.

	Maximale concentraties luchtverontreinigende stoffen in µg/m^3			
Locatie	**NO_2**	**PM_{10}**	**$PM_{2,5}$**	**EC**
Keilekwartier	21,6	16,4	8,7	0,37
Marconikwartier	20,7	16,6	8,7	0,35
Merwepieren	21,6	16,4	8,8	0,44

7.4 Beoordeling planvoornemen

Score milieueffecten

In variant 3 wordt een maximale NO2-planbijdrage van 1,1 µg/m3 berekend. Deze variant wordt daarom neutraal (0) beoordeeld. In varianten 4 en 5 worden NO2-planbijdragen van meer dan 1,2 µg/m3 berekend. De toenames bedragen 2,4 µg/m3 (variant 4) en 1,9 µg/m3 (variant 5). Dit betreft een toename tussen 3% en 6% van de NO2 grenswaarde (40 µg/m3). Deze varianten worden daarom licht negatief (0/-) beoordeeld.

In alle varianten is, per saldo, sprake van dalende concentraties ter hoogte van de gevoelige bestemmingen (woningen), met name door lagere concentratiebijdragen van bedrijfsactiviteiten, zee- en binnenvaart. In de varianten 3 en 5 is het saldo tussen woningen waar de concentratie afneemt en woningen met een toename iets positiever dan in variant 4 maar de verschillen zijn beperkt en nauwelijks onderscheidend. De beperkte concentratiedaling wordt in alle alternatieven als licht positief (beoordeling 0/+) beoordeeld.

In geen van de varianten worden woningen gerealiseerd in gebieden waar de jaargemiddelde PM2,5-concentratie boven de 2005-WHO-advieswaarde ligt. De maximale jaargemiddelde PM2,5-concentratie bedraagt voor alle varianten 8,8 µg/m3 en ligt daarmee onder de 2005-WHO-advieswaarde (10,0 µg/m3). De varianten zijn niet onderscheidend en voor alle varianten geldt dezelfde neutrale beoordeling (0).

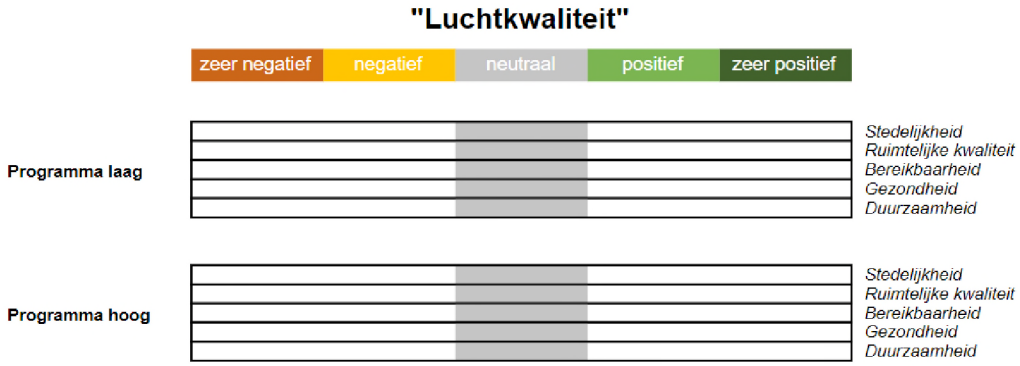
Tabel 7-14: Beoordeling luchtkwaliteit.

Aspect	Beoordelingscriteria	Variant 3	Variant 4	Variant 5
Maximale planbijdrage	NIBM-classificering	0	0 / -	0 / -
Bestaande woningen	Verandering in concentraties	0 / +	0 / +	0 / +
Blootstelling nieuwe woningen	Toetsing aan WHO advieswaarden	0	0	0

Toetsing aan de ambities

Luchtkwaliteit draagt bij aan de gezondheid. De luchtkwaliteitseffecten van de ontwikkeling van M4H zijn echter zeer gering, maar daarnaast zijn er ook geen ingrepen in M4H voorzien die de

luchtkwaliteit verder verbeteren. Voor alle ambities geldt voor beide programma-alternatieven dus een neutrale score.



7.5 Nadere keuzes en spelregels

Nadere keuzes

Luchtverontreiniging blijkt bij transformatie van M4H geenszins een rol van betekenis te spelen. Er zijn beperkte bijdrages te verwachten. Er hoeft daarom ook geen nadere keuze gemaakt te worden voor de omgang met de luchtkwaliteit.

Spelregels

Algemene spelregels

Gevoelige bestemmingen niet binnen 50 m situeren van wegen met een intensiteit hoger dan 10.000 mvt/etm

Als intensiteiten op de Schiedamseweg en de Vierhavensstraat (of andere wegen in en om het plangebied) boven de 10.000 motorvoertuigen per etmaal komen, zijn conform Rotterdams beleid gevoelige bestemmingen (zoals kinderdagverblijven en scholen voor basis- en voortgezet onderwijs) in de eerste lijn niet toegestaan. Deze zijn wel mogelijk in de eerste lijn als deze bestemmingen op 50 meter van de betreffende wegen worden gesitueerd.

Goed geventileerde woningen

Nieuwe woningen dienen een gebalanceerd ventilatiesysteem met eventuele eisen aan filters te hebben. Dit is een ventilatiesysteem dat er voor zorgt dat vervuilde en vochtige lucht uit de woning wordt gezogen en schone lucht naar binnen wordt geblazen. Het beheer en onderhoud dient geborgd te worden via een collectief onderhoudscontract of iets soortgelijks en bijvoorbeeld te voldoen aan de Ventilatiekeur (onderhoudsnorm voor ventilatiesystemen).

8 Geur

8.1 Beoordelingskader

Beleidskader

Het beleidskader voor het thema geur is samengevat weergegeven in Tabel 8-1.

Tabel 8-1: Beleidskader geur.

Kader	Belangrijkste randvoorwaarde / uitgangspunt
Wet geurhinder en veehouderijen (Wgv)	▪ Met de Wgv worden planologische kaders gesteld waarbinnen veehouderijen in relatie tot geurgevoelige objecten kunnen worden opgericht, uitgebreid of gewijzigd. Zo hebben agrarische bedrijven in het buitengebied meer ruimte om geur te emitteren dan binnen de bebouwde kom. ▪ Relevante kaders uit de Wgv zijn de definities wat geurgevoelige objecten zijn. Het gaat dan om functies waar men langere tijd verblijft, zoals: woningen, kantoren, ziekenhuizen, verpleeghuizen, scholen, dagverblijven, azc's, woonwagenterreinen.
Geuraanpak kerngebied Rijnmond (2005)	▪ De 'geuraanpak kerngebied Rijnmond' is een nadere invulling van het provinciale stankbeleid. ▪ Het streven is dat buiten de terreingrens geen geur afkomstig van een inrichting waarneembaar is (strengste maatregelniveau I). Indien maatregelniveau I niet wordt behaald, wordt afgewogen of een lager maatregelniveau (II of III) kan worden gehanteerd (zie tabel 8-2).
Geurverordening Floating Farm (2018)	▪ De Floating Farm heeft een tijdelijke vergunning tot 2026 voor het houden van 40 melkkoeien op een drijvende ponton in de havenbekken tussen Gustoweg en de Merwepieren. ▪ De geurnorm ligt conform het Activiteitenbesluit binnen de bebouwde kom op 2,0 OUE/m³ als 98 percentiel. ▪ De afstand tot geurgevoelige objecten bedraagt minimaal 50 m. Dichterbij is geurhinder niet uitgesloten.

In Tabel 8-2 zijn de maatregelniveaus van de Geuraanpak kerngebied Rijnmond voor bedrijven weergegeven en welke richtwaarde voor de geurbelasting daarbij wordt gehanteerd.

Tabel 8-2: Beleidsregels geuraanpak regio Rijnmond.

Maatregel-niveau	Beleidsregel	Richtwaarde geurbelasting (indicatieve toetsingscriterium)
I	Buiten de terreingrens mag geen geur afkomstig van de inrichting waarneembaar zijn *(= streven voor alle bedrijven)*	0,5 ou_E/m^3 als 99,99 percentiel bij terreingrens
II	Ter plaatse van een geurgevoelige locatie mag geen geur afkomstig van de inrichting waarneembaar zijn	0,5 ou_E/m^3 als 99,99 percentiel ter plaatse van een geurgevoelig object uit categorie I (woonwijk, school e.a.) of categorie II (bedrijfswoningen, verspreid liggende woning e.a.)
III	Ter plaatse van een geurgevoelige locatie mag geen geuroverlast veroorzaakt worden door de inrichting	0,5 ou_E/m^3 als 98 percentiel ter plaatse van een geurgevoelig object uit categorie I of categorie II

Onderzoeksopzet

Ten grondslag aan de beoordeling van geur is, in afstemming met DCMR, een bedrijven-inventarisatie uitgevoerd. Op basis van deze inventarisatie is een analyse uitgevoerd.

Beoordelingskader

Geur wordt in dit hoofdstuk beoordeeld aan de hand van onderstaand beoordelingscriterium.

Tabel 8-3 Beoordelingscriteria geur.

Aspect	Beoordelingscriteria	Methodiek
Geurhinder	De mate waarin geurhinder optreedt op bestaande en nieuwe functies	Kwantitatief

Wijze van beoordeling

De geuremissie wordt uitgedrukt in Europese odour units per kubieke meter (OU_E/m^3). Eén Europese odour unit per kubieke meter is de concentratie geurstoffen die door iemand van een geurpanel in een laboratorium met zekerheid kan worden geroken. De geurbelasting is uitgedrukt in percentielwaarden. Voor de percentielwaarden wordt vaak 98-P of 99,99-P aangehouden. Bijvoorbeeld 1 OUE/m3 als 98-percentiel betekent dat de uurgemiddelde geurconcentratie van 1 OUE/m^3 gedurende 98 procent van het jaar niet wordt overschreden. Echter, 2 procent van het jaar is de bron dus wel waarneembaar en kan als hinder ervaren worden. In uren uitgedrukt betekent dit dat er 175 uur per jaar wel geur (en dus mogelijk hinder) wordt ervaren. In het geval van het 99,99-percentiel geldt dat er afgerond 0,9 uur per jaar (afgerond 1 uur per jaar) mogelijk geur waarneembaar is vanaf de bron. Er is dus potentieel meer geurhinder in de 98-P dan in het 99,99-P.

Hieruit volgt het vraagstuk wat voor M4H acceptabel wordt gevonden. Veel geurbelastende bedrijven staan in gebieden waar weinig geurgevoelige objecten staan. Echter, door het groeiend aantal transformatiegebieden waar bedrijventerreinen worden getransformeerd tot woon(/werk)-gebied, neemt ook de mogelijkheid op geurhinder op geurgevoelige objecten toe. In het verleden werd doorgaans 2 OUE/m^3 als 98-P acceptabel bevonden. Echter, M4H streeft ernaar de geurhinder tot een uiterst minimum te beperken conform Maatregelniveau I uit de Geuraanpak Kerngebied Rijnmond. Dit betekent dat *nieuwe (industriële) bedrijven* geen geurwaarnemingen mogen veroorzaken buiten de terreingrens. De richtwaarde is maximaal 0,5 OUE/m^3 als 99,99-P bij de terreingrens (conform maatregelniveau I). Voor *bestaande (industriële) bedrijven* wordt de richtwaarde van 0,5 OUE/m^3 als 99,99-P ter plaatse van het geurgevoelige objecten als acceptabel bevonden (conform maatregelniveau II). Voor de floating farm wordt de minimale afstand van 50 meter tussen de inrichting en het geurgevoelig object als acceptabel bevonden.

8.2 Huidige situatie en referentiesituatie

Geurrelevante bedrijven

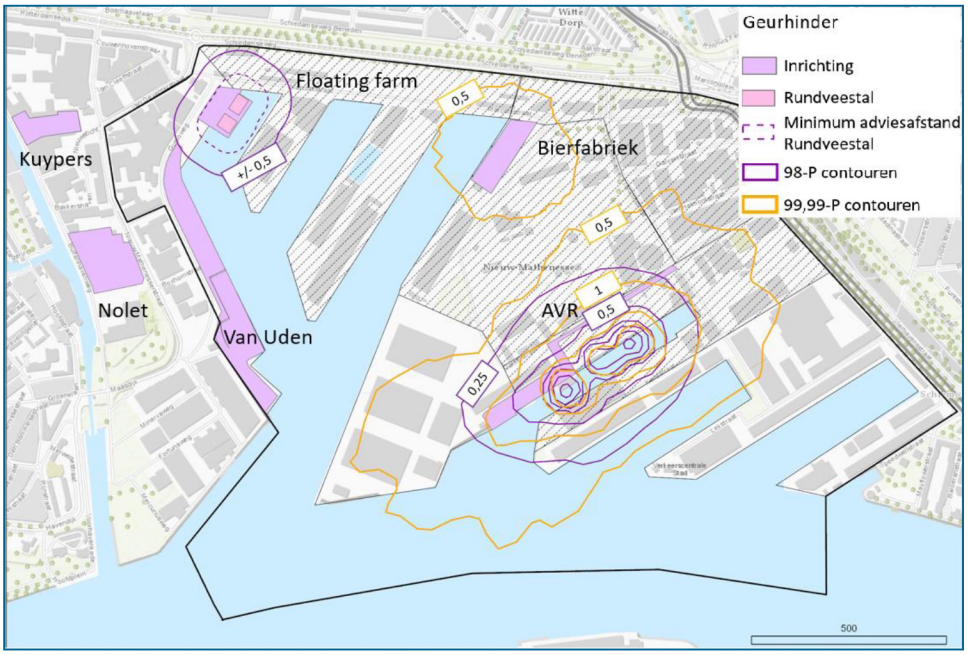
Er zijn in M4H meerdere bedrijven die vanwege het type activiteit geurrelevant zijn (zie Tabel 8-4). Enkele daarvan hebben echter een zeer lage geurbelasting of er zijn dusdanig maatregelen getroffen dat deze daardoor geen geurhinder buiten de terreingrens meer veroorzaken (maatregelniveau I). Derhalve zijn deze bedrijven niet geurrelevant voor de transformatie van M4H. De bedrijven met een hogere geurhinder buiten de terreingrens zijn geurrelevant voor de transformatie van M4H. Er zijn in M4H drie bedrijven die mogelijk geurhinder voorzaken. Voor de volledigheid worden in dit hoofdstuk wel alle bedrijven kort beschouwd.

Tabel 8-4: Geurrelevante bedrijven.

Bedrijf	Locatie	Bedrijfsactiviteit	Maatregelniveau geuraanpak Rijnmond
AVR	Keilezijweg 12, Rotterdam	Afvaloverslag	Maatregelniveau II
Van Uden	Gustoweg 68, Rotterdam	Stuwadoorsbedrijf	Maatregelniveau I

Stadshaven Brouwerij	Galileistraat 24, Rotterdam	Bierbrouwerij en café/restaurant	Maatregelniveau II
Kaapse Brouwers	Keilestraat 9C, Rotterdam	Bierbrouwerij	Maatregelniveau I
Baronie de Heer B.V.	Galvanistraat 14	Chocoladefabriek	Maatregelniveau I
Floating farm (tijdelijk)	Gustoweg 10, Rotterdam	Veehouderij	Nvt (wel geurhinder buiten terreingrens)

De voor de transformatie geurrelevante bedrijven zijn AVR in het Keilekwartier, de Stadshaven Brouwerij in het Galileipark, en de Floating Farm dat in het deelgebied Gustoweg ligt maar wel grenst aan deelgebied Merwehaven. De berekende geurcontouren van deze drie bedrijven zijn afkomstig uit hun vigerende vergunningen. Figuur 8-1 toont ligging van de drie bedrijven en de geurcontouren van zowel het 98-P (paars) en/of het 99,99-P (geel).



Figuur 8-1: Geurcontouren (98-P (paars) / 99,99-P (geel)) van de drie geurrelevante bedrijven in M4H. N.B.: de ingetekende geurcontour van 0,5 OUE/m³ als 98-P Floating farm is bij benadering en gebaseerd op een aantal berekende toetspunten.

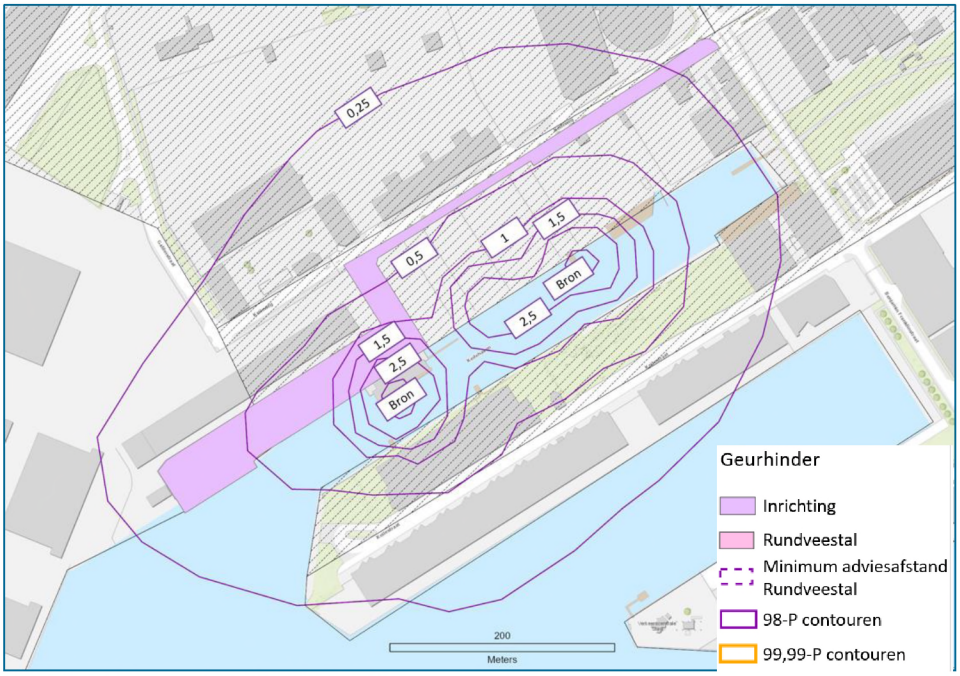
Beschouwing AVR

AVR ligt in het deelgebied Keilekwartier en ligt aan de insteekhaven Keilehaven. Bij AVR vinden overslagactiviteiten van afval plaats. De vigerende vergunning van het bedrijf stelt dat de huidige activiteiten en geurcontouren passen binnen de vergunde ruimte. Ook zijn er geen geurgevoelige objecten in de nabije omgeving.

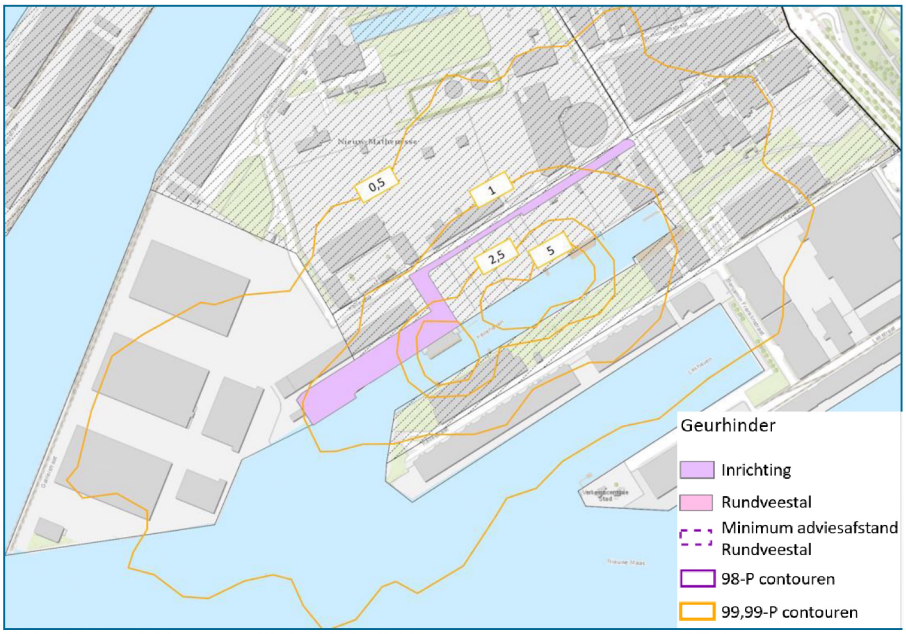
Figuur 8-2 en Figuur 8-3 tonen de ligging van AVR en de twee contouren die zijn opgenomen in de vergunning van AVR: de 98-P-contour en de 99,99-P-contour. Voor de 98-P-contour geldt dat 2% van het jaar de geurbelasting boven de aangegeven waarde uitkomt, terwijl dat bij de 99,99-P slecht 0,01% van de tijd is. De geurhinder neemt dus substantieel toe dichterbij de overslagbron van AVR. De hoogste geurbelasting bedraagt 5 OUE/m³ ter plaatse van de bronnen (de overslaglocaties van het afval op de aanmeerlocaties). Circa 100 m vanaf de bronnen bedraagt de geurbelasting 0,5 OUE/m³ als 98-P. Circa 200 m vanaf de bronnen bedraagt de geurbelasting 0,5 OUE/m³ als 99-P. Hier liggen geen geurgevoelige objecten. Het bedrijf voldoet in de huidige situatie

aan Maatregelniveau II: geen geur waarnemingen bij een geurgevoelige locatie (0,5 OUE/m³ als 99,99-P).

De referentiesituatie van AVR is identiek aan die van de huidige situatie.



Figuur 8-2: Geurcontour (98-P) van AVR.



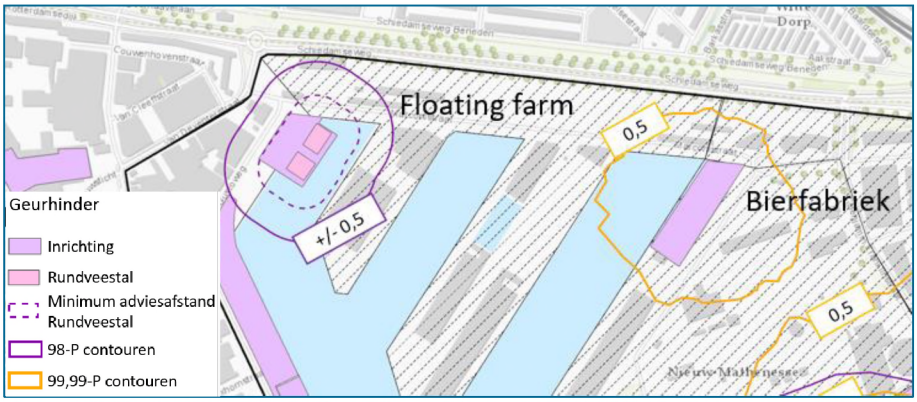
Figuur 8-3: Geurcontour (99.99-P) van AVR.

Beschouwing Stadshaven Brouwerij

De Stadshaven Brouwerij ligt in het deelgebied Galileipark aan de Galileistraat. Hier wordt bier gebrouwen waarbij bij het productieproces mogelijk een beperkte mate van geurhinder optreedt.

Ten behoeve van de omgevingsvergunning van de Stadshaven Brouwerij is een geuronderzoek uitgevoerd. De hoogste verwachte concentratie is 0,46 OUE/m^3 als 99,99-P op de Merwepier en het westelijk deel van de Marconikwartier, dit is circa 190 m afstand van de terreingrens. Hier zijn geen geurgevoelige objecten gelegen. Bij de verder weg gelegen locaties zal de geurconcentratie (veel) lager zijn. De Bierfabriek voldoet hiermee aan maatregelniveau II: geen geur waarnemingen bij een geurgevoelige locatie (0,5 OUE/m^3 als 99,99-P).

De referentiesituatie van de Stadshaven Brouwerij is identiek aan die van de huidige situatie.



Figuur 8-4: Geurcontour (99,99-P) van de Stadshaven Brouwerij (in de figuur aangeduid als Bierfabriek).

Beschouwing Kaapse Brouwers

De bierbrouwerij van Kaapse Brouwers is gevestigd aan de Keilestraat 9C. Op 21 juli 2020 heeft het bedrijf een vergunning voor onbepaalde tijd verkregen voor het oprichten van een bierbrouwerij, zonder mouterij, waar maximaal 450.000 liter bier per jaar zal worden gebrouwen. In de vergunning is tevens opgenomen dat, omdat het bedrijf niet ter plekke graan vermout maar deze extern inkoopt, hier geen geurhinder door ontstaat. Dampen van het kookproces als onderdeel van het bierbrouwen worden afgevangen en afgevoerd naar het riool. Hierdoor blijft mogelijke geurhinder, conform Maatregelniveau I, binnen de inrichtingsgrens.

De referentiesituatie van Kaapse Brouwers is identiek aan die van de huidige situatie.

Beschouwing Van Uden

Bij Van Uden vindt de overslag en de opslag van diverse goederen plaats. Bij deze overslag van met name agrarische bulkgoederen en zoutslakken kunnen lichte ammoniakgeuren vrijkomen. De vigerende vergunning van Van Uden stelt echter dat het bedrijf de best beschikbare technieken heeft toegepast om mogelijke geuremissies te beperken. Buiten de inrichtingsgrens wordt geen geur van Van Uden waargenomen. Hierdoor voldoet Van Uden aan Maatregelniveau I.

Ondanks dat Van Uden mogelijk in de referentiesituatie is verdwenen, wordt in dit MER worst case uitgegaan dat het bedrijf blijft zitten. De referentiesituatie van Van Uden is hiermee identiek aan die van de huidige situatie.

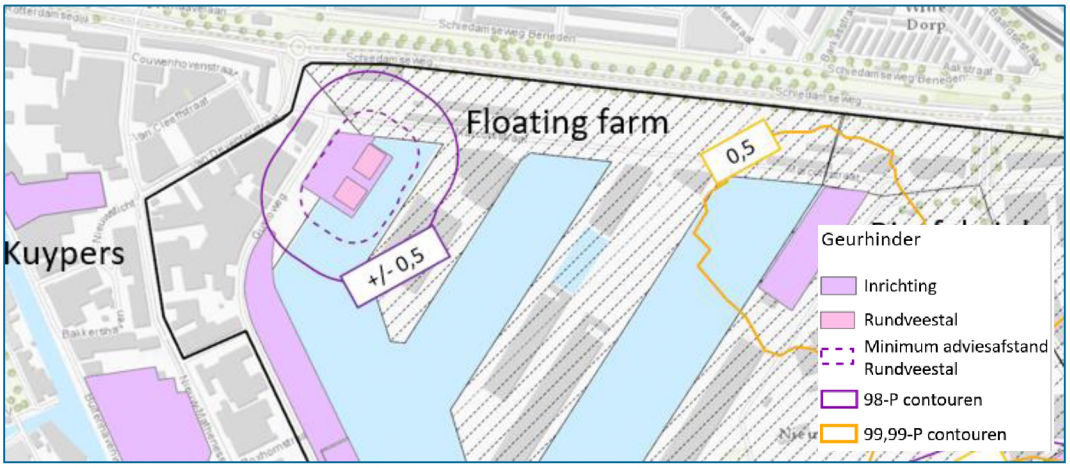
Beschouwing tijdelijke Floating Farm

Huidige situatie

De Floating Farm is een drijvende stadsveehouderij. In de huidige situatie heeft de Floating Farm een omgevingsvergunning strijdig gebruik (ruimtelijk besluit) voor het houden van 40 melkkoeien en bijbehorende voorzieningen. Deze vergunning eindigt in 2026 en zal niet verlengd worden.

Voor koeien geldt conform de Wet geurhinder en veehouderij (Wgv) een gestandaardiseerde minimale afstand van 100 meter tot geurgevoelige objecten. In het kader van de Floating Farm heeft de gemeente in geurverordening vastgesteld waarin is onderbouwd dat de standaard minimale afstand van 100 meter tot geurgevoelige objecten voor koeien vanwege deze specifieke situatie kan worden gereduceerd tot 50 meter (zie de stippellijn in Figuur 8-5).

Hiermee stelt de geurverordening dat er tot 50 meter afstand van de Floating Farm geuroverlast optreedt, dat geurgevoelige objecten niet zijn toegestaan binnen deze afstand en vanaf 50 meter en grotere afstand er mogelijk geurhinder optreedt.



Figuur 8-5: Geurcontour (98-P) van de Floating Farm.

Referentiesituatie
Er zijn in de referentiesituatie geen gevoelige objecten binnen de contour van 50 m aanwezig. Er treedt dan ook geen geuroverlast als gevolg van de koeien optreedt.

Uiterlijk in 2026 zal het tijdelijk gebruik van de Floating Farm worden beëindigd . Dit betekent dat de veehouderij in het referentiejaar 2031 niet meer in gebruik zal zijn. Desondanks is het wel relevant de tijdelijke situatie tot 2026 mee te nemen in dit MER.

8.3 Effecten planvoornemen

De transformatie van M4H leidt lokaal tot geurhinder van drie bestaande bedrijven op nieuwe geurgevoelige objecten. Nieuwe bedrijven hebben geen effecten op geurhinder, vanwege het uitgangspunt dat deze niet tot geurwaarnemingen buiten de terreingrens leiden.

AVR
AVR leidt tot geurhinder in de directe omgeving. Het overslagstation heeft een impact op het woon- en leefklimaat in het Keilekwartier en het zuidelijk deel van Galileipark. Het toevoegen van geurgevoelige objecten kan hier niet zondermeer. De 0,5 OUE/m³ als 98-P komt overeen met de 1 OUE/m³ als 99,99-P. Binnen deze contour is er sprake van geuroverlast en zijn geurgevoelige objecten niet wenselijk. Tussen de 1,0 en 0,5 OUE/m³ als 99,99-P (dus van de bron af) is er sprake van geurhinder op geurgevoelige objecten. Het toevoegen van geurgevoelige objecten is wel mogelijk, mits er maatregelen worden getroffen om eventuele geurhinder voor o.a. de toekomstige bewoners te beperken. Buiten de 0,5 OUE/m³ als 99,99-P-contour is er geen geurhinder en zijn geurgevoelige objecten zondermeer mogelijk. Het gaat echter om een beperkt gebied waar transformatie wordt belemmerd.

De AVR heeft een huurovereenkomst met de gemeente Rotterdam tot 2030 die daarna kan worden beëindigd. Dit betekent dat het overslagstation na 2030 waarschijnlijk niet meer in gebruik zal zijn. Er treedt dan ook geen geurhinder meer op in de directe omgeving waardoor in genoemde deelgebieden geurgevoelige objecten kunnen worden toegevoegd. Momenteel is echter nog geen alternatieve locatie bekend waar AVR naar toe kan verplaatsen.

Stadshaven Brouwerij

Bij het ontwikkelen van deelgebieden Merwehaven, Marconikwartier en Galileipark worden mogelijk geurgevoelige objecten toegevoegd binnen de contour met 0,5 OUE/m³ als 99,99-P. Binnen deze contour bedraagt de geurbelasting hoger dan 0,5 OUE/m³ als 99,99-P, hierdoor kan er sprake zijn van geurhinder voor o.a. de toekomstige bewoners. Het toevoegen van geurgevoelige objecten binnen deze contour is wel mogelijk, mits er maatregelen worden getroffen om geurhinder te beperken. Buiten deze contour zullen toekomstige bewoners geen geurhinder ondervinden van de productieprocessen van de Stadshaven Brouwerij.

Tijdelijke Floating Farm

In de situatie van het planvoornemen is de Floating Farm niet meer aanwezig. Er is echter wel een tijdelijke situatie waarin mogelijk geurgevoelige objecten kunnen worden gerealiseerd in de buurt van de Floating Farm. Hiervoor geldt dat er buiten de 50 meter adviesafstand vanwege het houden van koeien geen sprake is van geurhinder en geurgevoelige objecten zondermeer mogelijk zijn. In de tijdelijke situatie zijn binnen deze 50 meter alleen geurgevoelige objecten mogelijk, indien er maatregelen getroffen worden, zoals het aanbrengen van geurfilters in de geurgevoelige objecten.

Overige bedrijven

Voor drie overige bedrijven met geurrelevante activiteiten wordt voldaan aan Maatregelniveau I van het Geurbeleid Rijnmond. Het betreft Baronie De Heer, Kaapse Brouwers en Van Uden. Geurhinder blijft voor deze bedrijven binnen de inrichtingsgrens. Hierdoor levert de aanwezigheid van het bedrijf ten aanzien van geurhinder geen belemmeringen op.

Conclusie

Het planvoornemen leidt niet tot toename van de geuremissies binnen M4H of op bestaande woningen en andere geurgevoelige objecten buiten het plangebied. Wel is er door de toevoeging van nieuwe geurgevoelige objecten dichtbij enkele bedrijven mogelijk sprake van geuroverlast of geurhinder als gevolg van de bedrijfsactiviteiten van AVR, de Stadshaven Brouwerij en de tijdelijke Floating Farm. De effecten hebben vooral betrekking op een beperkt deel van het plangebied, namelijk deels in Merwehaven, een klein gedeelte van Marconikwartier en deels in het Keilekwartier. Geurhinder zal zich met name in de buitenlucht voordoen.

8.4 Beoordeling planvoornemen

Score milieueffecten

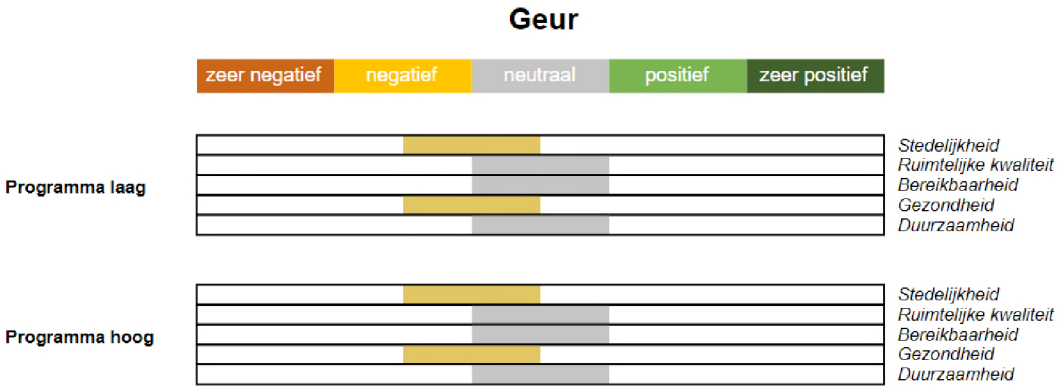
De geuroverlast direct rondom AVR is niet op te lossen met maatregelen. Binnen de hoogste geurcontouren zijn hier geen geurgevoelige objecten mogelijk. De geurhinder binnen de overige geurcontouren is deels op te lossen door maatregelen te treffen om de geurhinder te beperken. De geuremissies van bestaande bedrijven leiden lokaal in de buitenlucht tot beperkte geurhinder, met name rondom AVR, Stadshaven Brouwerij en tijdelijk de Floating Farm (tot 2026). De overige bedrijven hebben geen geurcontour buiten de inrichtingsgrens. De beoordeling van dit milieueffect is licht negatief (0/-) op het lage programma. Omdat de geurhinder beperkt is, rechtvaardigt dit ook bij het hogere programma een licht-negatieve score (0/-). Een negatievere score zou hier de suggestie wekken dat er een grote mate van geuroverlast plaats vindt. Dit is echter niet het geval.

Tabel 8-5: Beoordelingskader geur.

Aspect	Beoordelingscriterium	Laag programma	Hoog programma
Geurhinder	De mate waarin geurhinder optreedt op bestaande en nieuwe functies	**0/-**	**0/-**

Toetsing aan de ambities

Doordat er delen van M4H zijn waar er geuremissies in de buitenlucht worden verwacht, met name rondom AVR, de tijdelijke Floating Farm en de Stadshaven Brouwerij, wordt de gezondheidsambitie licht-negatief beïnvloed. Ook de stedelijkheidsambitie wordt hierdoor licht-negatief beïnvloed: binnen de contouren van AVR is het niet wenselijk om woningbouw toe te staan zonder bronmaatregelen te treffen aan AVR. Het gaat echter om een beperkt gebied waar transformatie wordt belemmerd. Op de overige ambities heeft geur geen impact.



8.5 Nadere keuzes en spelregels

Nadere keuzes

De licht-negatieve beoordeling van de milieueffecten en de licht-negatieve impact op de ambities zijn goed te mitigeren door het hanteren van enkele spelregels. Er hoeft daarom geen nadere keuze gemaakt te worden voor het aspect geur.

Spelregels

Algemene spelregels

Nieuwe bedrijven voldoen aan Maatregelniveau I van Geurbeleid Rijnmond

Er worden in M4H geen nieuwe geurbelastende inrichtingen meer toegelaten die mogelijk geurhinder veroorzaken op nabijgelegen geurgevoelige objecten. Dit betekent dat nieuwe bedrijven op de terreingrens een geurbelasting van 0,5 OUE/m³ als 99,99-P moeten waarborgen. Dit komt overeen met Maatregelniveau I vanuit het Geurbeleid Rijnmond.

Acceptabele geurbelasting op geurgevoelige objecten door bestaande bedrijven

Voor bestaande bedrijven geldt dat 0,5 OUE/m³ als 99,99-P op de terreingrens van geurgevoelige objecten acceptabel wordt bevonden. Voor AVR geldt dat geurgevoelige objecten niet dichterbij komen dan 1 OUE/m³ als 99,99-P. Indien toch dichterbij ontwikkeld wordt, is aanvullende geuronderzoek benodigd en moeten maatregelen getroffen worden om de geurhinder tot een acceptabel niveau te beperken.

9 Stof

9.1 Beoordelingskader

Beleidskader

Bij (grof) stof gaat het om luchtverontreinigende stoffen die groter zijn dan 10 micrometer (officieus: micron of mu). Dit stof komt vrij bij de overslag van bijvoorbeeld zand, cement, kolen, etc. Op basis van het borgen van een goede ruimtelijke ordening is het noodzakelijk stofhinder tot een minimum te beperken, met als doel de gezondheid van toekomstige inwoners in M4H te beschermen. In het Activiteitenbesluit is stof geregeld, zie ook onderstaande tabel.

Kader	Belangrijkste randvoorwaarde / uitgangspunt
Activiteiten-besluit	▪ In het Activiteitenbesluit is een zorgplicht ten aanzien van stofhinder opgenomen. Bedrijven voorkomen stofhinder, of zover dat niet mogelijk is beperken dit tot een aanvaardbaar niveau.

Onderzoeksopzet

Ten grondslag aan de beoordeling van stof is, in afstemming met DCMR, een bedrijven-inventarisatie uitgevoerd. Op basis van deze inventarisatie is een analyse uitgevoerd.

Beoordelingskader

Stof wordt in dit hoofdstuk beoordeeld aan de hand van onderstaand beoordelingscriterium.

Tabel 9-1: Beoordelingscriteria stof.

Aspect	Beoordelingscriterium	Methodiek
Stofhinder	De mate waarin stofhinder optreedt op bestaande en nieuwe functies	Kwalitatief

9.2 Huidige situatie en referentiesituatie

Er zijn in M4H twee bedrijven die mogelijk stofhinder voorzaken. Enerzijds gaat het om het Stuwadoorsbedrijf Van Uden in het deelgebied Gustoweg. De bedrijfsactiviteit bestaat uit op- en overslag van stuifgevoelige stoffen. Anderzijds gaat het om het vuiloverslagstation AVR in het Keilekwartier. Zowel Van Uden als AVR hebben een vergunning waarin is opgenomen dat zij geen stofhinder veroorzaken.

9.3 Effecten planvoornemen

Aangezien beide bedrijven – AVR en Van Uden – conform hun vigerende vergunningen geen stofhinder mogen veroorzaken, hebben zij daarom ook geen negatieve milieueffecten. Andersom geredeneerd heeft het planvoornemen ook geen effect op stofhinder: nieuwe bedrijven moeten namelijk elke vorm van stofhinder binnen de eigen inrichting houden.

9.4 Beoordeling planvoornemen

Score milieueffecten

Er treden geen negatieve milieueffecten op door stofhinder. Bestaande bedrijven veroorzaken conform hun vergunningen geen activiteiten met stofhinder buiten de terreingrens, en nieuwe

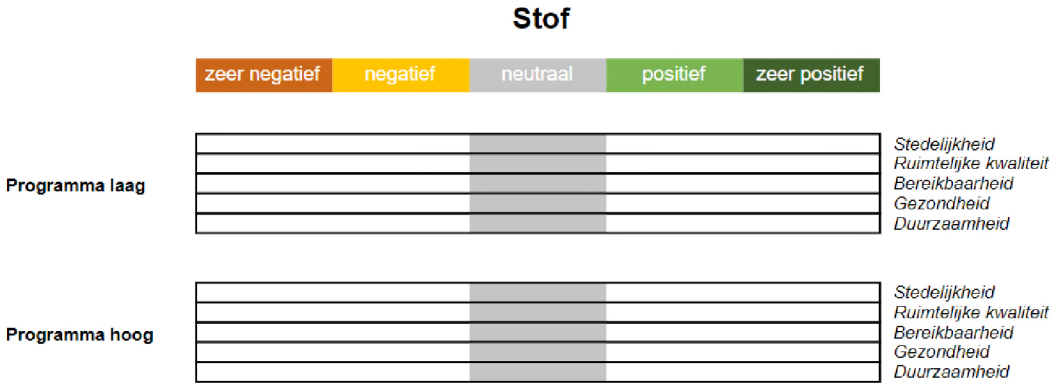
bedrijven mogen ook geen stofhinder buiten de eigen inrichtingsgrens veroorzaken. De beoordelingen voor zowel het laag als het hoog programma zijn neutraal (0).

Tabel 9-2: Beoordelingskader stof.

Aspect	Beoordelingscriterium	Laag programma	Hoog programma
Stofhinder	De mate waarin stofhinder optreedt op bestaande en nieuwe functies	**0**	**0**

Toetsing aan de ambities

Een hoge mate van stof in de buitenlucht werkt gezondheidsklachten in de hand. Met de transformatie van M4H worden echter geen nieuwe stofhinderbedrijven toegelaten in het gebied. Ook zittende bedrijven leveren geen hinder op. Op alle ambities heeft stof daarom een neutrale (dus géén) impact.



9.5 Nadere keuzes en spelregels

Nadere keuzes

Op basis van de resultaten van de milieuonderzoeken gepresenteerd in dit hoofdstuk over stofhinder, wordt gesteld dat er geen nadere keuzes over de omgang met stof gemaakt hoeven te worden.

Spelregels

Algemene spelregel

Stofhinderbedrijven worden uitgesloten

Ontwikkelaars wordt gestimuleerd geen stof emitterende bedrijven toe te laten in M4H. Bedrijven die wel evident stof emitteren moeten dit stof binnen de eigen inrichting houden.

10 Externe veiligheid

10.1 Beoordelingskader

Beleidskader

Het beleidskader voor het thema externe veiligheid is samengevat weergegeven in Tabel 10-1.

Tabel 10-1: Beleidskader externe veiligheid.

Kader	Belangrijkste randvoorwaarde / uitgangspunt
Bevi, Bevt en Bevb (Besluit externe veiligheid inrichtingen, transportroutes en buisleidingen	▪ Centraal staat het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. ▪ Er geldt een verplichting tot verantwoording van het groepsrisico.
Verordening Zuid-Holland	▪ In de verordening is een veiligheidszone gedefinieerd waar binnen niet gebouwd mag worden (in geval van zeevaart en binnenvaart die gevaarlijke stoffen vervoeren): een zone vanaf de kade van 25 m vanaf de kade en een veiligheidszone van 25 tot 40 meter vanaf de kade waarbinnen alleen gebouwd mag worden, indien een voldoende motivering wordt overlegd van de noodzaak en een advies vanuit de hulpverleningsorganisaties is gegeven. De veiligheidszone geldt niet voor insteekhavens.
Beleidskader Groepsrisico Rotterdam 2011	▪ Rotterdam streeft naar een situatie waardoor de oriëntatiewaarde van het groepsrisico als gevolg van ruimtelijke plannen niet overschreden wordt. ▪ Als dat niet haalbaar is wordt er naar gestreefd het groepsrisico niet toe te laten nemen. ▪ Afhankelijk van de hoogte van het groepsrisico is een lichte, middelzware of zware verantwoording noodzakelijk. Bij een zware verantwoording is een collegebesluit nodig over het aanvaarden van het groepsrisico, in relatie tot de maatregelen die genomen worden.

Onderzoeksopzet

Ten grondslag aan de beoordeling van externe veiligheid is een onderzoek externe veiligheid[13] (bijlage 5 bij dit MER) uitgevoerd.

Beoordelingskader

In Tabel 10-2 zijn de beoordelingscriteria voor het thema externe veiligheid opgenomen waarop de effecten getoetst worden.

Tabel 10-2 Beoordelingscriteria externe veiligheid.

Aspect	Beoordelingscriteria	Methodiek
Plaatsgebonden risico	Omvang plaatsgebonden risico op transformatie	kwalitatief
Groepsrisico	Omvang groepsrisico en impact op transformatie	Kwantitatief/kwalitatief

10.2 Huidige situatie en referentiesituatie

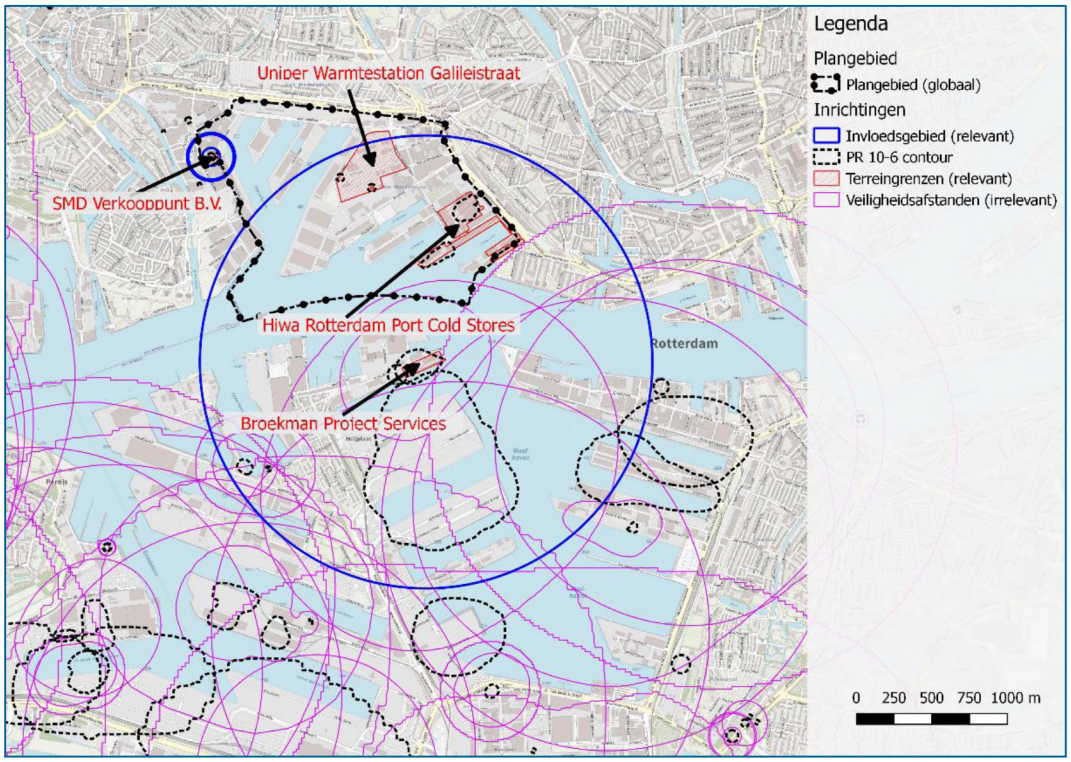
De referentiesituatie is in beperkte mate anders dan de huidige situatie. Er wordt een toename van functies verwacht waardoor meer personen in het gebied kunnen verblijven. Er zijn in M4H dan ook geen nieuwe Brzo-bedrijven toegestaan – deze zijn echter wel mogelijk aan de overzijde in de Waal-Eemhaven. Er wordt volstaan met indicaties omtrent de verandering van de

[13] Onderzoek externe veiligheid M4H. Antea Group, 2021.

personendichtheid. Voor het thema externe veiligheid wordt afzonderlijk ingegaan op de veiligheidsrisico's van inrichtingen, transportroutes en buisleidingen.

Inrichtingen

Binnen het plangebied zijn enkele relevante bedrijven aanwezig: SMD, Uniper Warmtestation en Hiwa Rotterdam Port Cold Stores. Aan de zuidzijde van de Maas, in o.a. Waal-Eemhaven, zijn veel risicovolle inrichtingen aanwezig. De invloedsgebieden van deze risicobronnen reiken echter niet altijd tot het plangebied. Er is één inrichting in Waal-Eemhaven die wel relevant is, omdat het invloedsgebied over het plangebied ligt: Broekman Project Services. Figuur 10-1 toont de locatie van de vier relevante risicovolle inrichtingen (incl. indien aanwezig PR 10^{-6} contouren en de relevante invloedsgebieden) en de veiligheidsafstanden van andere inrichtingen.



Figuur 10-1 Relevante risicovolle inrichtingen (Bron: signaleringskaart impuls).

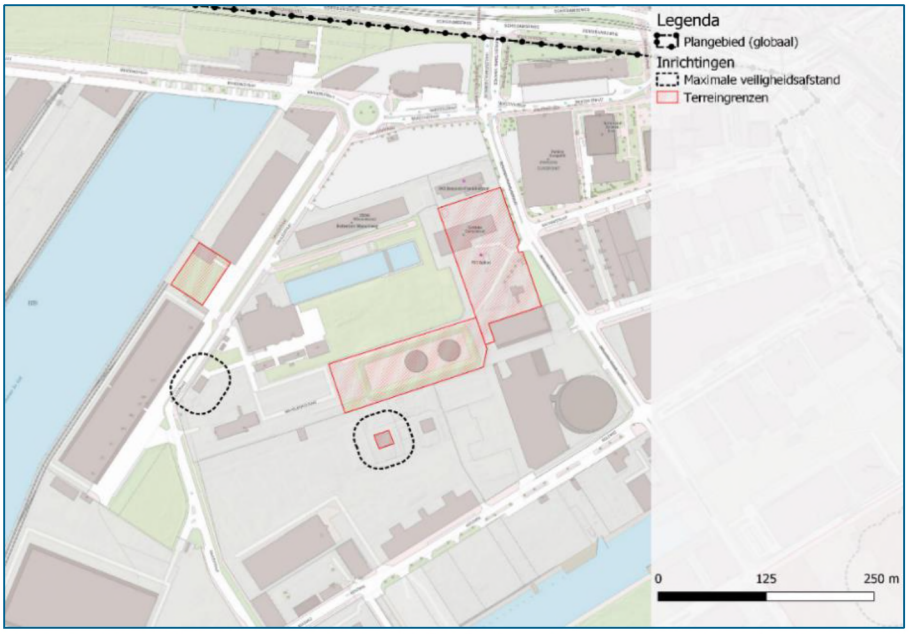
SMD Verkooppunt B.V.

Het verkooppunt van SMD is een LPG-vulpunt in het deelgebied Gustoweg, waar geen ontwikkelingen plaats zullen vinden. Voor LPG-tankstations zijn de PR 10^{-6}-contouren bepaald in de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi). Bij een LPG-tankstation gelden PR 10^{-6}-contouren voor het LPG-vulpunt, de LPG-tank en het LPG-afleverpunt. Deze afstanden bedragen voor dit tankstation (op basis van de vergunde jaardoorzet LPG van 500 m^3) maximaal 35 meter vanaf het vulpunt. Op basis van een Briefrapport van het RIVM[14] kan onderbouwd worden dat bij de vergunde doorzet een PR 10^{-6}-contour van 17 meter aanwezig is. Binnen deze contour zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten voorzien.

Uniper warmtestation Galileistraat

[14] Effect van risicoreducerende maatregelen op het plaatsgebonden risico van LPG-tankstations, RIVM-briefrapport 2021-0184

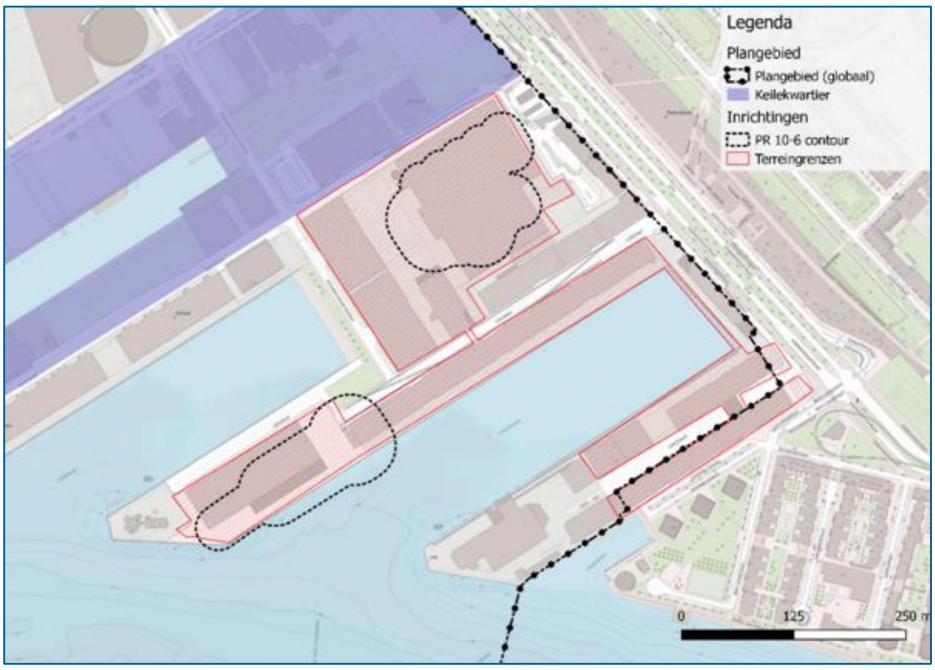
In deelgebied Galileipark is een warmtestation gevestigd, zoals te zien in Figuur 10-2. Op dit terrein zijn twee installaties aanwezig: een gasdrukregelstation en een meetstation. De veiligheids-afstanden voor deze installaties zijn 25 meter voor kwetsbare objecten.



Figuur 10-2: Terreingrenzen Uniper en veiligheidsafstanden gas- meet en regelstations.

Hiwa Rotterdam Cold Port Stores

Ten zuiden van het deelgebied Keilekwartier is het bedrijf Hiwa Rotterdam Port Cold Stores gevestigd. Dit bedrijf heeft meerdere (ammoniak) koelinstallaties. Deze PR 10^{-6} contouren liggen grotendeels op het eigen terrein, zie Figuur 10-3.



Figuur 10-3: Veiligheidsafstanden Hiwa Rotterdam Cold Port Stores.

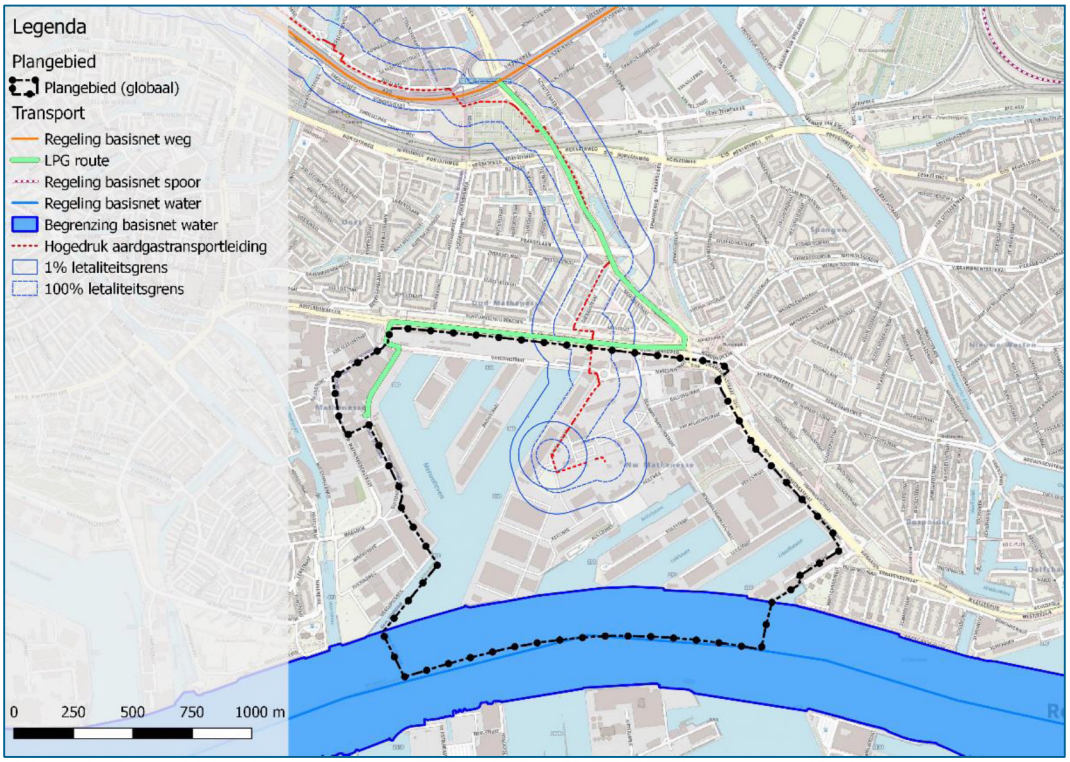
Broekman Project Services

Het bedrijf Broekman Project Services is een bedrijf dat buiten het plangebied ligt, ten zuiden van de Nieuwe Maas in de Waalhaven. Het bedrijf heeft onder andere als activiteit op- en overslag van gevaarlijke stoffen. Voor het bepalen van het risico (PR 10^{-6}, 10^{-8} en het groepsrisico) is in 2010 een berekening uitgevoerd.

Het bedrijf heeft een PR 10^{-6}-contour, maar deze ligt ruim buiten het plangebied van M4H, zie Figuur 10-1. Ook de veiligheidscontour (art. 14 Bevi) van industrieterrein Waalhaven overlapt de gronden van het plangebied niet (zie ook Figuur 10-1). Daarmee wordt voldaan aan de normstelling uit het Bevi ten aanzien van het plaatsgebonden risico

Transport

In- en nabij het plangebied bevinden verschillende vormen van risicovol transport plaats. Er zijn twee relevante transportroutes die voor de transformatie van M4H van belang zijn (Figuur 10-4). Ten eerste gaat het om een Regeling basisnet- waar de rijksvaarweg de Nieuwe Maas onderdeel van uitmaakt. Ten tweede ligt er een LPG-transportroute ter bevoorrading van het LPG tankstation van SMD over de Schiedamseweg en deels de Gustoweg. De route voor gevaarlijke stoffen over de A20, noordelijk gelegen van M4H, is buiten beschouwing gelaten, omdat deze op grote afstand ligt van het plangebied. Hieronder worden de transportroutes één voor één behandeld.



Figuur 10-4: Relevante risicovolle transportroutes.

Nieuwe Maas

Direct ten zuiden van het plangebied ligt de Nieuwe Maas. De Nieuwe Maas wordt gebruikt voor transport van gevaarlijke stoffen en is opgenomen in het Regeling Basisnet. Volgens de vuistregel van Handleiding Risicoanalyse Transport, valt de Nieuwe Maas in CEMT-VI (CEMT Klasse 6). Voor een vaarweg met CEMT-VI geldt dat deze vaarwegen geen PR 10^{-6} contour hebben. Conform het

Barro bedraagt de vrijwaringszone van een vaarweg met een havenuitvaart (binnen een straal van 300 meter) 50 meter aan weerzijden.

LPG transportroute

Het bevoorraden van het LPG-tankstation is niet opgenomen in de Regeling Basisnet, maar wel van belang. Het transport vindt plaats over de Tjalklaan, het Marconiplein, de Schiedamseweg en de Gustoweg. Per jaar zijn er ongeveer 70 bevoorradingen (140 bewegingen).

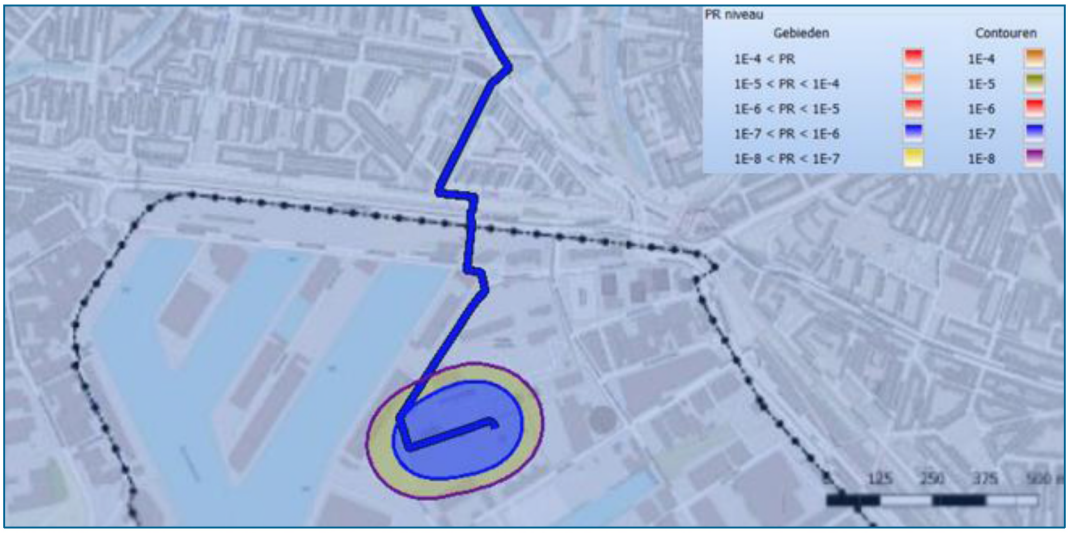
Hogedruk aardgasleiding

In het plangebied ligt een hogedruk aardgastransportleiding die naar het gasdrukregelstation van Uniper (Galileïstraat) loopt. De gegevens van de leiding zijn weergegeven in Tabel 10-3.

Tabel 10-3: Leidinggegevens.

Leidingbeheerder	Kenmerk	Druk	Diameter	Invloedsgebied 1% letaliteit	100% letaliteit
N.V. Nederlandse Gasunie	W-521-03	40 bar	406 mm	175 m	85 m

De ligging van de leiding is te zien in Figuur 10-5. De leiding heeft geen 10^{-6}-contour voor het plaatsgebonden risico.



Figuur 10-5: Ligging van de hogedruk aardgastransportleiding in M4H.

10.3 Effecten planvoornemen

Het externe veiligheidsonderzoek is worst-case met een hoog programma doorgerekend. Het planvoornemen maakt de ontwikkeling van beperkt kwetsbare objecten (kantoren, bedrijfswoningen, winkels) en kwetsbare objecten mogelijk (woningen, verzorgingstehuizen, scholen). Een lager programma leidt op gebiedsniveau tot een minder hoge personendichtheid en dus tot een lager groepsrisico, al is dit verschil beperkt. Echter, op locatieniveau kan bij een laag programma door hoogbouw nog wel even hoge personendichtheden als bij een hoog programma ontstaan. Ontwikkelingen met grotere personendichteden nabij bestaande risicovolle inrichtingen kunnen leiden tot grotere externe veiligheidsrisico's. Per risicobron zijn de effecten in beeld gebracht.

Inrichtingen

SMD Verkooppunt B.V.

Het dichtstbijzijnde deelgebied vanaf SMD waar getransformeerd gaat worden is Merwehaven. De veiligheidsafstanden van het LPG-tankstation reiken niet tot dit deelgebied. De personendichtheden binnen het invloedsgebied van het tankstation veranderen derhalve niet. Een groepsrisicoberekening is niet noodzakelijk. Het LPG-vulpunt heeft dus ook geen effect op het planvoornemen.

Uniper warmtestation Galileistraat

De veiligheidsafstanden van het warmtestation zijn 25 meter. Er zijn geen ontwikkelingen van kwetsbare objecten maar wel ontwikkelingen van beperkt kwetsbare objecten in Galileipark voorzien, echter niet binnen de veiligheidsafstand van 25 meter. Hierdoor wordt er geen veiligheidsrisico verwacht. Een groepsrisicoberekening is volgens het Activiteitenbesluit hierom ook niet nodig.

Hiwa Rotterdam Cold Port Stores

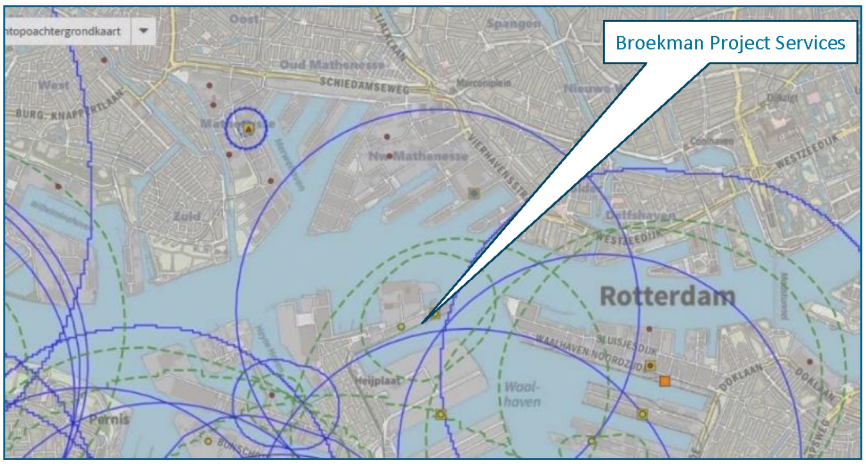
Het invloedsgebied van het bedrijf reikt niet tot het dichtstbijzijnde deelgebied Keilekwartier, waar ontwikkelingen zijn voorzien. Een groepsrisicoberekening is derhalve niet noodzakelijk. Er treden immers geen veiligheidsrisico's op als gevolg van het planvoornemen.

Broekman Project Services

Vanuit het Bevi moet voor de ontwikkeling van een nieuw bestemmingsplan binnen het invloedsgebied van een Bevi-bedrijf het groepsrisico berekend en verantwoord worden. Ook moet de veiligheidsregio in de gelegenheid worden gesteld om te adviseren.

De omgevingsdienst DCMR heeft aangegeven dat een groepsrisicoberekening noodzakelijk is indien een plangebied is gelegen binnen het zogeheten groepsrisico-inventarisatiegebied[15]. In Figuur 10-6 zijn met een blauwe lijn de invloedsgebieden (F1,5) aangegeven van de Bevi-bedrijven nabij het plangebied. Uit de informatie van de signaleringskaart volgt dat de beoogde planontwikkeling ruim buiten de 10^{-8}-contour van Broekman Project Services is geprojecteerd (zie Figuur 10-6, groene stippellijnen). Hieruit volgt dat herberekening van het groepsrisico met de nieuwe hogere personendichtheden niet tot een ander berekeningsresultaat zal leiden dan de berekening uit 2010.

15 Dit gebied wordt begrensd door het invloedsgebied bij F1,5 tot een maximum van 1500 meter, tenzij het invloedsgebied bij D5 groter is dan 1500 meter dan geldt het invloedgebied D5 als groepsrisico-inventarisatiegebied., omdat het effect van een ontwikkeling op de hoogte van het groepsrisico buiten deze contour verwaarloosbaar is.



Figuur 10-6: Invloedsgebieden Bevi-bedrijven nabij plangebied

Verantwoording van het groepsrisico vindt voor alle bronnen gezamenlijk plaats bij de besluitvorming inzake het bestemmingsplan. Bij de voorbereiding van het bestemmingsplan is ook de Veiligheidsregio (VRR) betrokken.

Transport

Nieuwe Maas

Omdat M4H binnen 200 meter van de vaarroute ligt, moet volgens het Besluit externe veiligheid transportroutes het groepsrisiconiveau inzichtelijk gemaakt worden. Volgens de Handleiding risicoanalyse transport (HART) dient het groepsrisico te worden berekend indien het totale transport van zeevaartroutes meer dan 10% zeevaart betreft. De betreffende route betreft een zeevaartroute waar slechts 2% van het totale transport wordt verricht door zeeschepen.

Tabel 10-4: Type transport Nieuwe Maas (Bron: Regeling basisnet).

Zeevaartroute	Soort transport	Totaal aantal (procenten)
Nieuwe Maas (van kern Pernis tot Delfhavense Schie)	Binnenvaartschepen	26.317 (98%)
	Zeeschepen	442 (2%)

In plaats van een berekening te doen om het groepsrisico te bepalen, kan er gebruik gemaakt worden van een vuistregel uit HART. De vuistregel stelt dat 10% van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico alleen mogelijk wordt overschreden wanneer binnen 200 meter van de oever personendichtheden voorkomen groter dan 500 personen per hectare en het aantal schepen met gevaarlijke stoffen in categorieën LT2 en GT3 dat langs het gebied vaart meer dan 1.000 bewegingen per jaar bedraagt. In Tabel 10-5 staan de vervoershoeveelheden (aantallen schepen met gevaarlijke stoffen, Regeling basisnet) genoteerd per stofcategorie.

Tabel 10-5: Vervoer van gevaarlijke stoffen per categorie (vuistregelcategorieën geel gearceerd).

Nieuwe Maas	LF1	LF2	LT1	LT2	GF2	GF3	GT3	LF1	LF2
Binnenvaart-schepen	9.882	13.958	146	0	0	2.135	196	9.882	13.958
Zeeschepen	297	67	33	0	5	40	0	297	67

De Nieuwe Maas (van kern Pernis tot Delfshavens Schie) kent geen aanwezigheidsdichtheid hoger dan 500 personen per hectare en de waarden van LT2 en GT3 zijn tezamen minder dan 1.000 per

jaar, namelijk 196. Het veiligheidsrisico is dusdanig beperkt, dat daarmee geen sprake is van een (dreigende) overschrijding van het groepsrisico van 0,1 maal de oriëntatiewaarde.

De vrijwaringszone zoals genoemd in het Barro, wordt met de ontwikkeling van M4H gerespecteerd. Omdat er binnen deze zone geen ontwikkeling plaats zal vinden van (beperkt) kwetsbare objecten, vormt dit geen belemmering.

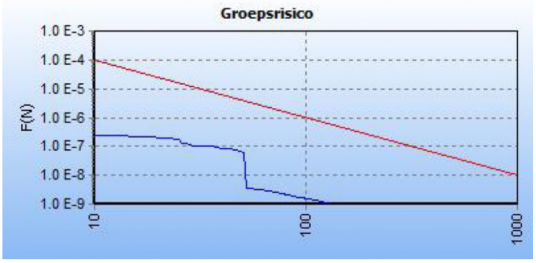
LPG-transportroute

Voor de beoordeling van de veiligheidsrisico's van de LPG-transportroute wordt eveneens gebruik gemaakt van de HART. Conform de HART heeft een transportroute binnen de bebouwde kom geen plaatsgebonden risicocontour. Voor de verantwoording van het groepsrisico wordt met een vuistregel gewerkt. Deze vuistregel stelt dat er een overschrijding van 10% van de oriëntatiewaarde is wanneer er een gemiddelde personendichtheid van 200 personen per hectare is over een lengte van één kilometer. Met de beoogde ontwikkeling zal de bevolkingsdichtheid toenemen ten opzichte van de referentiesituatie, maar de personendichtheid zal lager liggen dan 200 personen per hectare (zowel bij het laag als het hoog programma). Daarmee kan conform het Bevt worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

Hogedruk aardgastransportleiding

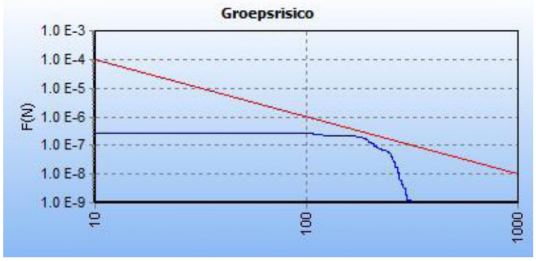
In de toekomstige situatie neemt het aantal bewoners en gebruikers van M4H toe. Hiertoe is een groepsrisicoberekening uitgevoerd voor de hogedruk aardgastransportleiding (hoog programma). Het berekende groepsrisico is met twee zogeheten fN-curves weergegeven in Figuur 10-7 en Figuur 10-8.

Huidige Situatie



Figuur 10-7 Groepsrisico hogedruk aardgastransportleiding referentiesituatie.

Planvoornemen



Figuur 10-8 Groepsrisico hogedruk aardgastransportleiding toekomstige situatie.

Uit de fN-curves blijkt dat het groepsrisico van de hogedruk aardgastransportleiding in de huidige en plansituatie onder de oriëntatiewaarde ligt. Ten gevolge van de transformatie en verdichting van personen in het plangebied is de curve toegenomen. De maximaal berekende waarde van het groepsrisico in de huidige situatie bedraagt 0,016 en in de toekomstige situatie 0,661. Het veiligheidsrisico dient verantwoord te worden, aangezien er een overschrijding is van meer dan 10% van de oriëntatiewaarde, namelijk 66,1% van de oriëntatiewaarde. Verantwoording van het groepsrisico is derhalve verplicht.

10.4 Beoordeling

Score milieueffecten

Er zijn in zowel in de huidige als toekomstige situatie enkele risicobronnen in en rondom M4H aanwezig. Het LPG-punt aan de Gustoweg en Hiwa Rotterdam Cold Port Stores leiden niet tot externe veiligheidsrisico's, omdat de contouren niet reiken tot de ontwikkelgebieden. De

contouren van Broekman Project Services reiken ook niet tot de ontwikkelgebieden. De contouren van het gasdrukregelstation van Uniper zijn zeer beperkt en leiden niet tot knelpunten vanuit het plaatsgebonden risico.

De aanwezigheid van de Nieuw Maas en de bevoorrading van het LPG-tankstation geeft slechts licht negatieve effecten. De groepsrisico's zijn in het onderzoek, in de lijn van artikel 8 Bevt, beperkt verantwoord. Voor de hogedruk aardgastransportleiding die door het gebied loopt moet wel het risico verantwoord worden. Het groepsrisico neemt hier door de transformatie van M4H toe tot 66,1% van de oriëntatiewaarde – de grens is 10% van de oriëntatiewaarde.

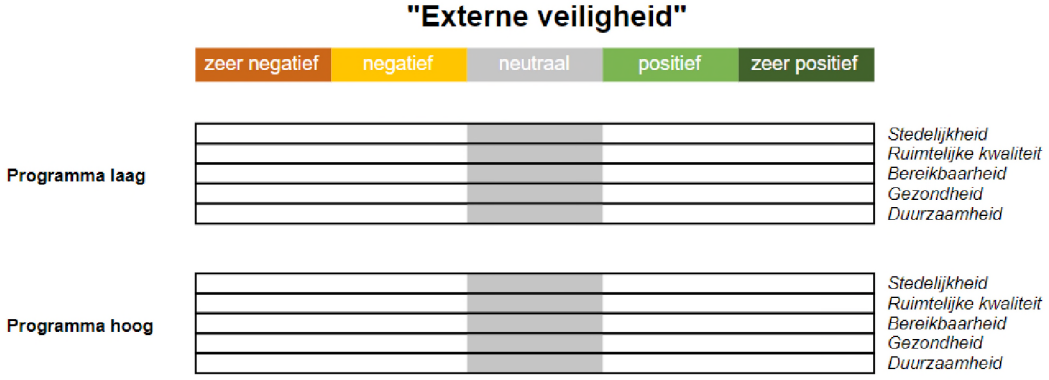
Externe veiligheid wordt op basis van bovenstaande voor zowel het lage als het hoge programma neutraal (0) beoordeeld voor het plaatsgebonden risico, omdat de $PR10^{-6}$-contouren niet over bouwvlakken liggen. Het groepsrisico neemt wel in lichte mate toe. Doordat er mensen worden toegevoegd in een gebied met een (laag) risico, wordt er voor het groepsrisico licht negatief (0/-) gescoord, dit geldt zowel voor het laag als het hoog programma.

Tabel 10-6: Beoordeling externe veiligheid.

Aspect	Beoordelingscriterium	Laag programma	Hoog programma
Plaatsgebonden risico	Omvang plaatsgebonden risico op transformatie	**0**	**0**
Groepsrisico	Omvang groepsrisico en impact op transformatie	**0 / -**	**0 / -**

Toetsing aan ambities

De impact van externe veiligheid op de ambities zijn zeer beperkt. Dit komt doordat risicovolle bronnen buiten de te transformeren deelgebieden liggen en binnen de transformatiegebieden geen of zeer beperkt effecten zijn. Er zijn geen belemmeringen vanuit externe veiligheid op de ambities, maar het draagt ook niet positief bij aan de ambities. Voor alle ambities geldt daarom een neutrale score.



10.5 Nadere keuzes en spelregels

Nadere keuzes

Op basis van de hierboven uitgevoerde beoordeling blijkt externe veiligheid nauwelijks belemmerend voor de transformatie van M4H. Het aspect heeft geenszins een impact op de ambities. Het groepsrisico is licht negatief beoordeeld, omdat er in alle scenario's wel een bepaalde mate van veiligheidsrisico's moet worden verantwoord. Deze verantwoording betekent niet dat het risico er niet meer is, maar enkel dat het aspect is afgewogen en dat het bevoegd gezag de

beperkte risico's aanvaart. Daarbij worden enkele aandachtspunten rondom dit aspect met spelregels ondervangen.

Spelregels

Algemene spelregels

Nieuwe risicovolle inrichtingen terughoudend toelaten

Nieuwe risicovolle activiteiten mogen een 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour hebben, mits deze binnen de perceelsgrens blijft of over de bestemmingen 'Water' en/of 'Verkeer' ligt.

Brzo-bedrijven worden in het plangebied uitgesloten

In M4H worden geen (nieuwe) Brzo-bedrijven meer toegelaten. Deze vormen namelijk in een getransformeerd werk-woongebied een te groot veiligheidsrisico.

Veiligheidsrisico's worden verantwoord

Ten aanzien van de risicovolle inrichting Broekman Project Services ten zuiden van M4H en de hogedruk aardgastransportleiding die door het gebied loopt wordt een verantwoording van het groepsrisico opgesteld. Ten aanzien van de LPG-transportroute wordt volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

Er wordt rekenschap gegeven van de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen

Er dient rekening te worden gehouden met de beschikbaarheid van vluchtroutes, bereikbaarheid voor nood- en hulpdiensten en voldoende bluswatervoorzieningen.

Verantwoording van het groepsrisico is noodzakelijk voor de buisleiding

De verdichting van personen in het plangebied zorgt voor een toename van het groepsrisico. Dit veiligheidsrisico dient verantwoord te worden.

11 Nautische veiligheid

11.1 Beoordelingskader

Beleidskader

Het beleidskader voor het thema nautische veiligheid is waar relevant voor het plangebied samengevat weergegeven in Tabel 11-1.

Tabel 11-1: Beleid nautische veiligheid.

Kader	Belangrijkste randvoorwaarde / uitgangspunt
Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)	▪ Het Barro (maar ook de Provinciale Verordening) stelt dat rond rijksvaarwegen een vrijwaringzone is. Conform het Barro bedraagt de vrijwaringszone van een vaarweg met een havenuitvaart (binnen een straal van 300 meter) 50 meter aan weerzijden.
Havenverordening Rotterdam 2020	▪ Het college kan gebieden aanwijzen waar bepaalde categorieën schepen niet mogen aanmeren, alsmede aanwijzen dat er op bepaalde plekken geen gevaarlijke stoffen mogen worden overgeslagen

Onderzoeksopzet

Ten grondslag aan de beoordeling van nautische veiligheid is een korte analyse van de nautische situatie rondom M4H uitgevoerd door het Havenbedrijf Rotterdam. Deze analyse is opgenomen in dit hoofdstuk.

Beoordelingskader

In Tabel 11-2 zijn de beoordelingscriteria voor het thema nautische veiligheid opgenomen waarop de effecten getoetst worden.

Tabel 11-2: Beoordelingskader nautische veiligheid.

Aspect	Beoordelingscriterium	Methodiek
Nautische veiligheid	De mate van een vlotte en veilige doorvaart op de Nieuwe Maas (zicht, ligplaatsen, radarverstoring, lichthinder op schepen)	Kwalitatief

11.2 Huidige situatie en referentiesituatie

Type en aantal schepen

De Nieuwe Maas is zeer druk bevaren zowel door de beroepsvaart, rondvaartboten, watertaxi's alsook recreatieverkeer. Met de verderop gelegen cruise terminal op de Wilhelminapier passeren ook regelmatig cruiseschepen het gebied. Jaarlijks vinden hier ruim 100.000 scheepspassages plaats. De Nieuwe Maas maakte geen deel uit van de staande mastroute, deze loopt via Dordrecht.

Ligplaatsen

In M4H zijn momenteel langs de insteekhavens ligplaatsen voor schepen gesitueerd. Hier kunnen schepen aanmeren en goederen overslaan. De ligplaatsen in de referentiesituatie staan in Figuur 11-1 weergegeven.



Figuur 11-1: Ligplaatsen M4H (referentiesituatie).

Breedte vaarweg en zicht vaartuigen

De Nieuwe Maas is op dit punt ruim 300 meter breed. Ook maakt de Nieuwe Maas ter hoogte van M4H een flauwe bocht richting het zuiden. Het zicht is vanwege de breedte en de uitgestrektheid van de Nieuwe Maas echter voldoende. Er staan geen obstakels of hoge objecten langs de kades.

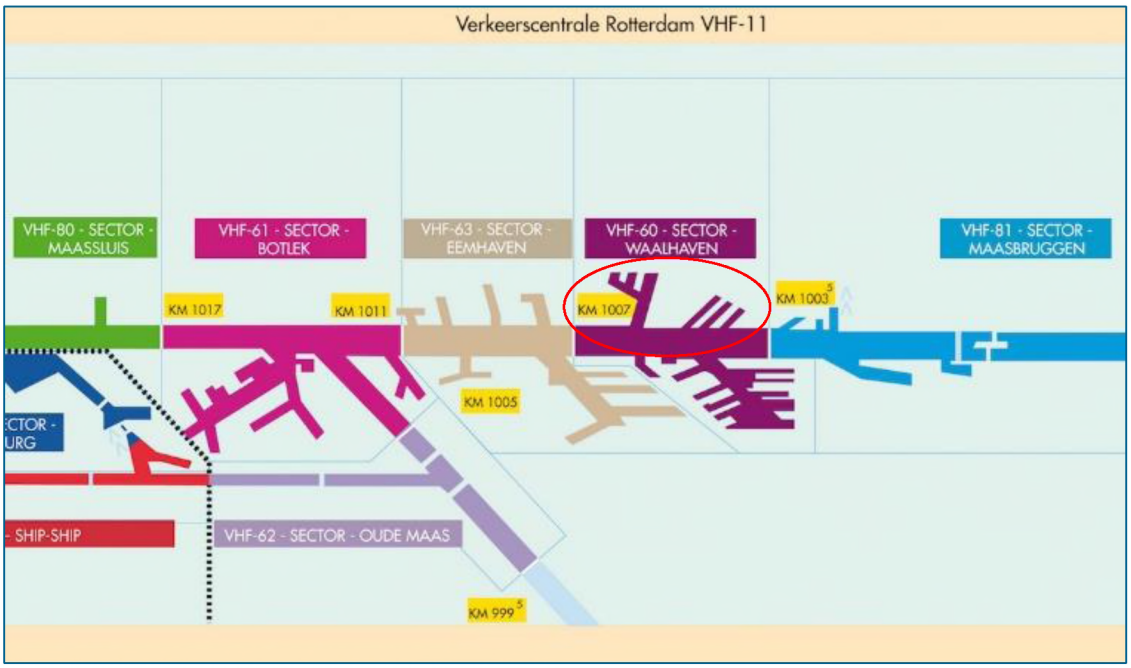


Figuur 11-2: Vaarweg De Nieuwe Maas ter hoogte van M4H (radarpost 18 = rode stip).

Radarverstoring vaartuigen

Op de kop van de Lekhaven is radarpost 18 gesitueerd (zie Figuur 11-2). Samen met andere radarposten is deze radarpost onderdeel van een gebiedsdekkend walradarnetwerk, waardoor de scheepvaart goed en veilig door het havengebied en in de havenbekkens van Rotterdam kan varen. Het vaargebied langs M4H ligt in Marifoongebied VHF 60 (Sector Waalhaven). Ook de havenbekkens van M4H vallen onder deze sector. Daarnaast geldt sinds 1 januari 2016 een AIS-verplichting in Nederland voor alle bedrijfsmatig varende schepen en voor alle schepen langer dan

20 meter. AIS geeft snelheids- en positie-informatie en is ondersteunend aan het walradarsysteem. In Figuur 11-3 zijn de marifoongebieden van de haven van Rotterdam weergegeven.



Figuur 11-3: Marifoongebieden (Bron: Port of Rotterdam).

Lichthinder vaartuigen

In stedelijk gebied is veel licht aanwezig. Dit licht komt van industrie, woningen, sportvelden, straatverlichting en auto's. Vanuit M4H is verlichting op de Nieuwe Maas aanwezig van de bestaande functies en de aanwezige straatverlichting van het gebied. Voor zover bekend hebben de schepen over de Nieuwe Maas geen hinder van de verlichting van de omliggende stedelijke gebieden.

11.3 Effecten planvoornemen

Type en aantal schepen

Het aantal schepen dat van en naar M4H vaart zal door de transformatie licht afnemen. Tegelijk zal het doorgaande scheepvaartverkeer niet afnemen en autonoom wellicht iets groeien. Er is dan ook weinig verschil in vergelijking met de huidige situatie en de referentiesituatie.

Ligplaatsen

In lijn met de afname van het aantal aanmerende schepen in M4H neemt ook het aantal ligplaatsen af. De ligplaatsvakken in het havenbekken tussen de twee pieren in de Merwehaven en de ligplaatsvakken in de Keilehaven komen te vervallen.

Breedte vaarweg en zicht vaartuigen

De transformatie van M4H heeft geen invloed op de breedte van de vaarweg voor scheepvaart over de Nieuwe Maas. Uitgaande van de aanwezige vrije zichtlijnen en de aanvaarroute langs M4H zal nieuwe bebouwing in geen effect hebben op de zichtlijnen voor vaartuigen. Om dit te borgen wordt de bepaling uit het Barro dat bebouwing op de hoeken van de havenbekkens niet toegestaan zijn overgenomen als spelregel.

Radarverstoring vaartuigen

De radardekking ligt niet alleen op de rivier maar voor een deel ook in de havenbekkens. De beoogde ontwikkelingen in de ontwikkellocaties in M4H hebben gezien de afstand tot de vaarweg echter geen invloed op deze radardekking. Nieuwe bebouwing heeft dus geen radarverstoring als gevolg.

Lichthinder vaartuigen

De ontwikkeling van M4H kan leiden tot enige extra lichtuitstraling vanuit de hoogbouw (met name woonbebouwing) langs de vaarweg. De bebouwing grenst echter niet direct aan het water, tussen het water en de bebouwing is een groenstrook beoogd. Deze strook dient, gelet op de bepalingen in het Barro en de Provinciale Verordening, vrijgehouden te blijven van bebouwing. Gezien de ligging in reeds verstedelijkt gebied, zijn eventuele lichthindereffecten op vaartuigen beperkt.

11.4 Beoordeling planvoornemen

Score milieueffecten

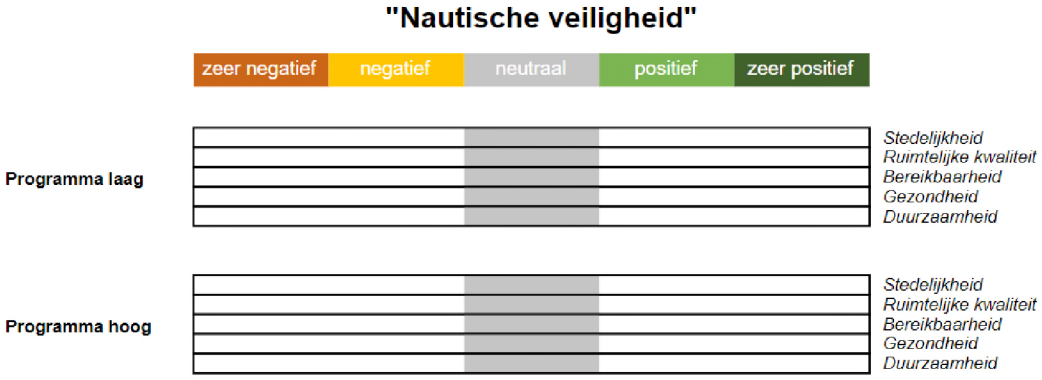
Het planvoornemen heeft geen effect op de nautische veiligheid, het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 11-3: Beoordeling nautische veiligheid.

Aspect	Beoordelingscriterium	Laag programma	Hoog programma
Nautische veiligheid	Vlotte en veilige doorvaart op de Nieuwe Maas (zicht, ligplaatsen, radarverstoring, lichthinder op schepen)	**0**	**0**

Toetsing aan de ambities

Nautische veiligheid is een gegeven. Er worden geen ambities aangetast en ambities worden ook niet verder behaald als gevolg van de nautische veiligheid. Dit verklaart de neutrale score op alle ambities.



11.5 Nadere keuzes en spelregels

Nadere keuzes

Nautische veiligheid is een gegeven waarvan rekenschap wordt gegeven. In principe leidt de transformatie niet tot negatieve effecten op de doorvaart op de Nieuwe Maas. Ontwikkelingen aan het water zullen de nautische veiligheid wel moeten verantwoorden. Dit wordt ondervangen met een spelregel, waardoor het niet noodzakelijk is voor het aspect nautische veiligheid een nadere keuze te maken.

Spelregels

Algemene spelregel

Ontwikkelingen aan het water geven rekenschap van het aspect nautische veiligheid

Elke ontwikkeling aan het water beschrijft kort potentiële effecten op de nautische veiligheid. Specifiek geldt dat bebouwing op de hoek van havenbekkens moet getoetst worden op vrije zichtlijnen van in- en uitvarende scheepvaart.

12 Overige gezondheidsaspecten

12.1 Beoordelingskader

Dit hoofdstuk omvat de overige aspecten, die de fysieke en mentale gezondheid van mensen in een omgeving (naast de milieuthema's geluid, luchtkwaliteit, externe veiligheid, geur, stof en nautische veiligheid, zie hiervoor hoofdstuk 6 t/m 11) mede bepaalt en/of bevordert. Het gaat daarbij om gezondheidsbescherming tegen milieueffecten (hittestress, maar ook over de mogelijkheden en maatregelen die gebruikers in het gebied bevorderen (zelf) te bewegen en te ontmoeten in het gebied.

Beleidskader

Het beleidskader voor de overige gezondheidsaspecten (gezondheidsbescherming en -bevordering) is samengevat in Tabel 12-1.

Tabel 12-1: Beleidskader overige gezondheidsaspecten.

Kader	Belangrijkste randvoorwaarde / uitgangspunt
Nationaal beleid	
Nationaal preventieakkoord	Dit akkoord dat op nationaal niveau is afgesloten richt zich op het terugdringen van roken, overgewicht en problematisch alcoholgebruik. Dit teneinde de bevolking van Nederland gezonder te krijgen zonder grote ingrepen die direct belastend op het individu werken.
Gemeentelijk beleid	
Gezondheidsbescherming	
Rotterdams Weerwoord	Om met periodes van hitte te kunnen omgaan, wil de gemeente: ▪ Doorgaan met het vergroenen van de buitenruimte, daken en gevels, in het bijzonder op plekken waar overlast door hitte het meest voorkomt (versteende en schaduwarme gebieden). ▪ Hittebestendig bouwen en inrichten als eis meegeven bij het ontwerpen van nieuwe gebouwen en buitenruimte. ▪ Samen met beheerders van groen, stedelijke infrastructuur en gezondheidsspecialisten procedures afspreken om problemen bij hitte te voorkomen, waaronder het ontwikkelen van een lokaal hitteplan. ▪ Meer kennis ontwikkelen over de effecten van hitte op mensen, buitenruimte en infrastructuur en over de meest effectieve maatregelen in specifieke situaties.
Nadere regels reclame met verlichting Rotterdam 2020	▪ Uitgaande van de Richtlijn Lichthinder heeft de gemeente Rotterdam een eigen zonering vastgesteld en op onderdelen toegesneden op de gewenste situatie in Rotterdam ten aanzien van het toelaten van reclame met verlichting. ▪ M4H is grotendeels aangewezen als reclame-arme zone, alleen in de noordoostelijke hoek nabij Marconiplein (in Marconikwartier) zijn reclame-uitingen mogelijk. Voor deze reclame-uitingen gelden maximale toegestane oppervlakte luminanties per reclame-uiting.
Gezondheidsbevordering	
Gezond010: het preventieakkoord	▪ Het Preventieakkoord is een akkoord hoe de gemeente samen met partners gezonde keuzes willen stimuleren en hoe ze Rotterdammers kunnen ondersteunen om gezond te leven. ▪ De focus ligt op vier sporen: 1. Houding en vaardigheden 2. Gezonde omgeving 3. Wijkpreventie keten 4. Basis op orde ▪ Per spoor zijn verschillende maatregelen en acties ingezet, die samen met partners worden opgepakt. Een greep uit de maatregelen:

	▪ Rotterdammers kunnen een Persoonlijke Gezondheidscheck laten doen ▪ Meer rookvrije schoolpleinen, sportverenigingen, kinderboerderijen en speeltuinen ▪ Meer watertappunten in samenwerking met Evides en RET als gezond alternatief ▪ Minder vuile lucht, hard geluid of overmatige drukte, toekomen aan meer rust en ontspanning ▪ Meer parken en goede fietspaden ▪ Wijkgerichte ondersteuning voor kwetsbare Rotterdammers
Rotterdamse norm buitenspeelruimte	De Rotterdamse norm voor buitenspeelruimte omschrijft waar en hoe groot ruimtes voor buitenspelen in de woonomgeving dienen te zijn: ▪ Eén centrale sport- en speelplek van minimaal 5.000 m² binnen elk groot barrièreblok[16] (groter dan 15 ha) ▪ Grotere sport- en speelplekken (minimaal 1.000 m²) om de maximaal 300 meter ten opzichte van de centrale sport- en speelplek; in dichtbebouwde wijken om de maximaal 200 meter Een bespeelbare stoep (3-5 meter breed) aan tenminste één straatzijde van de weg, bij voorkeur de zonzijde
Referentienormen Maatschappelijke voorzieningen Rotterdam 2020	Het College B&W heeft (referentie-)waarden vastgesteld voor voorzieningen, die aangeven met hoeveel ruimte (m² bruto vloeroppervlak) voor voorzieningen rekening moet worden gehouden, bijvoorbeeld voor scholen, kinderdagverblijven, sport, recreatie, welzijn, opvang, gezondheidszorg en cultuur.

Onderzoeksopzet

Voor dit thema is op basis van beschikbare informatie en expert judgement een analyse uitgevoerd.

Beoordelingskader

De gezondheidsbeschermende aspecten in relatie tot de traditionele milieuthema's geluid, luchtkwaliteit, externe veiligheid, geur en stof zijn reeds aan de orde gekomen in paragrafen 6.1 t/m 6.5. In dit hoofdstuk wordt er getoetst op de (overige) criteria benoemd in Tabel 12-2. In hoofdstuk 18 Conclusie deel A zijn de effecten van alle aspecten, waaronder de gezondheidsaspecten, samengevat weergegeven.

Tabel 12-2: Beoordelingscriteria overige gezondheidsaspecten.

Aspect	Beoordelingscriterium	Methodiek
Gezondheidsbescherming		
Hittestress	De mate van optreden van het stedelijk hitte-eilandeffect	Kwantitatief
Lichthinder	De mate van lichthinder door scheepvaart, verkeer en gebouwen	Kwalitatief
Stralingsveiligheid	De mate van stralingsveiligheid door zendmasten en kabels en leidingen	Kwalitatief
Endotoxinen en zoönosen[17]	De mate waarin men gezondheidsklachten oploopt als gevolg van de aanwezigheid van landbouwdieren in de tijdelijke floating farm	Kwalitatief
Gezondheidsbevordering		
Groen in het gebied	De mate waarin beleefbaar groen aanwezig en toegankelijk is	Kwantitatief
Sport en bewegen	Mate waarin de omgeving sport en bewegen bevordert	Kwalitatief
Leefstijl	Mate waarin de omgeving een gezonde leefstijl stimuleert	Kwalitatief
Sociale cohesie	Mogelijkheden voor samenhang in de maatschappij (aanwezigheid van maatschappelijke voorzieningen en plekken voor ontmoeting)	Kwalitatief

[16] 'Barrièreblokken' zijn gebieden binnen barrières van 50-km/u-wegen (of met hogere toegestane snelheid), water (rivier, singel, waterplas, meer, vijvers), railinfrastructuur (tram- en spoorlijnen) en/ of bedrijventerreinen.

[17] Endotoxinen zijn celwandresten van dode bacteriën die zich binden aan fijnstof en zo verplaatsen. De stallucht van veehouderijen is de belangrijkste emissiebron van endotoxinen en kunnen tot gezondheidsklachten leiden. Zoönosen zijn infectieziekten die van dier op mens kunnen overgaan.

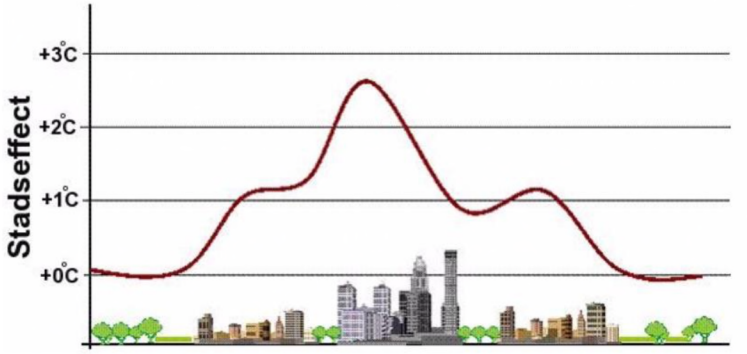
12.2 Huidige situatie en referentiesituatie

Gezondheidsbescherming

Hittestress

Bij hittestress, ook wel warmtestress genoemd, kan je lichaam de warmte moeilijk kwijt. Hittestress kan verschillende gezondheidsproblemen veroorzaken, zoals overmatig zweten, uitdroging, vermoeidheid, concentratieproblemen en hoofdpijn. Het verschijnsel treedt op wanneer er in toenemende mate warme nachten zijn (hittegolven) waardoor de hitte niet verdreven wordt. In Nederland stijgt tijdens hittegolven de sterfte met 12% (ongeveer 40 doden per dag extra) (bron: Factsheet Climate Proof Cites, TNO).

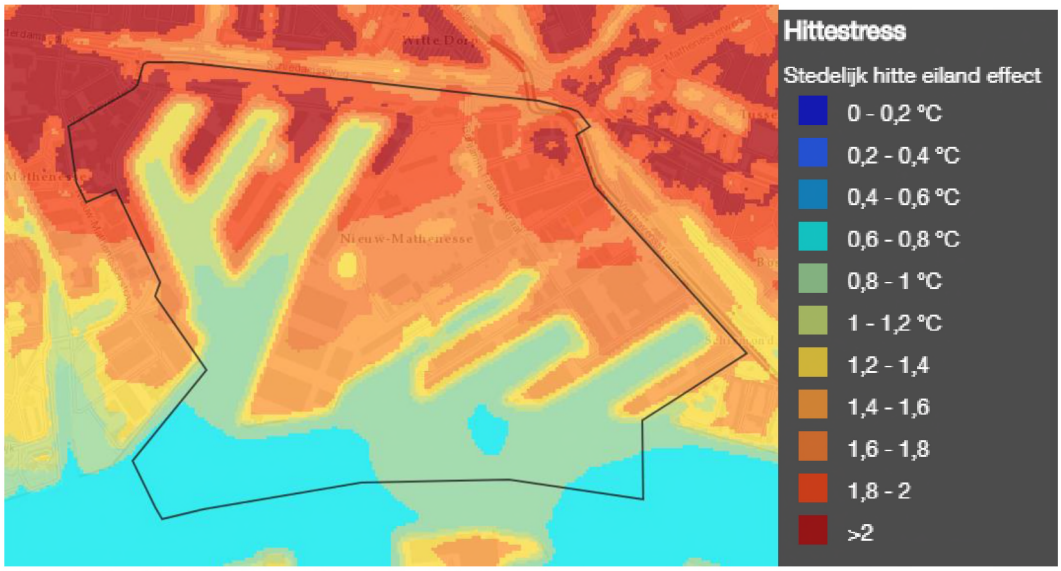
Hittestress ontstaat dus wanneer warmte niet kan ontsnappen. In sterk bebouwde gebieden blijft warmte lang hangen als gevolg van de stenige omgeving. In de stad zijn deze effecten dus het grootst, zoals de figuur schematisch weergeeft. Dit wordt het hitte-eiland effect genoemd.



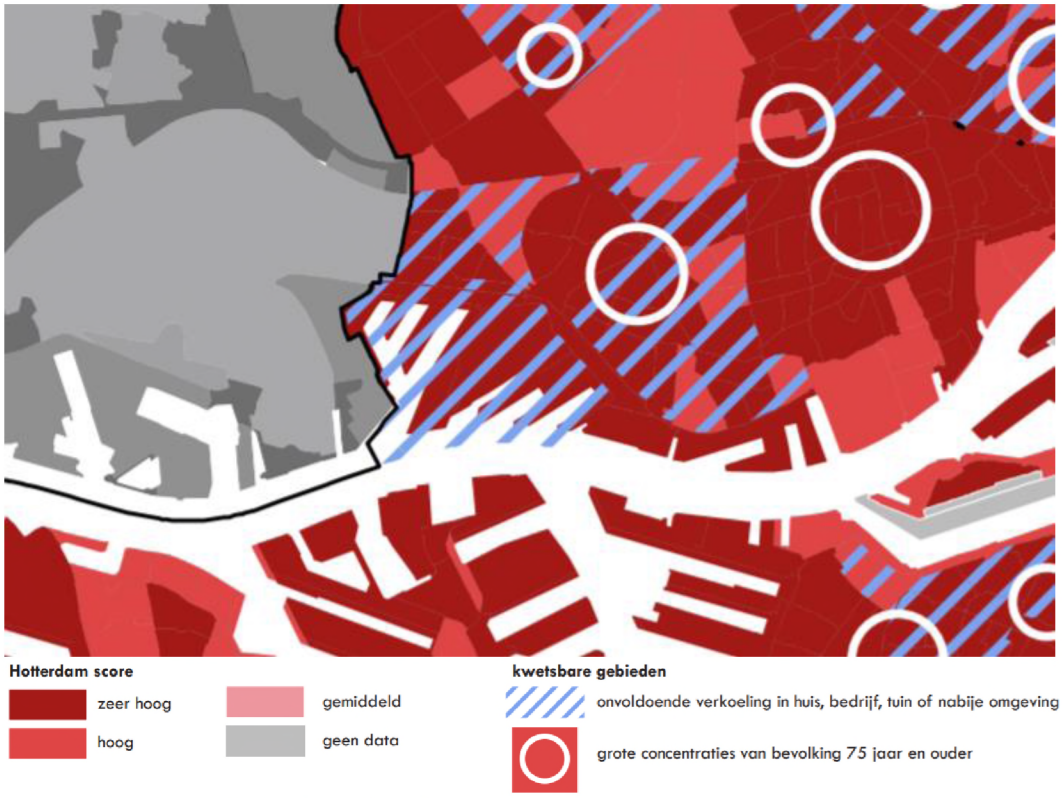
Figuur 12-1: Het effect van hitte in de stad (Bron: KNMI).

Figuur 12-2 laat het stedelijk hitte-eiland effect (UHI) in de huidige situatie in M4H zien. Dit is het gemiddelde luchttemperatuursverschil tussen de stedelijke en omliggende landelijke gebieden. De kaart geeft een voorspelling van het stedelijk hitte-eiland effect weer in de huidige situatie op basis van verschillende onderliggende kaartgegevens: de bevolkingsdichtheid, windsnelheid, hoeveelheid groen, blauw en verharding. Boven de 1 graad is er sprake van een significant waarneembare hitte. Het gehele gebied laat een temperatuurstijging van 1 graad en hoger zien, uitgezonderd ter hoogte van een deel van de Nieuwe Maas. De randen van het plangebied langs het water laten vanzelfsprekend een iets minder hogere temperatuurstijging zien. Met name zijn hoge temperatuurstijgingen waarneembaar aan de noordzijde van het gebied en in de achterliggende wijken. In het beleidsdocument Rotterdams Weerwoord heeft M4H een zeer hoge ‘Hotterdam’ score en is het als gebied aangeduid waar onvoldoende verkoeling is in huis, bedrijf, tuin of nabije omgeving (zie Figuur 12-3).

In de referentiesituatie kan door het toenemende aantal hittegolven hittestress vaker voorkomen.



Figuur 12-2: Hittestress (Bron: Klimaateffectatlas).



Figuur 12-3: Hittekaart (Bron: Rotterdams Weerwoord, 2011).

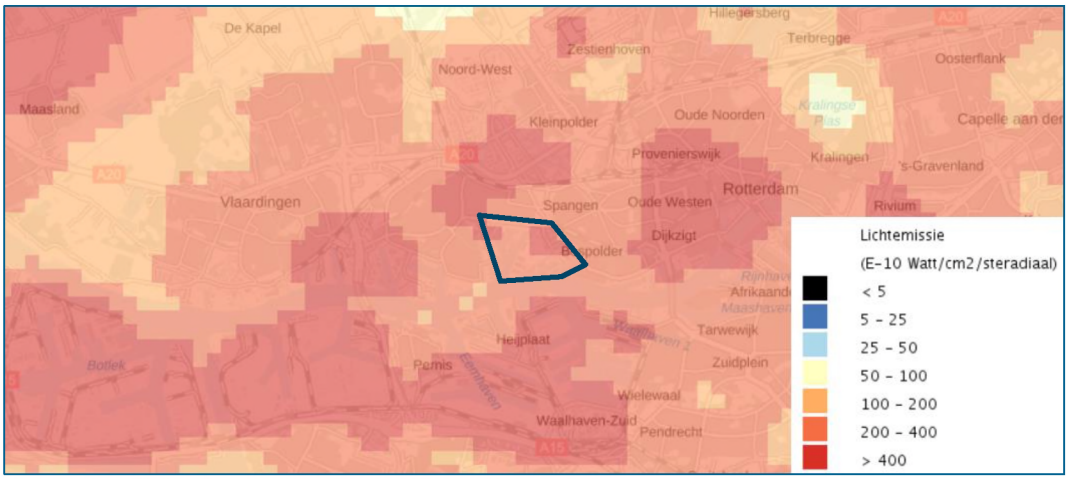
Lichthinder

Nachtelijke verlichting maakt het mogelijk dat mensen langer actief kunnen zijn, denk aan industrieterreinen waar 24 uur per dag gewerkt wordt, sportlocaties of uitgaanscentra. Ook de economie draait in de nachtelijke uren verder door verlichting, zoals transport, kassen en reclame.

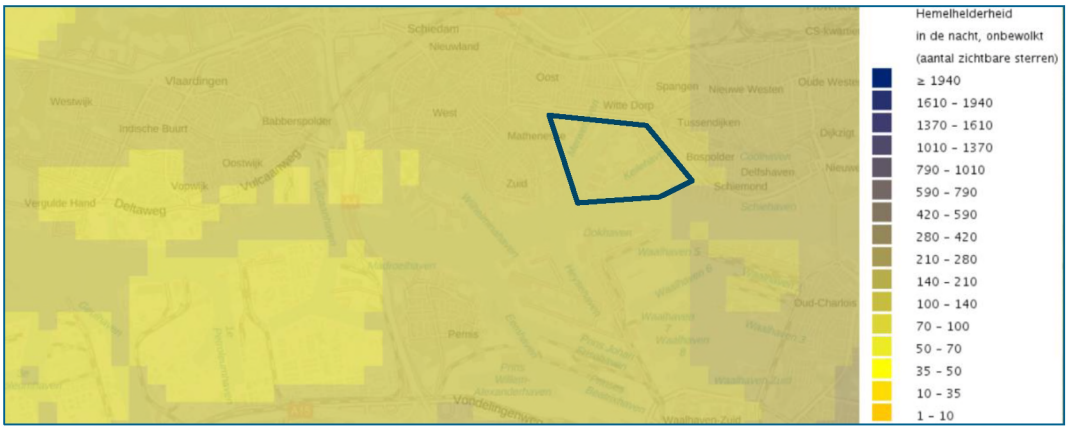
Nachtelijke verlichting heeft ook een keerzijde. Doordat er veel constante nachtelijke verlichting aanwezig is, met name in een stad waar veel activiteiten continu zijn, zijn veel gebieden (indirect) constant verlicht. Slaap en donkerte is een essentieel onderdeel van het biologische ritme van mens en dier. Wanneer er constant te veel licht aanwezig is, heeft het lichaam moeite in de rust- en slaapstand te geraken. Dit heeft een negatief effect op de slaapperiode die benodigd is om volledig uit te rusten. Wanneer er sprake is van ongemak als gevolg van overbelichting, spreekt men van lichthinder. In bestaande stedelijke gebieden, zoals M4H, is er op veel plekken constant verlichting. Dit komt door straatverlichting langs straten en fietsroutes en vanuit woontorens en bedrijven.

In de volgende figuren zijn de lichtemissie en de hemelhelderheid weergegeven. De lichtemissie is de bronuitstoot van licht, uitgedrukt in E-10 Watt/cm²/steradiaal. De hemelhelderheid wordt bepaald door de verlichting in de wijde omgeving en bepaalt de mate van duisternis in een punt, als er geen directe verlichting in de buurt is, de hemelhelderheid wordt uitgedrukt in het aantal zichtbare sterren op een onbewolkte nacht. De kaart met de lichtemissie laat zien dat M4H een zeer groot aandeel lichtemissies kent: grotendeels tussen de 200-400 E-10 Watt/cm²/steradiaal, en in het noordoostelijk deel van het plangebied ligt de waarde zelfs boven de 400 E-10 Watt/cm²/steradiaal. De huidige lichtbronnen in M4H zijn hoofdzakelijk het scheepvaartverkeer en industrie in het havengebied en de diverse stedelijke functies (openbare straatverlichtingen, gebouwen, sportvelden, etc.) in het gebied en directe omgeving. De figuur met de hemelhelderheid laat zien dat M4H (evenals de omgeving) in een relatief verlicht gebied ligt, waar slechts 70-100 sterren te zien zijn op een heldere nacht. Ter vergelijking: op de Veluwe of de Waddenzee zijn er op een heldere nacht meer dan 4.000 sterren zichtbaar.

In de referentiesituatie is de mate van lichthinder vergelijkbaar met de huidige situatie.



Figuur 12-4: Lichtemissies in M4H (Bron: Atlas Leefomgeving).



Figuur 12-5: Hemelhelderheid uitgedrukt in aantal zichtbare sterren boven M4H (Bron: Atlas Leefomgeving).

Stralingsveiligheid

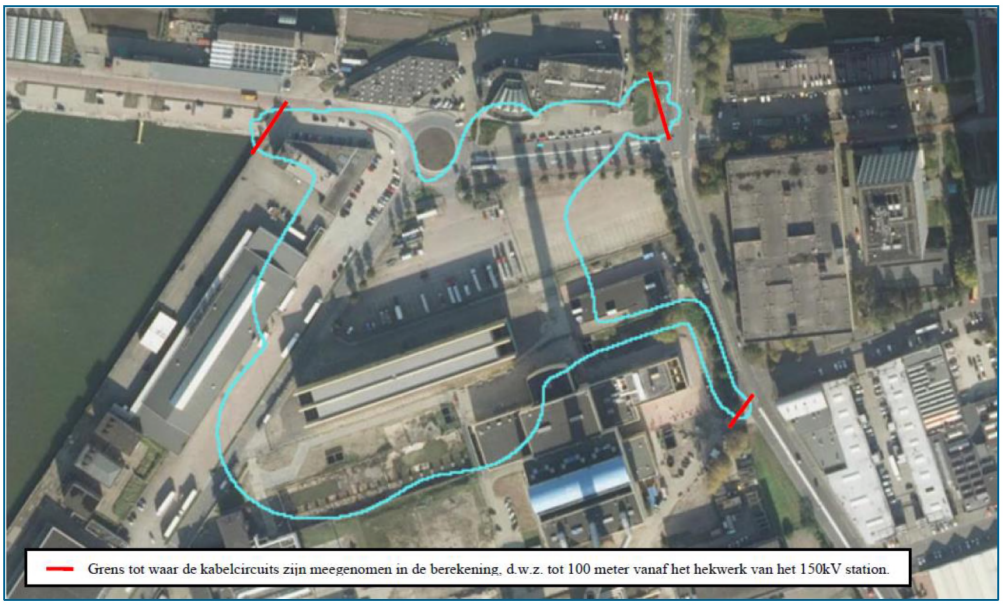
Hoogspanningskabels, -leidingen en stations

Transport van elektriciteit over grotere afstand vindt plaats via hoogspanningsverbindingen, hierbij worden hoge spanningen van 50 kV tot 380 kV gebruikt. Bij het transport ontstaat een magneetveld rond de verbinding, de sterkte ervan wordt uitgedrukt in microtesla. De gezondheidseffecten van de elektromagnetische velden, afkomstig van deze lijnen, hangen af van de sterkte van de straling. Er zijn statistische aanwijzingen dat de magneetvelden van hoogspanningslijnen mogelijk van invloed zijn op de gezondheid van kinderen.

Op 4 november 2008 heeft het ministerie (destijds ministerie VROM) een brief aan gemeenten, provincies en beheerders van bovengrondse hoogspanningslijnen gestuurd met een toelichting op het beleid voor bovengrondse hoogspanningslijnen. Hierin wordt geadviseerd om: “Bij de vaststelling van streek- en bestemmingsplannen en van de tracés van bovengrondse hoogspanningslijnen, dan wel bij wijzigingen in bestaande plannen of van bestaande hoogspanningslijnen, zo veel als redelijkerwijs mogelijk is te vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig verblijven in het gebied rond bovengrondse hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla (de magneetveldzone).”

150 KV station

In het plangebied ligt het 150 kV station Rotterdam Marconistraat, zie Figuur 12-7. In het kader van de herontwikkeling van M4H is inzicht verkregen in de huidige aanwezige 50Hz magneetvelden die door het 150 kV station Rotterdam Marconistraat worden veroorzaakt. Een kaart met de berekende 0,4 µT magneetveld-contour rondom het 150 kV station is weergegeven in Figuur 12-6.



Figuur 12-6: De 0,4 µT magneetveldcontour op 1 meter hoogte boven het maaiveld (Bron: TenneT, 2018).

Ondergrondse hoogspanningsleidingen

In het plangebied ligt een aantal ondergrondse hoogspanningsleidingen, hoofdzakelijk van en naar het 150 kV station, zie Figuur 12-7. Ondergrondse hoogspanningslijnen vallen als zodanig buiten de reikwijdte van het VROM-advies van 4 november 2008. Uit onderzoek van TenneT[18] blijkt dat de teslastraling bij de ondergrondse leidingen een ondergeschikte rol speelt. Dat neemt niet weg dat ook voor ondergrondse leidingen de 0,4 uT van toepassing blijft.



Figuur 12-7: Ondergrondse hoogspanningslijnen en ligging 150 kV station R'dam Marconistraat (rode cirkel).

Zendmasten

In Figuur 12-8 zijn de aanwezige zendmasten binnen M4H weergegeven. Het gaat hierbij om vast opgestelde antenne-installaties met een zendvermogen groter dan 10 decibel Watt (dBW). Agentschap Telecom meet de sterkte van elektromagnetische velden bij antennes in Nederland.

[18] Rapportage: Wonen nabij hoogspanning, TenneT TSO-BV, november 2018.

Uit de metingen bij antennes in Nederland blijkt dat alle veldsterkten onder de limieten voor blootstelling blijven (bron: Agentschap Telecom / Antenneregister). Alle 5G-antennes moeten, net als 2G-, 3G- en 4G-antennes, voldoen aan de internationale blootstellingslimieten voor elektromagnetische straling. De totale optelsom van alle elektromagnetische straling mag nooit boven deze limieten uitkomen. Hierdoor zal er geen sprake zijn van negatieve stralingsveiligheidseffecten.



Figuur 12-8: Zendmasten binnen plangebied (bron: Antenneregister.nl).

De referentiesituatie voor stralingsveiligheid is gelijk aan de huidige situatie.

Endotoxinen en zoönosen

Endotoxinen zijn celwandresten van dode bacteriën die zich binden aan fijnstof en zo verplaatsen. Het menselijk lichaam reageert op deze endotoxinen alsof het besmet is geraakt met als gevolg gezondheidsklachten, zoals luchtwegklachten of koortsachtige verschijnselen. De stallucht van veehouderijen is de belangrijkste emissiebron van endotoxinen.

De Floating Farm, een drijvende veehouderij (zie ook hoofdstuk 8 Geur) heeft een tijdelijke milieuvergunning tot 2026 en een aflopend erfpachtrecht in 2029 en is gevestigd in de Merwehaven. De Gemeentelijke Gezondheidsdienst (GGD) Rotterdam-Rijnmond stelt dat de Floating Farm vanwege de beperkte omvang van de veehouderij wel endotoxinen emitteert, maar in zeer lage concentraties. In de huidige situatie zijn gezondheidseffecten niet volledig uitgesloten, maar er zijn ook geen klachten bekend. De GGD acht de gezondheidsrisico's klein en aanvaardbaar.

Zoönosen zijn infectieziekten die van dier op mens overgaan. Vogelgriep is een vorm van zoönose die geregeld oplaait. De GGD heeft echter aan de tijdelijke Floating Farm adviezen meegegeven hoe contact tussen de dieren en bezoekers/bewoners beperkt kan worden. Zo bestaat de veestapel uit gecertificeerd ziektevrije dieren, worden de dieren regelmatig gecontroleerd op ziektes, zijn er mogelijkheden aangebracht om zieke dieren van gezonde dieren en van mensen te scheiden, en zijn maatregelen opgesteld om de tijdelijke Floating Farm af te sluiten in het geval van een uitbraak.

Gezondheidsbevordering

Groen in het gebied

De Gezondheidsraad stelt dat recreatie in het groen belangrijk is voor de fysieke en mentale volksgezondheid. Gemeenten zijn verantwoordelijk voor groen in de stad en dorpen. Voor het

dagelijks gebruik van groen (spelen, luieren en sporten) zijn openbare groengebieden (parken, bossen, natuurgebieden en dagrecreatieve terreinen) binnen een afstand van maximaal 500-1.000 meter van de woning van belang. Met groen dicht bij huis (minder dan 1.000 meter) ervaren mensen niet alleen zelf een betere gezondheid, de huisarts stelt daadwerkelijk minder ziektelast vast (Maas et al., 2009). Dat geldt voor zo'n 60% van de ziektes, het sterkst voor depressie en angststoornissen. Mensen met een laag inkomen of opleiding en kinderen profiteren het meest. In sterk verstedelijkt gebied zijn deze gezondheidseffecten te verwachten, mits er bij de aanleg van hoogwaardig groen aandacht is voor veiligheid en beheer. Specifiek voor kinderen betekent meer groen in de wijk dat ze langer buiten spelen en daarmee minder kans hebben obesitas te ontwikkelen, en daalt de kans dat kinderen ADHD-medicijnen gebruiken (De Vries et al., 2015; TEEB-studie, 2012).

Het aandeel groen in het plangebied is zeer laag (zie Figuur 12-9).



Figuur 12-9: Huidig groen, wandel- en fietsroutes in M4H (groene lijn = wandelroute, roodbruine lijn = vrijliggend fietspad)

Het gebied is grotendeels verhard, enkele kavels liggen braak. De grootste groengebieden zijn de percelen tussen de Schiedamseweg en Marconistraat en de voedseltuin in het verlengde van de Keilehaven aan de Keilstraat. Voor de bewoners in de woontorens Lee Towers ligt het dichtstbijzijnde openbare groengebied, het dakpark, op circa 150 m. De overige vijf bedrijfswoningen liggen verspreid in deelgebied Nieuw-Mathenesse, Park Maasboulevard is gelegen op circa 900 m afstand van deze woningen. In de referentiesituatie is een getijdenpark gerealiseerd in de Keilehaven, de eerste fase hiervan is eind 2021 gereed.

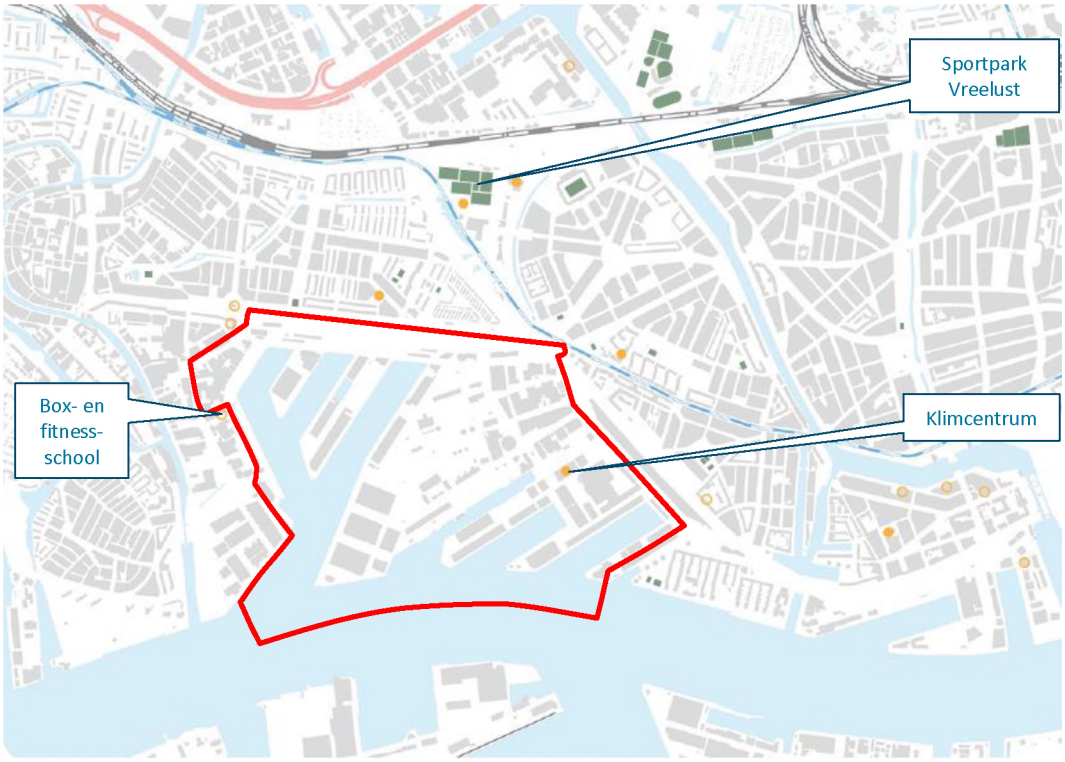
Sport en bewegen

Fysieke en mentale gezondheid kan worden gestimuleerd door sportvoorzieningen en routes te realiseren die toegankelijk zijn en uitnodigen tot sporten en bewegen. Voorbeelden hiervan zijn

openbare en niet-openbare sportvoorzieningen en –velden, speeltuinen, fietsroutes en groenvoorzieningen met watertappunten.

Sportvoorzieningen

Binnen M4H zijn geen openbare sportvoorzieningen aanwezig. In deelgebied Nieuw-Mathenesse is een box- en fitnessschool en in deelgebied Keilekwartier bevindt zich het klimcentrum 'Bolder Neoliet'. In de omgeving van M4H ligt in de wijk een aantal kleine trapveldjes. Er wordt in Bospolder-Tussendijken (ten noorden van M4H) een tekort ervaren aan grootschalige sportlocaties (zaal), bijvoorbeeld voor dansen. Sportpark Vreelust biedt plek aan twee voetbalclubs en heeft een sporthal en zwembad.



Figuur 12-10 Sportvoorzieningen in en nabij M4H (bron: Factsheet voorzieningen M4H, 2020)

Wandel- en fietsroutes

De huidige wandel- en fietsroutes zijn in het plangebied zeer beperkt. In de voedseltuin, tussen Vierhavensstraat en Benjamin Franklinstraat is een wandelpad gelegen. De Keileweg is recent geherprofileerd, met een stoep en een fietspad. Dit is ook de enige openbare groenvoorziening in het gebied. Langs de randen van het plangebied zijn vrijliggende fietspaden langs de Schiedamseweg en Vierhavensstraat gelegen, alsmede langs de Marconistraat en een deel van de Galileistraat (zie Figuur 12-9).

In de referentiesituatie is de aanleg van een getijdepark in Keilehaven voorzien, waarmee nieuwe natuur en een verblijfsgebied in het water worden gecreëerd. De vergunning is hiervoor verleend. De verwachting is dat Getijdenpark Keilehaven eind 2023 af is.

Leefstijl

De omgeving draagt bij aan de gezonde leefstijl van mensen. Bijvoorbeeld, het aanbod aan gezonde voeding bevordert gezonde voedselkeuzes, rookvrije zones ontmoedigt roken en houtstookvrije zones bevordert de luchtkwaliteit in de directe omgeving.

In M4H zijn enkele restaurants en een fastfoodketen aanwezig. Daarnaast zijn twee nieuwe bierbrouwerijen met horeca voorzien in M4H (zie paragraaf § 8.2). Verder is er in het Keilekwartier een voedseltuin. De voedseltuin draagt momenteel bij aan het stimuleren van een gezonde leefstijl, het biedt namelijk gezonde voeding en is tevens een plek om samen te komen.

In de referentiesituatie zijn er geen wijzigingen in voorzieningen voorzien die bijdragen aan een gezonde leefstijl.

Sociale cohesie

Vanuit verschillende trends, diversiteit, het stijgende aantal (jonge) eenpersoonshuishoudens en vereenzaming, groeit de vraag naar meer ontmoetingsplekken en verbindende activiteiten in de stad en de buurt. (Maatschappelijke) voorzieningen en ruimte voor ontmoeten (in buurtcentra, stadsstraten, andere openbare ruimten en evenementen) kunnen hieraan bijdragen. Voorbeelden van maatschappelijke voorzieningen zijn (basis)onderwijs, gezondheidszorg en welzijnsfaciliteiten.

M4H heeft nu, gezien het huidige gebruik als hoofdzakelijk bedrijventerrein, nog weinig voorzieningen, geen buurtcentra, stadsstraten en weinig andere openbare ontmoetingsplekken (zie Figuur 12-11).



Figuur 12-11: Aanwezigheid voorzieningen rondom M4H.

Ook zijn de verbindingen met de wijken rondom M4H beperkt. De Rotterdamse wijken zijn kwetsbaar, met relatief hoge werkloosheid, een laag inkomen en eenzijdige woningvoorraad. Uit de wijkprofielen blijkt dat net iets meer dan de helft van de bewoners tevreden is over de huidige woonsituatie. In deze wijken is de binding met de buurt ver onder het Rotterdams gemiddelde.

In de referentiesituatie zijn er geen wijzigingen in voorzieningen voorzien die bijdragen aan sociale cohesie.

12.3 Effecten planvoornemen

Gezondheidsbescherming

Hittestress

Het gemeentelijk beleid is het beperken van hittestress. Door op de juiste manier de openbare ruimte in te richten, maar ook door de verkeersaantrekkende werking van een buurt te verminderen en gebouwen met groen te bekleden, kan het hitte-eilandeffect verminderd worden en daarmee de ook hittestress bij mensen.

Het planvoornemen voorziet enerzijds in een toevoeging van woon- en werkfuncties in M4H. De extra bouwmassa in het gebied kan leiden tot een toename van de hittestress. Anderzijds voorziet het planvoornemen in de realisatie van een doorlopende groenstructuur en van koele verblijfsplekken aan het water, mede met het oog op het stedelijk hitte-eiland effect in de achterliggende wijken. Door de toevoeging van deze groenstructuur in het gebied wordt de toename van hittestress beperkt.

In zijn totaliteit bezien is de verwachting dat de hittestress redelijk gelijk blijft ten opzichte van de referentiesituatie. De effecten van het planvoornemen met een hoog programma op hittestress is neutraal (0) beoordeeld. Het planvoornemen met een laag programma krijgt een licht positieve beoordeling (0/+), omdat de bebouwingsdichtheid minder hoog is, maar de groenstructuur gelijk blijft.

Lichthinder

De ambitie is om lichthinder te voorkomen. De lichtemissies zullen lokaal toenemen door de toevoeging van woningen alsook bedrijven. De woningen emitteren licht, met name gedurende de avondperiode. In de nacht zal dit minder zijn. De toevoeging van openbare verlichting en de aanwezigheid van gemotoriseerd vervoer draagt ook in zekere zin bij aan de lichtemissies in M4H. De lichtemissies van het scheepvaartverkeer vanaf de Nieuwe Maas en overige havengebieden blijven min of meer gelijk. Op groter schaalniveau is het lichteffect door M4H echter zeer beperkt vanwege de huidige lichthinder in het havengebied en de bestaande stad. Er zal dan ook geen sprake zijn van toename van lichthinder. Hier wordt neutraal (0) op gescoord, er is geen verschileffect tussen het laag en hoog programma.

Stralingsveiligheid

<u>150 kV-station</u>

In Figuur 12-6 is reeds de berekende 0,4 µT magneetveld contour van het 150 kV station weergegeven. Hoewel het [VROM] advies specifiek spreekt van de 0,4 µT magneetveld contour als gevolg van hoogspanningslijnen, en de [RIVM] afspraken in het specifiek gelden voor de 'Randstad 380 kV verbindingen', verdient het de sterke aanbeveling om het [VROM] advies ook toe te passen op de 0,4 µT magneetveld contour van hoogspanningsstations met een spanningsniveau van meer dan 50 kV.

Op basis van het [VROM] advies kan gesteld worden dat er binnen de 0,4 µT contour voor 50 Hz magneetvelden geen nieuwe gevoelige bestemmingen gevestigd mogen worden. Dit betekent dus dat er geen gebouwen, inclusief erf, binnen de 0,4 µT magneetveld contour gevestigd mogen worden die de functie hebben van:

- Woning inclusief erf;
- School inclusief buitenspeelplaats;
- Crèche inclusief buitenspeelplaats;
- Kinderopvangplaats inclusief buitenspeelplaats.

Andere bestemmingen waar kinderen voor kortere tijd en niet dagelijks verblijven (bijvoorbeeld sportvelden, speeltuinen, zwembaden, e.d.), zijn geen gevoelige bestemmingen en mogen wel binnen de 0,4 µT magneetveld contour gevestigd worden. Andere soorten gebouwen (bedrijf, kantoor, winkels, sport accommodaties, zwembaden, e.d.) en terreinen (park, parkeerplaats, sportvelden, speeltuinen, e.d.) mogen ook binnen de 0,4 µT magneetveld contour gevestigd worden. Ondanks dat speeltuinen geen gevoelige bestemmingen zijn is de plaatsing hiervan binnen de contour onwenselijk.

In Figuur 12-12 is te zien dat de 0,4 µT magneetveld contour van het 150 kV station grotendeels binnen het deelgebied Galileipark is gelegen. Hier worden conform het planvoornemen geen nieuwe gevoelige bestemmingen ontwikkeld. De contour raakt in de noordoosthoek een klein deel van deelgebied Marconikwartier (M5). Binnen deze zone zijn dus nieuwe gevoelige bestemmingen (woningen, scholen, kinderopvang/crèches) uitgesloten. Andere bestemmingen waar kinderen voor kortere tijd en niet dagelijks verblijven (bijvoorbeeld sportvelden, speeltuinen, zwembaden, e.d.), zijn geen gevoelige bestemmingen en mogen wel binnen de 0,4 µT magneetveld contour gevestigd worden.



Figuur 12-12: 0,4 µT magneetveldcontour ten opzichte van de deelgebieden.

Zendmasten

Door de verdichting zal het aantal zendmasten in het gebied toenemen. Zoals reeds weergegeven blijkt uit de metingen bij antennes in Nederland dat alle veldsterkten onder de limieten voor blootstelling blijven en 5G-antennes aan de internationale blootstellingscriteria voldoen.

Het planvoornemen heeft geen invloed op de stralingsveiligheidseffecten, ervan uitgaande dat binnen de 0,4 µT magneetveld contour ter hoogte van Marconikwartier geen nieuwe gevoelige bestemmingen worden gerealiseerd. De effecten van het planvoornemen (laag en hoog programma) zijn neutraal (0) beoordeeld.

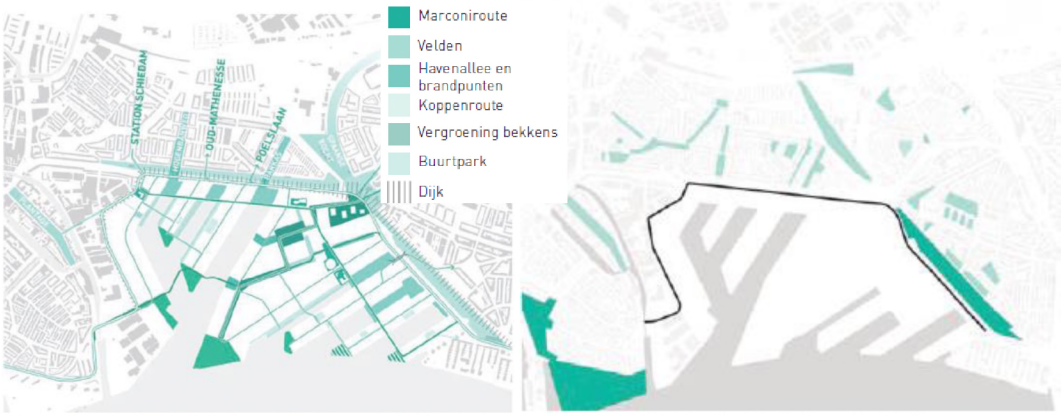
Endotoxinen en zoönosen

De Floating Farm heeft een tijdelijke milieuvergunning tot 2026 en een aflopend erfpachtcontract tot 2029. Na afloop van milieuvergunning (2026) is de veehouderij verdwenen en zijn de mogelijke gezondheidsrisico's verdwenen. Wel is het relevant de Floating Farm in de tijdelijke situatie te beschouwen. Op basis van adviezen van de GGD, zoals opgenomen in de omgevingsvergunning van de Floating Farm, kan gesteld worden dat er geen negatieve effecten optreden voor endotoxinen en zoönosen. De endotoxinen zijn in zeer lichte mate aanwezig, maar de gezondheidsrisico's zijn minimaal. En vanwege het feit dat er geen direct contact tussen dieren en bezoekers/bewoners, is de kans op een overdraagbare ziekte van dier op mens (een zoönose) uitgesloten. Er wordt neutraal op dit aspect beoordeeld (0) waarbij geen onderscheid is tussen het lage of het hoge programma.

Gezondheidsbescherming

Groen in het gebied

In het gebied is een doorlopende groenstructuur voorzien waardoor het oppervlakte groen toeneemt met circa 8 - 9 hectare (zie Figuur 12-13, linker figuur). Hiervan zullen delen worden ingericht als gebruiksgroen (parken), ecologisch groen (voor biodiversiteit) en inrichtingsgroen (bijv. bermen bij wegen). De groenstructuur staat in verbinding met de omliggende parken (zie Figuur 12-13, rechter figuur). De bestaande en nieuwe groengebieden (buurtparken, velden, bekkens) zijn aanwezig binnen 500 meter van iedere nieuwe woning in het gebied. Door de ontwikkeling verbeteren de groenvoorzieningen in het gebied, zowel in kwantitatieve als kwalitatieve zin, en zijn er meer groene plekken om te ontmoeten of te ontspannen. De effecten van het groen in relatie tot gezondheid zijn op het planvoornemen voor zowel het laag en hoog programma positief (+) beoordeeld, omdat in beide programma's dezelfde groenstructuur wordt beoogd.



Figuur 12-13: De landschapsstructuren van het raamwerk (links) Nabijheid van parken (rechts).

Sport en bewegen

Sportvoorzieningen

Het gebied zal diverse sportfaciliteiten bevatten. Voor het lage en hoge programma van het planvoornemen is op basis van de Rotterdamse referentiewaarden (zie het beleidskader) een globale inschatting gemaakt van de omvang van de benodigde sport- en maatschappelijke voorzieningen. De maatschappelijke voorzieningen komen aan de orde bij 'sociale cohesie'. Er moet wel bij genoemd worden dat het hier om een globale inschatting van m^2 bvo gaat. Immers heb je ook altijd een bestaande voorraad in de omgeving waarmee je rekening houdt. Ook de aantallen zijn inschattingen.

Tabel 12-3: Globale inschatting behoefte sportvoorzieningen.

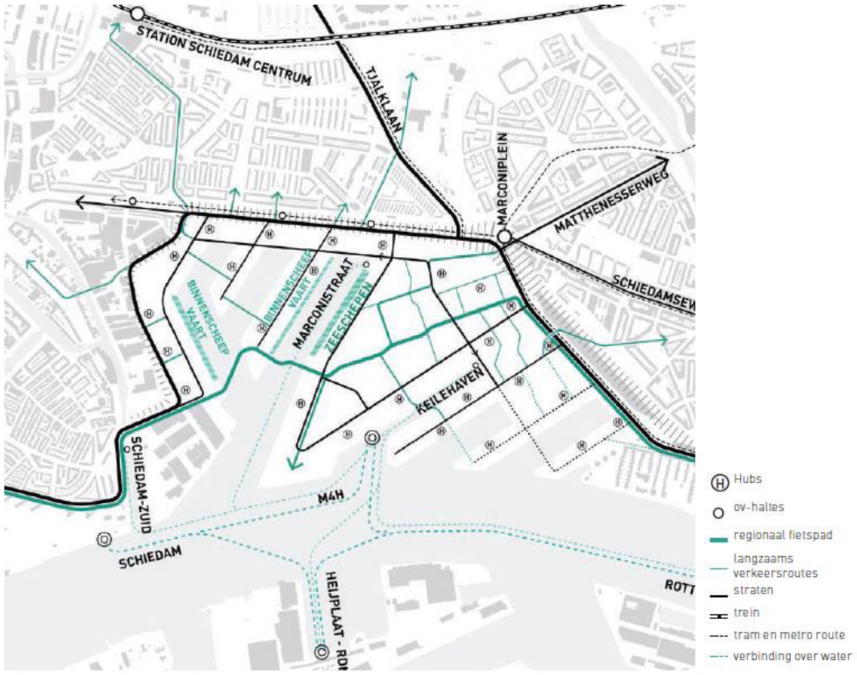
	Laag programma	Hoog programma
Sportterrein	33.688 m^2 bvo	44.389 m^2 bvo
Sporthal	1.046 m^2 bvo	1.378 m^2 bvo
Zwembaden	575 m^2 bvo	758 m^2 bvo

Op basis van de analyse is aanbevolen om een goede sportvoorziening binnen M4H te realiseren die genoeg programma kan bieden voor M4H én de omliggende wijken en daarmee complementair is aan de reeds aanwezige sportvoorzieningen in de omgeving. Er is een actuele vraag vanuit Bospolder-Tussendijken naar een grotere zaalvoorziening om te gebruiken voor de danslessen. De combinatie met onderwijs ligt ook voor de hand. Zo kan efficiënt gebruik worden gemaakt van een zaal overdag en 's nachts.

In de buitenruimte worden tussen de gebouwen plekken gefaciliteerd waar ruimte is voor iedereen om te ontmoeten en verpozen, testen en showen, spelen en sporten. Deze buitenspeelplekken worden bij de verdere uitwerking van het plan conform de Rotterdamse norm buitenspeelruimte nader uitgewerkt.

Wandel – en fietsroutes

In M4H is een fijnmazig en aantrekkelijk netwerk voor lopen en fietsen voorzien (zie Figuur 12-14), wat bevorderlijk is voor de fysieke gezondheid. Dit netwerk is zo ingericht dat bewoners in hun directe omgeving kunnen lopen en fietsen.



Figuur 12-14: Mobiliteitsconcept met fijnmazig netwerk voor lopen en fietsen.

Eén beoogde maatregel is om barrières met de omgeving op te heffen en verkeersknopen te ontwarren. De voorgestelde nieuwe entrees vanaf Vierhavenstraat en Schiedamseweg zorgen ervoor dat M4H beter is aangetakt op de omgeving. Het raamwerk kent twee belangrijke fietsbruggen, onderdeel van de regionale fietsroute. De regionale fietsroute, belangrijk voor de aantakking van het gebied op de grote regionale routes voor forensen en recreanten, loopt vanaf de Vierhavenstraat via het Ferroplein door het Galileipark middels een brug naar de Grote Merwepier en verbindt zo de makers op het Galileipark met het woon-werkmilieu Merwepieren. Zo draagt de brug bij aan samenhang en synergie in het gebied. Het ontwarren van de verkeersknoop Marconiplein en de rotonde bij de entree van Schiedam bevorderen het gebruik van het netwerk voor lopen en fietsen. Deze extra verbindingen met de omgeving creëren een beweegvriendelijk gebied voor bewoners in M4H en omgeving. Daarnaast verbindt een mogelijke (tijdelijke) voetgangersbrug het Dakpark met M4H en slecht daardoor meteen ook de barrière van de Vierhavenstraat.

Beoordeling

Een goede sportvoorziening voor M4H én omliggende wijken, diverse speelplekken in de buitenruimte en het fijnmazig netwerk voor lopen en fietsen zijn tezamen een grote stimulans voor sporten en bewegen door de nieuwe bewoners in M4H, alsook de bewoners in de wijken rondom M4H. Dit effect is voor het planvoornemen (laag en hoog programma) positief (+) beoordeeld. Momenteel is het plan nog niet dermate uitgewerkt waarmee kan worden beoordeeld of binnen het plangebied zal worden voldaan aan de berekende referentiewaarden voor sportvoorzieningen en de Rotterdamse buitenspeelnormen. Er wordt immers momenteel nader onderzoek gedaan naar het voorzieningenniveau in M4H en de directe omgeving. Daarom is het effect van het planvoornemen niet zeer positief, maar positief (+) beoordeeld.

Leefstijl

Aandacht voor de leefstijl van de bewoners zal van belang zijn om een gezond leefklimaat te waarborgen. Rotterdam ambieert gezonder eten te stimuleren. Hier is nog geen beleid voor ontwikkeld, maar de transformatie biedt kansen om hierop op te sturen, bijvoorbeeld met campagnes en gezonde eetgelegenheden.

Maatregelen in de openbare ruimte kunnen ook aan een gezonde leefstijl bijdragen. Zo kan de beschikbaarheid van ongezonde eetgelegenheden worden geminimaliseerd en kunnen rookvrije plekken worden aangewezen. Vooral op plekken waar veel kinderen en jongeren verblijven, zoals bij scholen en sportvelden, kinderboerderijen en speeltuinen, heeft dit positieve gevolgen voor de gezondheid. Overigens, vele kinderboerderijen in Rotterdam zijn reeds rookvrij, omdat zij zijn aangesloten bij de rookvrije alliantie.

Houtstookvrije zones bevorderen de luchtkwaliteit in de directe omgeving en leveren daarmee ook een bijdrage aan een gezonde leefstijl. Hierin zijn variaties mogelijk van verbieden tot houtstook met kachels, barbecues, terraskachels, vuurkorven, e.d. tot bijvoorbeeld alleen verbieden van houtstook in parken waar meer mensen bij elkaar verblijven.

Beoordeling

De transformatie van het gebied biedt kansen om een gezonde leefstijl aan te moedigen, met behulp van gezonde eetgelegenheden, het minimaliseren van ongezonde eetgelegenheden, rookvrije plekken, houtstookvrije zones en een aantrekkelijke buitenruimte (zie bij de aspecten ‘bewegen’ en ‘groen in het gebied’). De exacte invulling van het gebied bepaalt dit echter in grote mate. Daarom wordt vooralsnog aan het planvoornemen geen positieve score, maar een licht positieve (0/+) score toegekend.

Sociale cohesie

Conform het Ruimtelijk Raamwerk verkiest M4H delen van voorzieningen boven individueel eigendom. Samenwerking leidt tot nieuwe contacten en vergroot daarmee de sociale cohesie in het gebied. De ontwikkeling van M4H kan een rol spelen in de sociale cohesie tussen de ondernemers en bewoners binnen M4H en met bewoners uit de omliggende wijken, door (maatschappelijke en culturele) voorzieningen aan te bieden en plekken te creëren voor meer sociale binding.

<u>Maatschappelijke en culturele voorzieningen</u>

Voor het lage en hoge programma van het planvoornemen is op basis van de Rotterdamse referentiewaarden (zie beleidskader) een globale inschatting gemaakt van de omvang van de benodigde maatschappelijke en culturele voorzieningen[19], zie Tabel 12-4. De gemeente Rotterdam werkt gezamenlijk met de gemeente Schiedam de werkelijke behoefte voor dergelijke voorzieningen nader uit, rekening houdend met de reeds bestaande voorzieningen in de directe omgeving van M4H. De behoefte aan sportvoorzieningen is reeds weergegeven bij het criterium ‘sport en bewegen’.

Tabel 12-4: Globale inschatting behoefte maatschappelijke voorzieningen.

	Laag programma			Hoog programma		
	Doel-groep	Aantal	Aantal m^2 bvo	Doel-groep	Aantal	Aantal m^2 bvo
Basis school	833	2,8	6.658	1.098	3,7	8.773
Voortgezet onderwijs	655	0,9	4.443	863	1,2	5.855
Speciaal onderwijs			1.050			1.383

[19] M4H – Voorzieningen: inventarisatie en discussiestuk. Gemeente Rotterdam, 2020.

Kinderdagverblijf	398	4,7	2.012	524	6,2	2.651
Beschermd wonen			518			683
Crisisopvang			120			158
Vraagwijzers						
Wijkteams			78			103
Centrum voor jeugd en gezien			296			390
Huis van de wijk			405			534
Culturele voorziening stedelijk			2.788			3.674
Culturele voorziening Voorziening-gebieden			958			1.263
Huisarts	8.713	4,1	1.307	11.480	5,5	1.722
Apotheek	8.713	1,4	213	11.480	1,9	280

Op basis van de globale inschatting zijn in het onderzoek (Gemeente Rotterdam, 2020) de volgende voorzieningen aanbevolen:

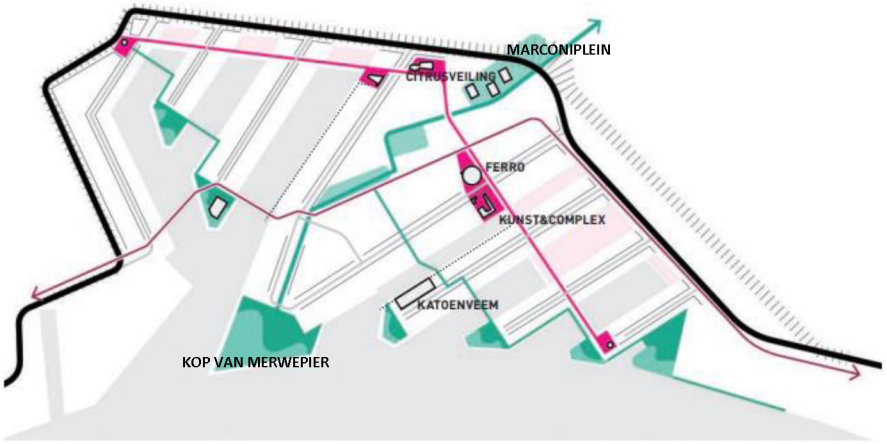
- Op termijn is vraag naar zeker één basisschool. Als er vraag is naar onderwijs, betekent dat er automatisch ook vraag is naar aanvullende voorzieningen, zoals kinderdagverblijven en BSO. Het aanbod hiervan dicht bij elkaar huisvesten biedt kansen voor het delen van speelvoorzieningen, schooltuinen of een gymzaal.
- Om meer jonge talentvolle makers uit de buurt op te leiden en aan het gebied te binden zijn bijv. opleidingen en stageplaatsen gewenst om meer ondernemersvaardigheden te leren. Een middelbare school die extra inzet op een leerprofiel in deze richting kan hierin een belangrijke schakel zijn. De bedrijfsschool van Stedin binnen M4H kan zich bijv. als ankerpunt voor opleidingen op het gebied van de energietransitie ontwikkelen.
- In de omliggende wijken is een voldoende aanbod van basiszorgvoorzieningen. Deze liggen echter wel op behoorlijke afstand van M4H. Een gezondheidscentrum waarin verschillende zorgvoorzieningen geclusterd zijn kan een goede aanvulling zijn voor álle wijken. Deze zou bij voorkeur rondom OV, bijv. halverwege de Marconistrip, worden gerealiseerd. Voor opvanglocaties is nog niet voldoende duidelijk wat er nodig is vanuit MO.
- Een nieuw Huis van de Wijk (buurtcentrum) is gewenst voor de ontwikkeling van heel M4H. Het is een essentiële voorziening om de nieuwe netwerken in de wijk te ontplooien.
- Culturele voorzieningen dragen bij aan de leefkwaliteit van het gebied en trekken bezoeker en werkgelegenheid aan. Ze dragen bij aan het gewenste profiel van M4H; makers, creativiteit, experiment.

Deze aanbevelingen worden in het verdere gebiedsproces voor M4H nader uitgewerkt. Beleid van de gemeente Rotterdam is dat alleen in kwetsbare wijken wordt voorzien in een Huis van de Wijk. In M4H worden de functies, die gewoonlijk in een Huis van de Wijk worden voorzien, ondergebracht in andere publieke ruimtes in het gebied. Deze komen bijvoorbeeld bij scholen en locaties voor zorg.

Andere ontmoetingsplekken en evenementen

Zoals reeds beschreven bevat het Ruimtelijk Raamwerk diverse ontmoetingsplekken in de vorm van buurtparken, velden en pleinen. De velden zijn informele groene ruimtes, die zich naar analogie van de voedseltuin in het Keilekwartier, kunnen ontwikkelen tot collectieve plekken voor ontmoeting, ontspanning, stadslandbouw, testopstellingen, sport, etc.

Op de schaal van heel M4H komen vijf markante plekken naar voren: Marconiplein, Citrusveiling, Ferro-gashouder, Katoenveem en tot slot de kop van de grote Merwepier (zie Figuur 12-15). Dit zijn de meest publieke plekken van het gebied waar ruimte is voor ontmoeting. De Citrusveiling en de Ferro-gashouder, gelegen op de kruisingen van de Havenallee met de Makersstraat, lenen zich het beste voor evenementen en manifestaties.



Figuur 12-15: Ligging 'markante' plekken M4H (publieke plekken voor innovatie en ontmoeting).

Beoordeling

Diverse maatschappelijke en culturele voorzieningen voor M4H én omliggende wijken, de verbindingen met de omliggende wijken en verschillende ontmoetingsplekken en evenementen dragen alle bij aan de sociale binding tussen de ondernemers, nieuwe bewoners en bewoners in de omgeving. Dit effect is voor het planvoornemen (laag en hoog programma) positief (+) beoordeeld. De uitwerking van de berekende referentiewaarden voor maatschappelijke en culturele voorzieningen moet nog plaatsvinden. Daarom is het effect van het planvoornemen niet zeer positief, maar positief (+) beoordeeld.

12.4 Beoordeling planvoornemen

Score milieueffecten

De effectbeschrijving in de voorgaande paragraaf leidt tot de volgende scores op het thema 'overige gezondheidsaspecten'. De scores op alle gezondheidsaspecten zijn weergegeven in hoofdstuk 18 Conclusie deel A. Voor de beoordeling van de aspecten geluid, luchtkwaliteit, geur, stof, externe veiligheid en nautische veiligheid wordt verwezen naar de desbetreffende hoofdstukken 6 t/m 11.

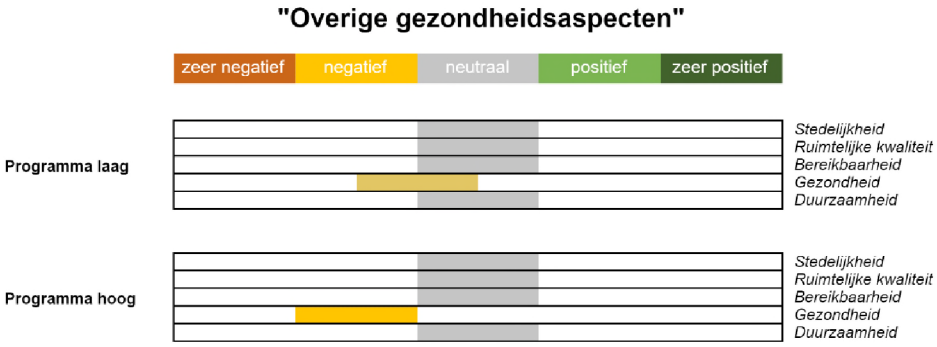
Tabel 12-5: Beoordeling overige gezondheidsaspecten.

Aspect	Beoordelingscriteria	Laag programma	Hoog programma
Gezondheidsbescherming			

Hittestress	Stedelijk hitte-eilandeffect	**0 / +**	**0**
Lichthinder	De mate van lichthinder door scheepvaart, verkeer en gebouwen	**0**	**0**
Stralingsveiligheid	De mate van stralingsveiligheid door zendmasten en kabels en leidingen	**0**	**0**
Endotoxinen en zoönosen	De mate waarin men gezondheidsklachten oploopt als gevolg van endotoxinen en zoönosen	**0**	**0**
Gezondheidsbevordering			
Groen in het gebied	De mate waarin beleefbaar groen aanwezig en toegankelijk is	**+**	**+**
Sport en bewegen	Mate waarin de omgeving sport en bewegen bevordert	**+**	**+**
Leefstijl	Mate waarin de omgeving een gezonde leefstijl stimuleert	**0/+**	**0/+**
Sociale cohesie	Mogelijkheden voor samenhang in de maatschappij	**+**	**+**

Toetsing aan de ambities

Het planvoornemen heeft voor meerdere thema's een positieve bijdrage op de gezondheids-ambities, zoals meer groen, voldoende plekken voor ontmoeten, voldoende verbindingen en een beweegvriendelijke omgeving. Gezondheid gaat het echter ook om geluid, luchtkwaliteit en geurhinder. Hierdoor valt de totale score negatiever uit. Daarnaast is het voorkomen van hittestress door middel van het planvoornemen niet geborgd, dit krijgt wel een plek in het Masterplan per deelgebied. Daarnaast moeten meerdere punten voor het behalen van de gezondheidsambities in het verdere gebiedsproces nog nader worden uitgewerkt, zoals voldoende kwalitatief (groene en veilige) plekken waar het echt rustig is, het aanbod aan sport-, maatschappelijke en culturele voorzieningen en eventuele rookvrije schoolpleinen, sportverenigingen, kinderboerderijen en speeltuinen. Er is een klein verschil tussen het laag en hoog programma op de gezondheidsambities. Op de overige ambities hebben de beschreven effecten geen impact.



12.5 Nadere keuzes en spelregels

Nadere keuzes

De transformatie heeft neutrale tot licht positieve effecten op de overige gezondheidsaspecten. Voor het behalen van de gezondheidsambities moeten meerdere punten in het verdere

gebiedsproces nog worden uitgewerkt. Voor het bestemmingsplan hoeven daarom geen nadere keuze gemaakt te worden voor de 'overige gezondheidsaspecten'.

Maatregelen door de gemeente

Hitteplan tegen hittestress

Samen met beheerders van groen, stedelijke infrastructuur en gezondheidsspecialisten procedures afspreken om problemen bij hitte te voorkomen, waaronder het ontwikkelen van een lokaal hitteplan.

Voldoende speelplekken en buitensportfaciliteiten

De gemeente toetst of er voldoende speelplekken en buitensportfaciliteiten (trapveldjes, speeltoestellen, fitnesstoestellen) worden gerealiseerd, met als basis de buitenspeelnorm.

Algemene spelregels

Voorkomen stralingsveiligheidsrisico's

Binnen de 0,4 µT contour voor 50 Hz magneetvelden worden geen nieuwe gevoelige bestemmingen (woning, school, kinderopvang) toegestaan.

Optimaliserende maatregelen

Er zijn diverse optimaliserende maatregelen te treffen die bijdragen aan het behalen van de gezondheidsambities voor M4H. Het gaat om de volgende spelregels die hiertoe bijdragen:

Maatregelen ter beperking van hittestress:

- Vergroenen van de buitenruimte, daken en gevels, tevens ter bevordering van hemelwateropvang. De aanwezigheid van bomen werkt daarbij extra verkoelend
- Hittebestendig bouwen en inrichten als eis meegeven bij het ontwerpen van nieuwe gebouwen (bijv. naast vergroenen, beperken van steen en reflecterend glas in gebouwen) en de buitenruimte (bijv. naast vergroenen, wegdekken die minder warmte absorberen, watervoorzieningen het plangebied in trekken en voldoende watertappunten)
- Natuurlijke koeling van woningen, bijv. veranda's en zonneschermen in plaats van airconditioning
- Aanvullende water gerelateerde maatregelen ter bevordering van het groen:_Het verwijderen van verharding draagt positief bij aan klimaatadaptatie (hittestress, wateroverlast), groenbeleving en de beleving van water. Mogelijkheden hiertoe zijn het vervangen van verharding door groen elementen met waar mogelijk waterdoorlatende tegels en groene oevers.

Maatregelen ter beperking van (lokale) lichthinder:

- Straatverlichting in warme LED-kleuren toepassen
- Lichtsensoren toepassen, zodat straatverlichting enkel aanslaat wanneer er iemand is
- Bedrijven en kantoren geen nachtelijke verlichting laten schijnen
- Geen lichtreclame toestaan in de noordoosthoek van het Marconikwartier (waar volgens gemeente beleid nu nog wel lichtreclame is toegestaan)
- Nachtelijke bouwspots tijdens de bouwfase beperken

Maatregelen ter beperking van stralingsveiligheid:

- Binnen de 0,4 µT contour voor 50 Hz magneetvelden geen gevoelige bestemmingen toestaan.

Maatregelen ter verbetering van groen:

- Aanwijzen van echt rustige en sociaal veilige plekken in contrast tot dynamisch stedelijk gebied
- Speeltuinen niet in wadi's voorzien, omdat er bij natte perioden niet kan worden gespeeld
- Realisatie van getijdenatuur in havenbekkens
- Het verwijderen van verharding draagt positief bij aan klimaatadaptatie, groenbeleving en de beleving van water. Mogelijkheden hiertoe zijn het vervangen van verharding door groen elementen met waar mogelijk waterdoorlatende tegels, wadi's en groene oevers.

Maatregelen om sporten en bewegen te bevorderen:

- Autovrije of 'auto te gast' straten, bijvoorbeeld aan begin van de pieren in Merwehaven waar dan hubs zijn voorzien om te parkeren

Maatregelen om een gezonde leefstijl te bevorderen:

- Ongezonde eetgelegenheden beperken, dan wel gezonde eetgelegenheden en voeding stimuleren middels campagnes vanuit de gemeente of andere instanties
- Faciliteren stadslandbouw (niet zijnde veeteelt)
- Extra rookvrije plekken aanwijzen, naast de reeds verplichte rookvrije plekken (dit zijn scholen, kinderboerderijen en kinderopvanglocaties) zoals sportvelden en speeltuinen, etc.
- Woningbouwgebieden zijn houtrookvrije zones, houtrookkanalen in nieuwbouw verbieden.
- Barbecue in parken en in hoogbouw barbecue op balkon verbieden.
- Watertappunten in de openbare ruimte aanleggen.

Maatregelen om de sociale cohesie te bevorderen:

- Wijkoverstijgende functies situeren nabij de OV-knoop Marconiplein, ook ten gunste van de omliggende wijken

13 Bodem en ondergrond

13.1 Beoordelingskader

Beleidskader

Het beleidskader voor het thema bodem is samengevat in Tabel 13-1.

Tabel 13-1: Beleidskader bodem.

Kader	Belangrijkste randvoorwaarde / uitgangspunt
	Landelijk beleid
Wet Bodembescherming	Ontwikkelingen mogen niet leiden tot verontreiniging van de bodem of waterbodem. Maatregelen dienen te worden genomen om verontreinigingen zoveel mogelijk ongedaan te maken.
	Gemeentelijk beleid
Verordening beheer ondergrond Rotterdam met bijbehorende handboek (HBOR)	▪ Door het steeds voller raken van de ondergrond en het steeds schaarser worden van de beschikbare ruimte in de ondergrond, dient bij elke renovatie of herinrichting in de openbare ruimte steeds overwogen te worden welke duurzame inrichting van de ondergrondse infrastructuur wenselijk respectievelijk noodzakelijk is ▪ In het Handboek Beheer Ondergrond Rotterdam (HBOR) zijn onder meer nadere regels opgenomen met betrekking tot de veiligheid, het ontwerp, het beheer, de aanleg, het onderhoud, de exploitatie en het verwijderen van leidingen, alsmede rioolaansluitingen.
Beheer- en beleidsplan niet gesprongen explosieven uit de Tweede Wereldoorlog 2010-2020	Niet ontplofte bommen worden enkel gelokaliseerd, opgespoord en vernietigd als er een project gepland wordt in de omgeving van de mogelijke locatie van een bom. Als er geen projecten/activiteiten plaatsvinden, is het niet nodig om bommen die zich doorgaans 8-10 meter onder straatniveau bevinden te verwijderen.

Onderzoeksopzet

Voor dit thema is op basis van beschikbare informatie en expert judgement een analyse uitgevoerd.

Beoordelingskader

De beoordelingscriteria voor het thema bodem staan in Tabel 13-2.

Tabel 13-2: beoordelingscriteria bodem.

Aspect	Beoordelingscriteria	Methodiek
Bodemkwaliteit	De mate van bodemverontreiniging	Kwalitatief
Niet gesprongen explosieven	De impact van niet gesprongen explosieven	Kwalitatief

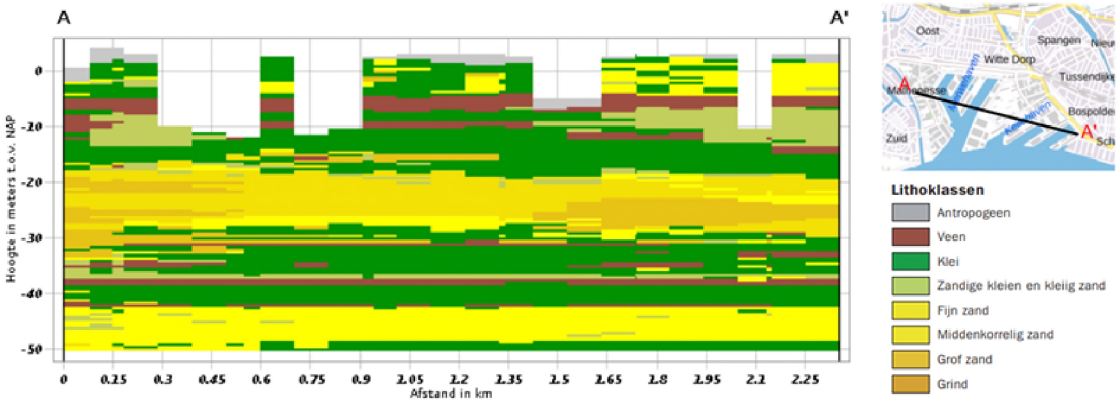
13.2 Huidige situatie en referentiesituatie

Voor het thema bodem geldt dat de referentiesituatie gelijk is aan de huidige situatie.

Bodemopbouw

In Figuur 13-1 is een doorsnede van de bodemopbouw in M4H weergeven. De bodemopbouw in M4H bestaat tot ca. NAP -15 m á NAP -20 m uit Holocene afzettingen. Dit is voornamelijk slecht waterdoorlatend klei en veen. Enkele dunne zandlagen van maximaal enkele meters dik bevinden zich hiertussen. Aan de oostzijde van het plangebied (Sappencluster) bestaat de bodem tot ca. NAP -5 m hoofdzakelijk uit zand met enkele dunne kleilagen. Onder de Holocene afzettingen bevindt zich een zandlaag van de Formatie van Kreftenheye van ongeveer 10 m dik.

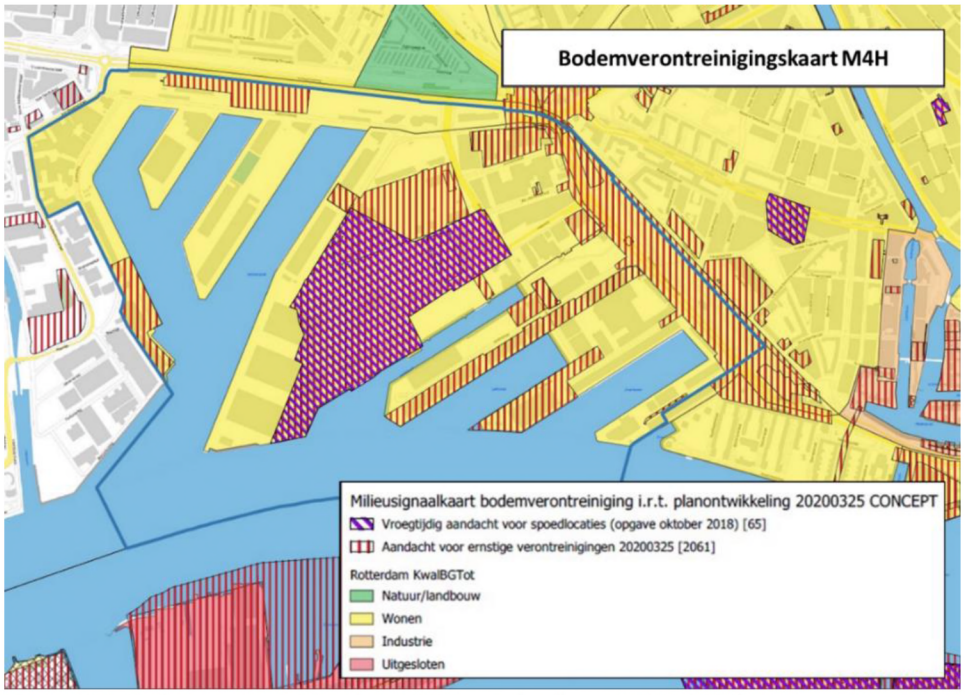
Direct onder het maaiveld bevindt zich vaak eerst een zandlaag van enkele meters dik. Op enkele locaties is direct klei aanwezig in de ondergrond. Het grondoppervlak van de stad en het achterland ligt onder de gemiddelde zeewaterstand. Op 4 meter onder de gemiddelde zeewaterstand zit een veenlaag van 1-2 m dik. Deze laag is de zogenaamde 'Hollandveen laag'. De lagen hieronder en erboven bestaan uit zachte kleisoorten. Door de continue oxidatie leidt dit tot grondverzakking in het gehele gebied. Om deze reden wordt er in Rotterdam een lager grondwaterpeil gehanteerd om het gebied droog te houden. In het gebied wordt bodemdaling verwacht. De bodemdaling ligt naar verwachting tussen de 2 en 5 mm per jaar.



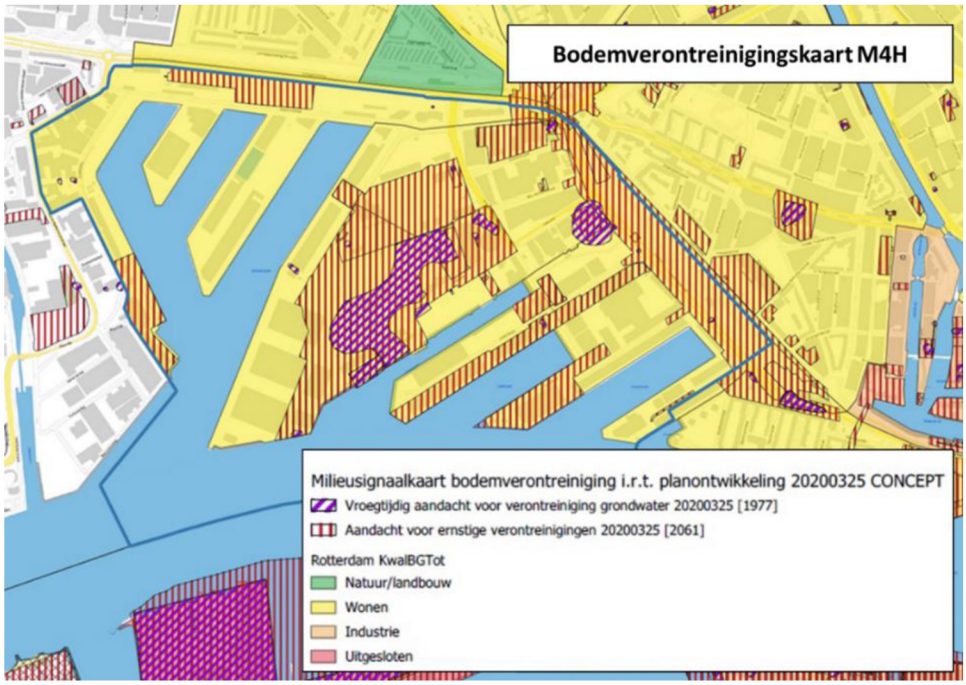
Figuur 13-1:Bodemopbouw in M4H.

Bodemkwaliteit

De bovengrond (0 – 1 m beneden maaiveld) van M4H is in het algemeen licht verontreinigd. In de ondergrond (1 – 2 m beneden maaiveld) is er sprake van een vergelijkbaar verontreinigingsbeeld. Figuur 13-2 en Figuur 13-3 tonen het verontreinigingsbeeld van de bovengrond van het gebied. Ook de kwaliteit van de baggerspecieloswal aan de Gustoweg en Merwehaven is licht verontreinigd.



Figuur 13-2: Bodemverontreinigingskaart M4H gronden (bron: DCMR, 2020).



Figuur 13-3: Bodemverontreinigingskaart M4H met verontreinigingslocaties grondwater (bron: DCMR, 2020).

In Figuur 13-2 is te zien dat de bodemkwaliteit lokaal sterk kan afwijken. Met name ter plaatse van de voormalige gasfabriek aan de Keileweg/Galileistraat is sprake van een spoedeisende verontreiniging in de grond en het grondwater die mogelijk doorloopt tot aan het eerste watervoerend pakket. Bij ruimtelijke ontwikkelingen dient hier rekening mee gehouden te worden, om te voorkomen dat de verontreiniging door bemalingen op het voormalig gasfabrieksterrein en

in de omgeving op ongewenste wijze wordt verplaatst. Er worden reeds saneringen uitgevoerd (Ferro-West) en voorbereid. Daarnaast zijn er verspreid over het gebied diverse ernstige bodemverontreinigingen aanwezig, bij ruimtelijke ontwikkelingen dient hier aandacht aan te worden besteed.

In Figuur 13-3 is ook de omvangrijke grondwaterverontreiniging aan de Vierhavensstraat 56 te zien. Deze grondwaterverontreiniging met organochloorpesticiden heeft een omvang van 12.000 m^3. De omvang van overige grondverontreinigingen in het gebied zijn met een ordegrootte van honderden m^3 beperkt. Hiervan zijn meer dan tien grondwaterverontreinigingen in het gebied geregistreerd.

Niet-gesprongen explosieven

Rotterdam is tijdens de Tweede Wereldoorlog meer dan 200 keer gebombardeerd. Op de bommenkaart van de gemeente Rotterdam is te zien of er verdachte locaties zijn voor niet-gesprongen explosieven in en om M4H. Figuur 13-4 toont de verdachte locaties in en om M4H. Twee locaties in Keilekwartier zijn verdacht op niet-gesprongen explosieven. Ook de oostelijke rand van het Marconikwartier is verdacht op niet-gesprongen explosieven.



Figuur 13-4: Verdachte locaties niet-gesprongen explosieven (paarse kaders) in en om M4H (bron: bommenkaart gemeente Rotterdam).

13.3 Effecten planvoornemen

Bodemkwaliteit

De bodemkwaliteit zal door de transformatie enkel verbeteren, aangezien de verontreinigde grond gesaneerd dient te worden en deels dient te worden vervangen door grond van betere kwaliteit. Indien er grondwateronttrekking in het gebied plaatsvindt, dient tevens zorgvuldig omgegaan te worden met de aanwezige bodem- en grondwaterverontreinigingen. Deze bodemkwaliteits-

verbetering wordt als positief (+) beoordeeld, hierin is geen verschileffect tussen het laag en hoog programma.

Niet gesprongen explosieven

Indien er werkzaamheden plaatsvinden in de deelgebieden die als verdachte locaties voor niet gesprongen explosieven zijn aangemerkt, zal een risicoanalyse moeten worden uitgevoerd. Middels deze analyse worden de potentiële gevaren van deze niet gesprongen explosieven in beeld gebracht. Mocht hieruit blijken dat er een reëel risico is, dan moet er een detectieonderzoek worden uitgevoerd om specifiek te krijgen waar eventuele explosieven zitten. Gezien er verdachte locaties zijn in het plangebied heeft het weghalen van (mogelijke) explosieven een positief effect (+).

13.4 Beoordeling planvoornemen

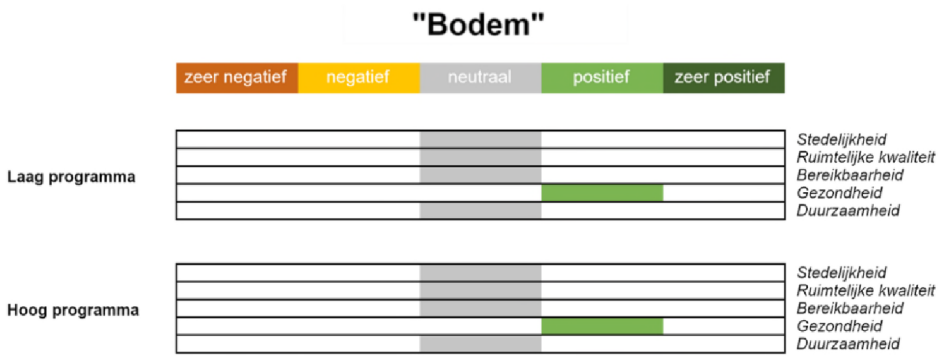
Score milieueffecten

De effectbeschrijving in de voorgaande paragraaf leidt tot de volgende scores op het thema bodem. Er is geen verschileffect tussen laag en hoog programma.

Aspect	Beoordelingscriteria	Laag programma	Hoog programma
Bodemkwaliteit	De mate van bodemverontreiniging	+	+
Niet gesprongen explosieven	De impact van niet gesprongen explosieven	+	+

Toetsing aan ambities

Een gezonde en leefbare wijk heeft overal een bodemkwaliteit die volstaat voor de functie(s) die de bodem heeft en geen niet-gesprongen explosieven die een risico vormen. Het saneren van bodemverontreiniging en het verwijderen van de aanwezige niet gesprongen explosieven heeft dan ook een positief effect op de gezondheidsambities in M4H. Op de overige ambities geldt een neutrale score. Er is geen onderscheid tussen hoog en laag programma.



13.5 Nadere keuzes en spelregels

Nadere keuzes

De maatregelen in de bodem en ondergrond hebben al een positieve impact op het behalen van de ambities. Het is hierom niet nodig om nadere keuzes te maken.

Spelregels

Algemene spelregels

Bodemonderzoek en -sanering passend bij de gewenste functie

- Bij iedere nieuwe ontwikkeling dient rekening te worden gehouden met de bodemopbouw en bodemkwaliteit ter plaatse van de ontwikkeling;
- In geval van graafwerkzaamheden dient door middel van een actueel verkennend bodemonderzoek te worden nagegaan of lokale bodemverontreinigingen aanwezig zijn;
- Indien uit onderzoek blijkt, dat sprake is van aanwezige gevallen van ernstige verontreiniging, dan moet een procedure doorlopen om de bodem geschikt te maken voor de beoogde functie;
- Ook voor gevallen van niet-ernstige bodemverontreiniging moet afgewogen worden of de bodem geschikt moet worden gemaakt voor de beoogde functie (denk bijvoorbeeld aan het inrichten van een grote moestuin of volkstuincomplex op een locatie met een licht verhoogd loodgehalte in de bodem)
- Voor het eventueel afvoeren van verontreinigde grond en/of verontreinigd grondwater moeten de mogelijkheden van afvoer en verwerking (mede in relatie tot PFAS) worden nagegaan.

Onderzoek naar gesteldheid fundering bij hoogbouw

Voorafgaand aan de realisatie van hoogbouw (boven de 40 meter) moet er onderzoek naar de bodemgesteldheid voor de fundering uitgevoerd zijn.

Onderzoek naar niet-gesprongen explosieven

Bij voorgenomen grondwerkzaamheden op de locaties die verdacht zijn voor niet gesprongen explosieven moet een risicoanalyse conventionele explosieven worden uitgevoerd naar het voorkomen van munitie en granaten (op de aangegeven locaties).

14 Water

14.1 Beoordelingskader

Beleidskader

Het beleidskader voor het thema water is samengevat in Tabel 14-1. Op basis van de vele beleidsuitgangspunten uit de verschillende kaders is vervolgens een overzicht gemaakt van de relevante harde (beleids)uitgangspunten per wateraspect voor de ontwikkeling van M4H (zie Tabel *14-2*).

Tabel 14-1: Beleidskader water.

Kader	Belangrijkste randvoorwaarde / uitgangspunt
	Landelijk beleid
De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)	▪ De KRW beschermt de waterkwaliteit van alle wateren en stelt doelen om ervoor te zorgen dat de chemische en ecologische 'goede toestand' wordt bereikt. ▪ De KRW heeft ook als doel de kwaliteit van grondwater te waarborgen en te verbeteren.
Deltaplan Ruimtelijke adaptatie 2018	▪ De ambitie voor Nederland is om in 2050 zo goed mogelijk klimaatbestendig en waterrobuust ingericht te zijn.
Nationaal waterplan 2016-2021	▪ Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water. Met als belangrijkste punten: (1) eerst vasthouden, dan bergen en dan pas afvoeren; (2) hemelwater zo veel mogelijk afkoppelen, mits schoon (anders eerst zuiveren); (3) uitbreiding van verhard oppervlak zo veel mogelijk compenseren met hectares oppervlakte water.
Nationaal Water Programma 2022-2027	▪ Het Nationaal Water Programma 2022–2027 is de opvolger van het Nationaal Waterplan 2016-2021 en het Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2016-2021. Met de samenvoeging van deze twee plannen wordt geanticipeerd op de Omgevingswet, waarin het programma als een van de instrumenten is opgenomen. Het Nationaal Water Programma bevat: ▪ Dit programma is een uitwerking van het te voeren beleid (inclusief het nationale ruimtelijke en ecologische beleid) voor de ontwikkeling, het gebruik, het beheer en de bescherming of het behoud van water. Het programma bevat o.a. maatregelen vanwege nationale belangen en om wateropgaven te bereiken en daaraan te blijven voldoen.
Waterwet en waterbesluit	▪ Bewoners en gebruikers van buitendijkse gebieden zijn zélf verantwoordelijk voor het treffen van gevolg beperkende maatregelen in geval van een overstroming en dragen zelf het risico voor waterschade. ▪ Iedereen die in Nederland achter een primaire waterkering woont heeft uiterlijk per 2050 een beschermingsniveau van ten minste 10^{-5} per jaar (de kans op overlijden als gevolg van een overstroming is niet groter dan 1 op 100.000 per jaar). ▪ Daar waar sprake is van grote groepen dodelijke slachtoffers, grote economische schade of ernstige schade door uitval van vitale en kwetsbare infrastructuur van nationaal belang wordt meer bescherming geboden. ▪ Zonder toestemming van de minister van Infrastructuur en Milieu is het verboden om iets anders te doen met een waterstaatswerk, dan waarvoor het bedoeld is.
Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)	▪ Het Barro (maar ook de Provinciale Verordening) stelt dat rond rijksvaarwegen een vrijwaringzone is. Conform het Barro bedraagt de vrijwaringszone van een vaarweg met een havenuitvaart (binnen een straal van 300 meter) 50 meter aan weerszijden (zie ook hoofdstuk 11 Nautische veiligheid). ▪ Voor nieuwe bestemmingen binnen de zones van een waterkering geldt dat deze geen nadelige invloed mogen hebben op de waterkering.
Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswater-staatswerken	▪ Langs kanalen, rivieren en havens wordt de plaatsing van windturbines toegestaan bij een afstand van ten minste 50 m uit de rand van de vaarweg. Binnen deze afstand wordt plaatsing alleen toegestaan als uit aanvullend onderzoek blijkt dat er geen hinder voor wal -en scheepsradar optreedt. De minimale afstand tot de rand van de vaarweg is altijd tenminste de helft van de rotordiameter. Ook mogen windturbines geen visuele hinder opleveren voor het scheepvaartverkeer en het bedienen van kunstwerken.

Stroomgebiedbeheerplan Rijn , Maas, Schelde Eems 2022-20272016 - 2021	▪ Het stroomgebiedbeheerplan Rijn, Maas, Schelde Eems is een bijlage bij het Nationaal Water Programma 2022-2027. Doel van het stroomgebiedsplan is het verbeteren van de waterkwaliteit, zowel chemisch als ecologisch. Het plan beschrijft de huidige toestand en maatregelen ter verbetering. Uitgangspunt is daarbij dat het gaat om haalbare en betaalbare maatregelen.
Provinciaal beleid	
Regionaal Waterplan Zuid-Holland 2015-2021	▪ De provincie bevordert de transitie naar een water- en energie-efficiënte samenleving.
Buitendijkse gebieden	▪ De provincie heeft de rol om ervoor te zorgen dat gemeenten bij ruimtelijke ontwikkelingen een goede afweging maken van de hoogwaterrisico's. Gemeenten moeten bij nieuwe ontwikkelingen en herstructurering in buitendijkse gebieden een inschatting maken van het slachtofferrisico bij overstromingen en verantwoorden hoe zij daarmee omgaan.
Beleid Hoogheemraadschap van Delfland	
Keur Delfland	▪ In het beheergebied gelden momenteel de regels van Keur Delfland 2015, hierin staan gedoogplichten, geboden en verboden die gelden in het beheergebied.
Waterbeheerplan 2016-2021	▪ Hoogheemraadschap Delfland zet in op stedelijk waterbeheer en werkt samen met gemeenten aan klimaatadaptatie. In samenwerking met gebiedspartners werkt Delfland ook aan het vergroten van het waterbewustzijn en draagvlak.
Regenwaterbeleid	▪ Bij nieuwe ontwikkelingen is er een verplichting om afvalwater en regenwater gescheiden van elkaar af te voeren.
Beleidsregel werken in profiel van wateren	▪ Het is verboden om zonder vergunning in het profiel van wateren te werken.
Beleidsnota beperken en voorkomen wateroverlast	▪ De kans op wateroverlast mag door een ruimtelijke ingreep die invloed heeft op het watersysteem niet toenemen. Negatieve gevolgen moeten worden voorkomen, beperkt of gecompenseerd.
Handreiking Watertoets voor gemeenten	▪ Uitgangspunt is dat het watersysteem niet mag verslechteren waarbij kansen voor verbetering zo mogelijk benut worden.
Beleidsregels waterkeringen	▪ Waterkeringen zijn zoveel mogelijk vrij van medegebruik, omdat niet waterkerende objecten of werkzaamheden bij waterkeringen in beginsel het waterkerende vermogen en beheer van de kering in gevaar kunnen brengen of de kosten van het beheer onevenredig kunnen laten toenemen.
Watersleutel	▪ Het Hoogheemraadschap van Delfland maakt gebruik van de Watersleutel; een rekentool om de benodigde waterberging bij ruimtelijke ontwikkelingen te berekenen. Voor de ontwikkeling van M4H is de Watersleutel niet van toepassing, omdat het om een buitendijkse ontwikkeling gaat.
Gemeentelijk beleid	
Herijking Waterplan 2 en Strategie afvalwaterketen RoSa	▪ Stedelijk (afval)waterstromen worden gescheiden, het afvoeren hiervan is gericht op hergebruik en inzet voor de directe omgeving. ▪ Rotterdam wenst grondstoffen uit het afvalwater terug te winnen, op passend schaalniveau. ▪ Bestaande structuren worden, waar mogelijk zo slim en lang mogelijk benut om ruimte te geven aan transitie de toekomst.
Rotterdamse Adaptatie Strategie	▪ Rotterdam wil een klimaatbestendige stad zijn voor nu en voor toekomstige generaties. Daarnaast is de stad aantrekkelijk en economisch vitaal.
Rotterdams Weerwoord	Om een klimaatbestendig Rotterdam in 2025 te bereiken wil de gemeente dat de volgende maatregelen worden uitgevoerd: ▪ Vergroening van de stad als adaptatiemaatregel om hitte tegen te gaan (zie ook hoofdstuk 12 Overige gezondheidsaspecten). ▪ Vervangen van verharding door groen of doorlatende verharding om de opnamecapaciteit van neerslag te vergroten ▪ Waterbergende voorzieningen op gebouwen combineren met verkoelende maatregelen om zo bij te dragen aan reductie van wateroverlast en hitte. ▪ Hoger aanleggen van vitale voorzieningen om risico's van overstromingen te reduceren. ▪ Buitenruimten in gebieden zo inrichten dat het bijdraagt aan klimaatbestendige bebouwing.
Flyer waterberging bij nieuwbouw	Bij nieuwe bouwwerken en nieuwe terreinverharding van 500 m² en groter moet 50 mm waterberging worden aangelegd.

Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP, 2020-2025)	▪ In het gemeentelijk rioleringsplan staat beschreven hoe, wanneer en met welke middelen ze de riolering beheert, de aanpassingen voor de toekomst in gang zet en wat dit betekent voor de rioolheffing voor de planperiode 2020-2025
Herijking beleid (grond)uitgiftepeilen in buitendijks gebied (2018)	▪ De gemeente Rotterdam is bij ruimtelijke ontwikkelingen in buitendijks gebied verantwoordelijk voor de afweging van overstromingsrisico's. Via het 'uitgiftepeilenbeleid' kan de gemeente deze risico's beheersen. Dit betreft een basisniveau van ten minste 3,60 meter boven NAP en 3,90 meter boven NAP voor kwetsbare/vitale functies.

Tabel 14-2: Overzicht harde (beleids)uitgangspunten water.

Aspect	Beleidsuitgangspunt
Oppervlaktewater	▪ Het is niet toegestaan Rijkswateren te dempen zonder deze op een andere locatie te compenseren conform Artikel 6.12 van het Waterbesluit. De havenbekkens binnen het plangebied vallen buiten deze regel.
Grondwater	▪ De gemeente heeft de zorgplicht voor het doelmatig voorkomen van grondwateroverlast in het openbaar gebied. In het PvE Stedelijk Water zijn richtlijnen gegeven voor drooglegging (hoogteverschil tussen oppervlaktewater en maaiveld) en ontwateringsdiepte (hoogteverschil tussen grondwater en maaiveld). In het plangebied is de hoogteligging van het maaiveld vastgelegd vanuit de Adaptatiestrategie waterveiligheid M4H (zie bij kopje 'waterveiligheid'). De drooglegging t.o.v. de Nieuwe Maas is hiermee reeds vastgelegd. Voor de ontwateringsdiepte worden de volgende richtlijn gegeven: - Bebouwde omgeving (straten, pleinen, e.d.): De ontwateringsdiepte moet minimaal 0,80 m ten opzichte van het maaiveld zijn. - Openbaar groen (plantsoenen, parken, e.d.): De ontwateringsdiepte moet minimaal 0,50 m ten opzichte van het maaiveld zijn. - Particulier terrein: Particuliere eigenaren zijn zelf verantwoordelijk voor voldoende ontwateringsdiepte op hun eigen terrein.
Hemelwateroverlast	▪ Er vindt geen hemelwaterafvoer plaats naar de zuivering. ▪ Hemelwateroverlast wordt tot een minimum beperkt. Hiervoor worden indien nodig alternatieve vasthoud- en bergingsvoorzieningen (dan de aanleg van nieuw oppervlaktewater) aangebracht.
Hemelwatersysteem	▪ Per deelgebied geeft de gemeente Rotterdam een Functioneel Advies (FA) bekijken we in het FA (functioneel advies) wat de opgave is voor de verwerking van het hemelwater. Daarbij gaat de gemeenten we uit van het beleid in het Gemeentelijk Rioleringsplan (ook vertaald naar het Ruimtelijk Raamwerk) om te ontwerpen op een bui van 50 mm in een uur. Bij nieuwe bouwwerken en nieuwe terreinverharding van 500 m² en groter moet 50 mm waterberging worden aangelegd. Dit geldt voor alle nieuwbouwontwikkelingen binnen M4H.
Afvalwatersysteem	▪ Stromen scheiden: Stedelijk (afval)waterstromen worden gescheiden, het afvoeren hiervan is gericht op hergebruik en inzet voor de direct omgeving. Schoon water blijft schoon en draagt zichtbaar bij aan een aantrekkelijke stad ▪ Kringloop sluiten: Rotterdam wenst grondstoffen uit het afvalwater terug te winnen, op passend schaalniveau ▪ Structuren: Bestaande structuren worden, waar mogelijk, zo slim en lang mogelijk benut om ruimte te geven aan transitie naar de toekomst.
Waterkwaliteit	▪ Uitgangspunt voor de planontwikkeling is dat, buiten (eventuele) bestaande lozingen, geen nieuwe (vergunde) afvalwaterlozing op de Nieuwe Maas zal plaatsvinden.
Waterveiligheid	▪ Langs de west-, oost- en noordzijde wordt is het plangebied omringd door de Delflandse Dijk (primaire waterkering). Om de stabiliteit en kerende functie van deze primaire kering te borgen, kunnen werkzaamheden niet zonder meer op, in, of nabij de kering worden uitgevoerd. Bij diepere werkzaamheden (zoals garages) wordt de zone waarin niet gegraven of geboord mag worden nog groter. ▪ Voor de ontwikkeling van M4H gelden Rotterdamse uitgiftepeilen (voor buitendijks stedelijk gebied) voor het maaiveld om overstromingsrisico's te voorkomen. Dit betreft een basisniveau van ten minste 3,60 meter boven NAP en 3,90 meter boven NAP voor kwetsbare/vitale functies (bijvoorbeeld een trafostation). Mits goed beargumenteerd, kunnen partijen ervoor kiezen om flexibel om te gaan met deze uitgiftepeilen buitendijks. Voor M4H hebben Havenbedrijf Rotterdam en gemeente Rotterdam gezamenlijk een Adaptatiestrategie Waterveiligheid uitgewerkt, waarin

	een breder palet aan maatregelen is voorgesteld. In paragraaf 14.3 zijn de maatregelen en effecten van deze strategie nader uiteengezet.

Onderzoeksopzet

Voor dit thema is een watertoets uitgevoerd[20] (bijlage 6 van dit MER) en is een Adaptatiestrategie Waterveiligheid[21] (bijlage 7 van dit MER) opgesteld. In dit hoofdstuk zijn de effecten samengevat.

Beoordelingskader

De beoordelingscriteria voor het thema water staan in Tabel 14-3.

Tabel 14-3: Beoordelingscriteria water.

Aspect	Beoordelingscriteria	Methodiek
Oppervlakte water	De mate waarin het oppervlaktewatersysteem wijzigt	Kwalitatief
Grondwater	Het effect op de minimaal benodigde ontwateringsdiepte	Kwalitatief
	De mate waarin het plan bijdraagt aan de droogtegevoeligheid in het gebied	Kwalitatief
Hemelwateroverlast	De mate waarin het risico op hemelwateroverlast wijzigt	Kwalitatief
Afvalwatersysteem	De impact op het afvalwatersysteem	Kwalitatief
Waterkwaliteit	De impact op de waterkwaliteit van de Nieuwe Maas	Kwalitatief
Waterveiligheid	De impact op de primaire waterkering	Kwalitatief
	De mate van buitendijkse waterveiligheid	Kwalitatief

Voor de analyse van de effecten op de waterhuishouding zijn de verschillen tussen het laag en hoog programma niet relevant, omdat de hoeveelheid verharding bij beide alternatieven gelijk is. Derhalve wordt uitgegaan van één planvoornemen, zoals weergegeven in het structuurbeeld Ruimtelijk Raamwerk 2035.

Harde uitgangspunten en (extra) ambities

Het planvoornemen dient (minimaal) te voldoen aan de harde uitgangspunten, zoals deze zijn weergegeven in
Tabel *14-2*. In dit hoofdstuk wordt dan ook aangegeven in hoeverre het planvoornemen voldoet aan deze uitgangspunten per beoordelingsaspect.

Daarnaast zijn in het Ruimtelijk Raamwerk en in afstemming met de projectgroep aanvullende ambities voor het thema water naar voren gekomen. Deze (extra) ambities worden mogelijk uitgevoerd en geven een richting mee aan de uitwerking van het waterhuishoudkundig systeem in het verdere gebiedsproces. De ambities zijn weergegeven aan het begin van paragraaf 14.3. In paragraaf 14.3 worden de effecten van het planvoornemen in relatie tot de harde uitgangspunten (zie
Tabel *14-2*) en de (extra) ambities in beeld gebracht en beoordeeld.

14.2 Huidige situatie en referentiesituatie

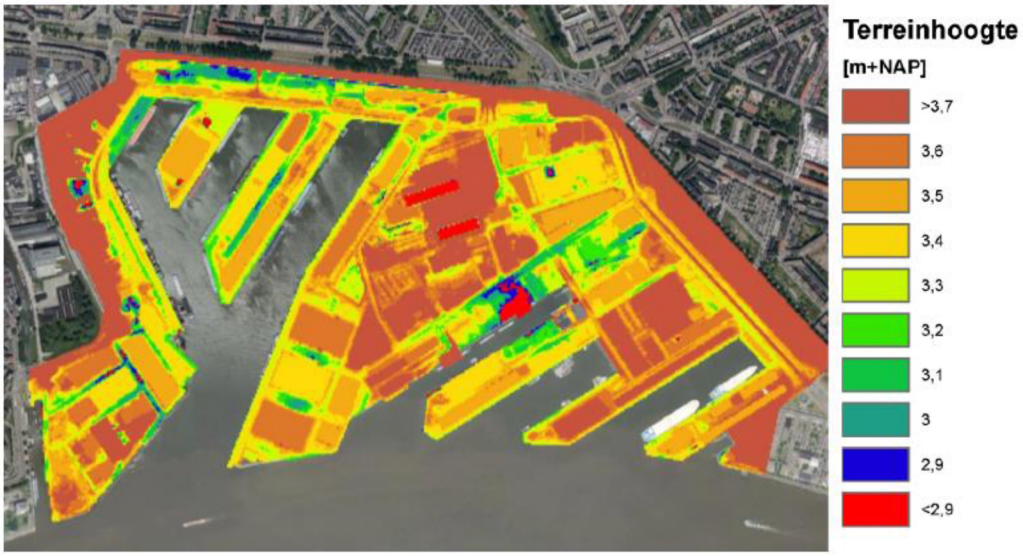
Voor het thema water geldt dat de referentiesituatie voor de meeste aspecten gelijk is aan de huidige situatie. De autonome ontwikkelingen hebben gezien de beperkte omvang van deze ontwikkelingen niet of nauwelijks invloed op de waterhuishouding in M4H. De zeespiegelstijging heeft invloed op de kans op overstromen in de toekomst. Hierop wordt nader ingegaan bij het aspect waterveiligheid.

[20] Toelichting op de watertoets. Antea Group, 2022.

[21] Adaptatiestrategie Waterveiligheid M4H. RoyalHaskoningDHV, 2019.

Maaiveldhoogte

Het plangebied van M4H beslaat circa 207 hectare (land en water). Het huidige maaiveld in het plangebied varieert tussen de NAP +2,7 m en NAP +3,9 m (zie Figuur 14-1). Dit komt uit op een gemiddelde maaiveldhoogte van NAP +3,5 m. De deelgebieden Gustoweg (oostzijde), Keilekwartier en het Marconikwartier zijn de laagstgelegen gebieden met een gemiddelde van NAP +3,3 m. De hoogstgelegen deelgebieden zijn de westzijde van Gustoweg, de noordzijde van het Keilekwartier en Galileipark.



Figuur 14-1: Hoogtekaart van het maaiveld in M4H (bron: Waterveiligheid Merwe-Vierhavens)

Verhard en onverhard oppervlak

In de huidige situatie bestaat het plangebied voor een groot deel uit bestrating en bebouwing (zie Tabel 14-4). Er is een beperkte hoeveelheid water en groen aanwezig. De grote hoeveelheid aan verhard oppervlak zorgt voor een snelle afvoer van hemelwater. Het afstromende water stroomt af naar het (hemelwater)riool of direct naar de Nieuwe Maas.

Tabel 14-4: Verdeling huidig grondgebruik M4H in hectare

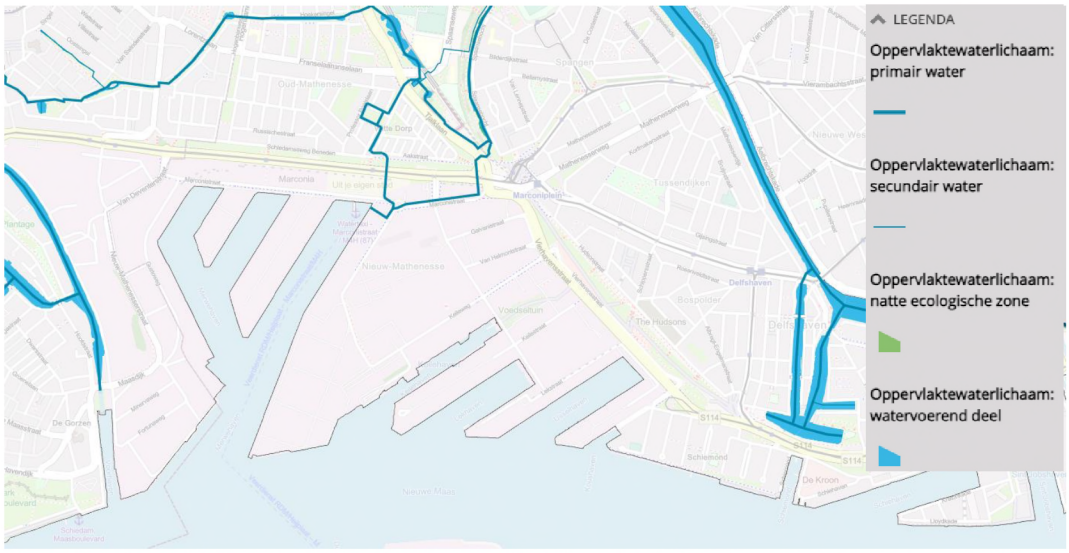
	Oppervlakte in hectare
Verhard oppervlak	113 ha
Onverhard oppervlak	14 ha
Oppervlaktewater (nieuwe Maas)	80 ha
Oppervlaktewater (overig)	0 ha
Totale oppervlakte plangebied	**207 ha**

Oppervlaktewater

Oppervlaktewatersysteem

In Figuur 14-2 is het oppervlaktewatersysteem in en rondom het plangebied weergegeven. Binnen het plangebied bevindt zich, uitgezonderd van de havenbekkens en de Nieuwe Maas (zie verder), geen oppervlaktewater. Aan de noordzijde van het gebied bevinden zich twee duikers (weergegeven als oppervlaktewaterlichaam in de figuur), deze liggen in het verlengde van de primaire watergangen ten noorden van het plangebied. Beide duikers zijn aangesloten op een gemaal, ten noorden van de Schiedamseweg, buiten het plangebied. Het oostelijk gemaal pompt overtollig water uit het oppervlaktewatersysteem ten noorden van het plangebied. Het westelijk

gemaal voert water af vanuit het oppervlaktewatersysteem van de Polder van Oud Mathenesse ten noorden van het plangebied naar de Merwehaven.



Figuur 14-2: Oppervlaktewatersysteem in en rondom het plangebied. De twee secundaire watergangen binnen het plangebied betreffen duikers. (bron: Legger Hoogheemraadschap van Delfland).

Havenbekkens en Nieuwe Maas

M4H is gelegen in een buitendijks gebied. De havenbekkens zijn vrijwel overal voorzien van kades. Direct ten zuiden van het plangebied M4H ligt de Nieuwe Maas. De Nieuwe Maas staat via het Scheur en de Nieuwe Waterweg in directe verbinding met de Noordzee. De getijde-invloeden zijn dan ook duidelijk zichtbaar in de Nieuwe Maas. De afgelopen tien jaar lag de gemiddelde waterstand van de Nieuwe Maas op NAP +0,23 m met een fluctuatie van 0,63 m (met name veroorzaakt door getijde-effecten). De hoogst gemeten waterstand in de afgelopen tien jaar is NAP +2,82 m.

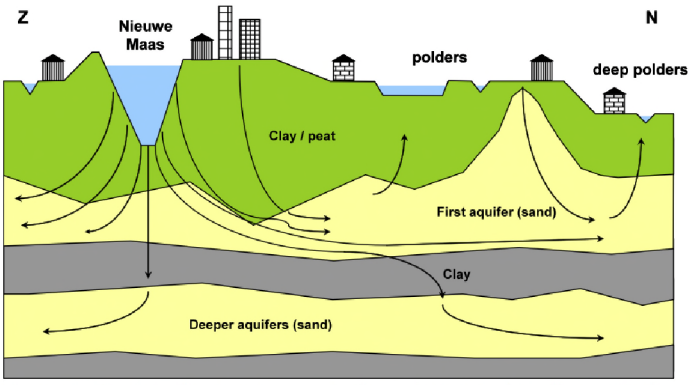
Onder extreme situaties kan de Maeslantkering, gelegen in de Nieuwe Waterweg ter hoogte van Europoort Rotterdam, gesloten worden om het achterland/bovenstroomse water te beschermen tegen extreem hoogwater vanaf de Noordzee. De waterstanden van de Nieuwe Maas worden bij een sluiting van de Maeslantkering veelal niet hoger dan NAP +3,4 tot +3,6 m. Daarbij is de faalkans van de Maeslantkering (momenteel 1/100) meegerekend.

Voor M4H biedt de Maeslantkering in de huidige situatie geen volledige bescherming wegens de opstuwing van rivierwater bij sluiting van de kering (zie verder bij ‘waterveiligheid’). Alleen bij zeer hoge afvoeren van meer dan 13.000 m^3/s is hier een risico. De kans dat een dergelijk hoge afvoer optreedt bij een sluiting is extreem klein. De kans op extreem hoogwater neemt met de zeespiegelstijging echter toe, waarmee ook de kans op vaker sluiten van de Maeslantkering toeneemt.

Grondwater

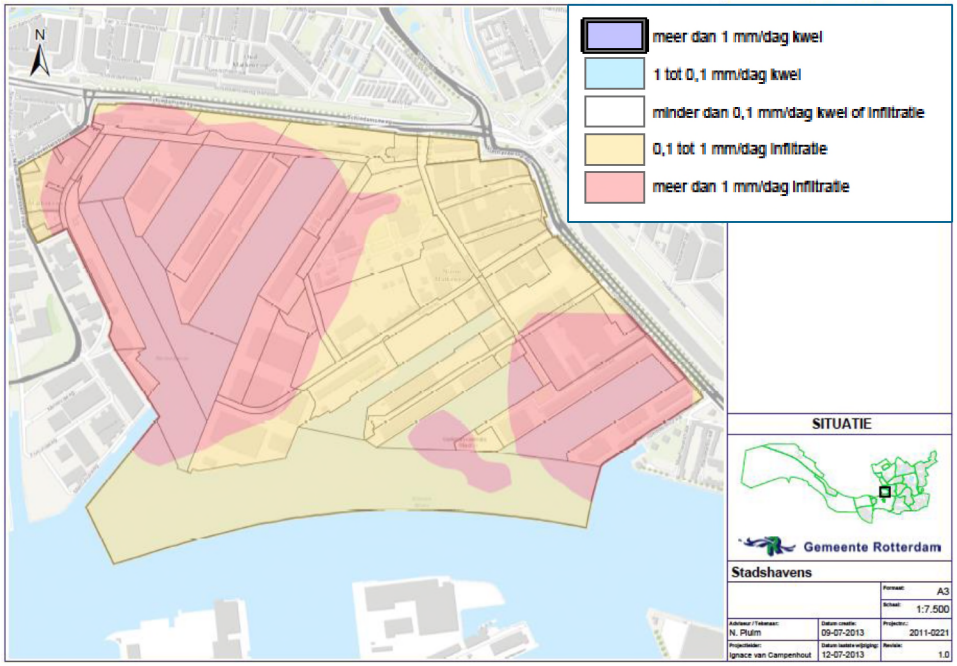
De grondwaterstanden in het plangebied van M4H kunnen sterk variëren. De bandbreedte van de grondwaterstanden in het gebied is grofweg 1,5 tot 3 m beneden maaiveld. Dichterbij de Nieuwe Maas neemt de grondwaterstand af, dit komt mede door het drainerend effect van het oppervlaktewater van de Nieuwe Maas.

In Figuur 14-3 is schematisch de grondwaterstroming weergegeven van de regio Rotterdam. Het zeewater dringt via de Nieuwe Maas het land in. Dit zorgt voor verzilting van het grondwater.



Figuur 14-3: Grondwaterstromen in de regio Rotterdam (bron: Stadsontwikkeling Rotterdam)

In Figuur 14-4 is te zien dat in het gehele plangebied sprake is van infiltratie. Heel M4H is dus een infiltratiegebied, de bovenlaag van het freatisch grondwater bevat zoetwater als gevolg van de aanvulling met hemelwater. In de huidige situatie is geen sprake van grondwateroverlast.



Figuur 14-4: Mate van infiltratie M4H (bron: gemeente Rotterdam).

Hemelwateroverlast

Circa 113 hectare van het plangebied bestaat uit verhard oppervlak. Hemelwater dat terechtkomt op dit verharde oppervlak stroomt af naar het (hemelwater)riool, naar naastgelegen onverhard gebied om daar te infiltreren of naar het oppervlaktewater van de Nieuwe Maas. In de huidige situatie is geen waterbergingsgebied aanwezig.

Uit een stresstest, uitgevoerd door de gemeente, komt naar voren dat bij een extreme bui van 70 mm in één uur, op verschillende locaties inundaties op het maaiveld optreden. De neerslag die hier

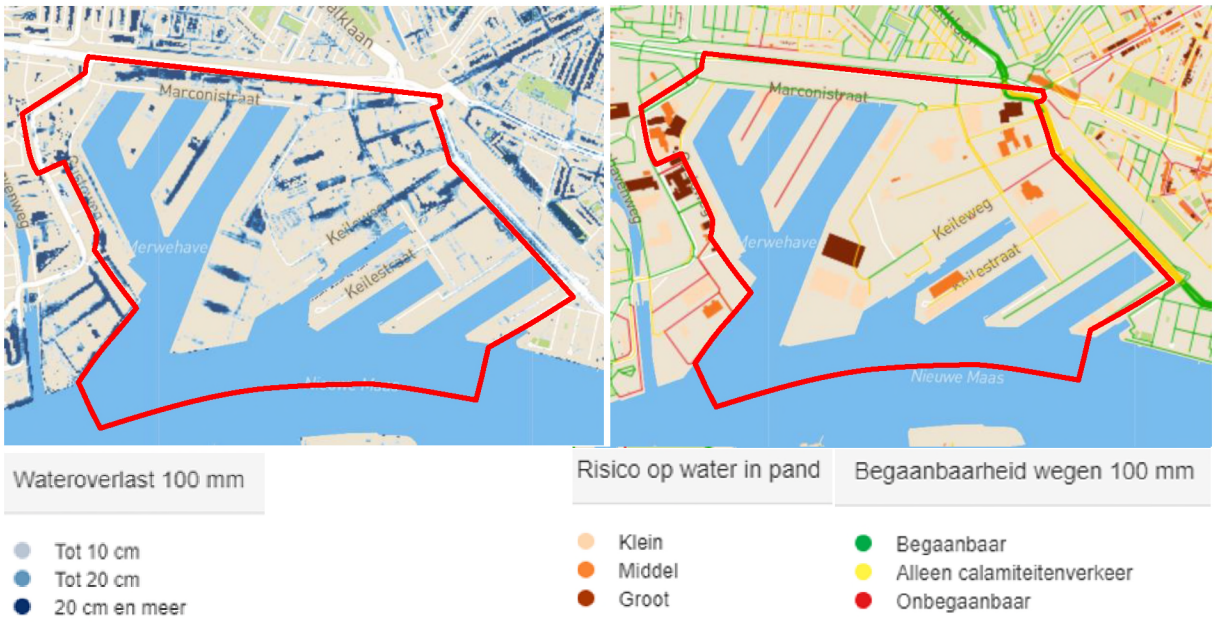
valt kan mogelijk niet weg, omdat er laagtes in het maaiveld aanwezig zijn. In veel gevallen betreffen dit silo's, bouwputten, lokale verlagingen in het maaiveld of omwalde terreinen.

In het gehele gebied zijn in totaal 124 panden aanwezig. In het plangebied van M4H zijn 30 panden aangegeven met een verhoogd risico op wateroverlast door neerslag (zie Figuur 14-5, rode en gele panden). De dertien rode panden hebben zelfs een groot risico op wateroverlast.



Figuur 14-5: Inundatie bij 70 mm neerslag in 1 uur (blauw) en risicopanden (geel en rood), rode kader is plangebied (bron: uitsnede stresstest Lizard, Gemeente Rotterdam).

De provincie Zuid-Holland toetst in plaats van een extreme bui van 70 mm in één uur, aan een hevige bui van 100 mm in 2 uur. Wanneer het plangebied M4H aan deze bui wordt blootgesteld wordt de inundatie op het maaiveld in het gebied groter (zie Figuur 14-6, links). In Figuur 14-6, rechts, is de begaanbaarheid van de wegen en het risico op inundatie van panden weergegeven na een bui van 100 mm in 2 uur. Bij een dergelijke bui lopen meer panden een risico. Kortom, in het plangebied zijn meerdere panden aanwezig die kwetsbaar zijn voor wateroverlast bij extreme buien.



Figuur 14-6: Links: Inundatie bij 100 mm neerslag in 2 uur. Rechts: Risico op water in pand en begaanbaarheid wegen bij bui van 100 mm in 2 uur (bron: Klimaatatlas provincie Zuid-Holland).

Afvalwatersysteem

In Figuur 14-7 is de ligging van de riolering weergegeven op basis van de rioolbeheerkaart van de gemeente Rotterdam. Op enkele locaties (Merwehaven en Galileipark) is een gescheiden rioolsysteem aanwezig waar vuilwater en hemelwater afzonderlijk worden afgevoerd.



Figuur 14-7: Riolering M4H (bron: Gemeente Rotterdam).

Het Hemelwaterafvoer (HWA) systeem loost op het oppervlaktewater. Het vuilwater binnen M4H wordt middels drie riooloverstorten onder vrij verval, geloosd op de Nieuwe Maas. Het merendeel van het vuilwater wordt echter naar het gemaal ten noordoosten van het plangebied (binnendijks) gepompt, waarna het water verder wordt getransporteerd naar de rioolwaterzuivering.

Het verwerken van afvalwater wordt gedaan conform de voorkeursvolgorde uit de Wet Milieubeheer. Bij lozing op oppervlaktewateren is mogelijk een vergunning van de waterbeheerder of melding bij de waterbeheerder nodig. Bestaande overstorten zijn met Rijkswaterstaat afgestemd.

Waterkwaliteit

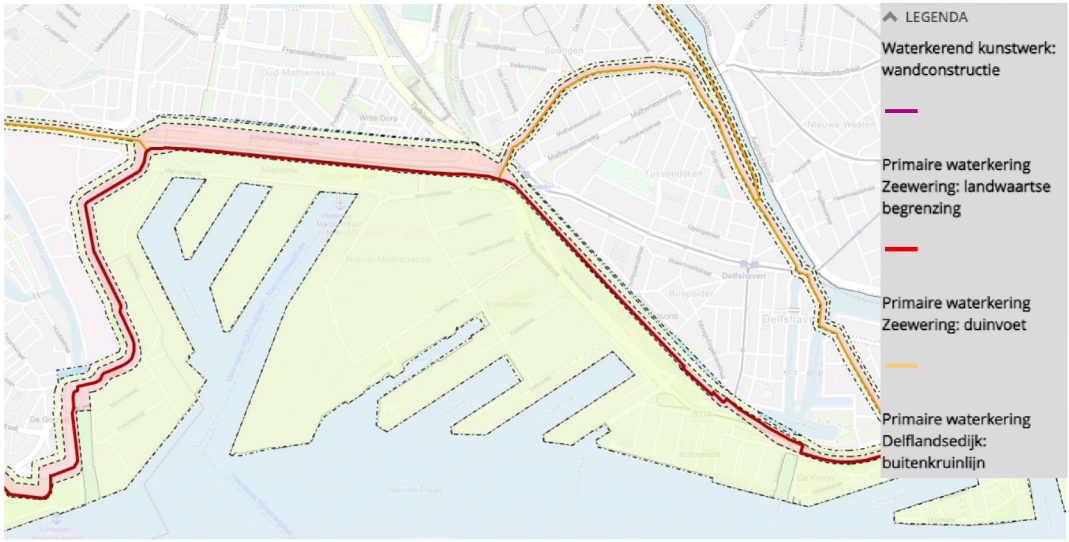
Binnen het plangebied is, op de Nieuwe Maas en de havenbekkens na, in de huidige situatie geen oppervlaktewater aanwezig. De Nieuwe Maas is een KRW-waterlichaam. In de huidige situatie voldoet de waterkwaliteit van de Nieuwe Maas niet aan de eisen van de Europese Kaderrichtlijn water (KRW). De ecologische toestand van de Nieuwe Maas is beoordeeld als matig. Daarnaast is de chemische toestand beoordeeld als 'voldoet niet'. Door de aanpassingen in de loop der tijd met havens, dijken en harde oevers die weinig ruimte laten voor de ontwikkeling van natuur, is de waterkwaliteit van de Nieuwe Maas achteruit gegaan. Het intergetijdengebied, het gebied dat boven water blijft bij laagwater en onder water staat bij hoogwater, is door deze aanpassingen verkleind.

Waterveiligheid

Primaire waterkering

Het plangebied M4H ligt buitendijks. Het gebied is, op de hoogteligging van het maaiveld na, niet beschermd tegen hoogwater vanuit de Nieuwe Maas (zie verder onder kopje 'buitendijkse waterveiligheid').

Langs de west-, oost- en noordzijde is het plangebied omringd door de Delflandse Dijk (primaire waterkering), zie Figuur 14-8. Deze kering maakt onderdeel uit van dijkring 14 (Zuid-Holland) en heeft een overschrijdingskans van 1 op 30.000 jaar en een signaleringswaarde van 1 op 100.000 jaar. Het gehele plangebied van M4H wordt aangeduid als de beschermingszone van de Delflandse Dijk. Er sluiten twee regionale waterkeringen aan op de Delflandsedijk (NO en NW).



Figuur 14-8: Waterkeringen in en rondom het plangebied. (bron: Legger Hoogheemraadschap van Delfland).

De Delflandse Dijk aan de noordzijde van het plangebied voldoet niet overal (meer) aan de norm op basis van de laatste toetsronde, dit dijktraject dient dan ook versterkt te worden. Daarnaast heeft het dijktraject ten westen van het plangebied in 2100 een dijkhoogtetekort van circa 20 cm. Ruimte voor dijkversterking is relatief beperkt. Dijkversterkingsprojecten hebben hier dan ook

direct een stedelijke opgave waarbij ruimtelijke ontwikkelingen in het gebied meekoppelkansen bieden. Het deel van de dijk ter hoogte van het plangebied voldoet wel aan de norm.

Buitendijkse waterveiligheid

Uit een overstromingsanalyse van het jaar 2015[22] blijkt dat bij een stormscenario met een kans van 1/1.000 jaar een groot gedeelte van M4H te maken krijgt met overstroming vanuit de Nieuwe Maas (zie Figuur 14-9).



Figuur 14-9: Inundatie Merwe-Vierhavens bij een stormscenario op de Noordzee voor het zichtjaar 2015 met een kans van 1/1.000 per jaar (bron: RoyalHaskoningDHV, 2019).

Het laagst gelegen deel van M4H ligt in de Keilehaven (Keilekwartier). Hier bevindt zich een talud met daarnaast een perceel op circa NAP +3,0 m. Het overstromingsrisico is hier circa 1 keer in de 10 jaar.

Door de zeespiegelstijging neemt de kans op overstromen in de toekomst toe. Voor de inschatting van de toekomstige overstromingskans is gebruik gemaakt van twee klimaatscenario's van het KNMI: het W+-scenario en het G-scenario. Uitgaande van het W+-scenario stijgt de zeespiegel met 35 cm in 2050 en 85 cm in 2100 (ten opzichte van 1990). Uitgaande van het G-scenario blijft deze stijging beperkt tot 15 cm in 2050 en 35 cm in 2100 (ten opzichte van 1990).

Een zeespiegelstijging van 35 cm vergroot de kans op een overstroming in een groot deel van het plangebied. De herhalingstijd van een overstroming in het gebied van eens in de 10.000 jaar wordt met deze stijging een herhalingstijd van eens in de 1.000 jaar. Bij een stijging van de zeespiegel met 85 cm wordt deze herhalingstijd zelfs eens in de 300 jaar. Tabel 14-5 geeft de ontwikkeling weer van de waterhoogte als functie van de herhalingstijd voor 2015 en voor beide scenario's.

Tabel 14-5: Ontwikkeling waterhoogte in de tijd bij de klimaatscenario's W+ en G van het KNMI. Met de kleuren is aangegeven wanneer de waterdiepte ongeveer gelijk is aan (geel) of hoger is dan (rood) het gemiddelde maaiveldniveau van M4H (3,5 meter boven NAP)

	Zichtjaar		
Herhalingstijd	2015	2050 (W+) / 2100 (G)	2100 (W+)
10 jaar	3	3,1	3,3

[22] Adaptatiestrategie waterveiligheid M4H. RoyalHaskoningDHV, 2019.

Herhalingstijd	Zichtjaar		
	2015	2050 (W+) / 2100 (G)	2100 (W+)
100 jaar	3,2	3,3	3,4
300 jaar	3,3	3,4	3,5
1.000 jaar	3,4	3,5	3,7
3.000 jaar	3,5	3,6	4,0
10.000 jaar	3,6	3,9	4,3

14.3 Effecten planvoornemen

In het Ruimtelijk Raamwerk M4H zijn ambities voor de ontwikkeling beschreven. Tevens zijn er in afstemming met de projectgroep aanvullende ambities naar voren gekomen. Navolgend worden deze (extra) ambities die een raakvlak hebben met water benoemd. De beschreven ambities geven een richting mee aan de uitwerking van het waterhuishoudkundig systeem in het verdere gebiedsproces. In deze paragraaf worden de effecten van het planvoornemen in relatie tot de harde uitgangspunten (zie Tabel 14-6) en onderstaande (extra) ambities in beeld gebracht en beoordeeld.

Tabel 14-6: (Extra) ambities M4H

Aspect	Beleidsuitgangspunt
Oppervlaktewater	Er zijn geen aanvullende ambities voor dit aspect.
Grondwater	Om verdroging van het gebied tegen te gaan wordt (hemel)water zoveel als mogelijk vastgehouden binnen het plangebied.
Hemelwatersysteem	Per deelgebied geeft de gemeente Rotterdam een Functioneel Advies (FA). In het FA (functioneel advies) bekijkt de gemeente wat de opgave is voor de verwerking van het hemelwater. Daarbij gaat de gemeenten uit van het beleid in het Gemeentelijk Rioleringsplan (ook vertaald naar het Ruimtelijk Raamwerk) om te ontwerpen op een bui van 50 mm in een uur. Bij nieuwe bouwwerken en nieuwe terreinverharding van 500 m² en groter moet 50 mm waterberging worden aangelegd. Dit geldt voor alle nieuwbouwontwikkelingen binnen M4H.
Hemelwateroverlast	Door het systeem zo robuust mogelijk in te delen blijft schade door hemelwater beperkt. Voor de omgang met hemelwater gelden de volgende twee ambities: 1. Circulair: Hemelwater wordt zoveel als mogelijk vastgehouden en benut voor diverse doeleinden, te noemen: a) Als grondstof (zoet water) gebruiken b) Als grondwateraanvulling 2. Klimaatbestendig: Wateroverlast door extreme neerslag (piekbuien) wordt voorkomen (Voor het bepalen van de bijhorende, te toetsen, neerslagintensiteit zal een groen- en waterhuishoudingsplan worden opgesteld) (zie ook hemelwatersysteem voor bergingseisen). Bij het gebruik van hemelwater als grondstof kan worden gedacht aan bevloeiing, voedseltuin, stadsboerderij, toiletten, autowassen etc. De gemeente Rotterdam werkt aan een uitwerking van de omgang met hemelwater binnen M4H. Hierbij is het uitgangspunt dat het systeem zo natuurlijk en robuust mogelijk wordt ingericht, zonder mechanische middelen. In het plangebied worden locaties ingericht die als deelbestemming wateropvang hebben: ▪ Velden kunnen een rol spelen in het vasthouden van hemelwater. Velden kunnen openbaar of collectief zijn en zijn bij voorkeur overdag publiek toegankelijk ▪ Hubs kunnen naast het bieden van parkeervoorzieningen worden gecombineerd met andere collectieve diensten, zoals wateropvang
Afvalwatersysteem	Er vindt een transformatie plaats naar een volledig gescheiden rioolstelsel, bestaande uit hemelwater, zwart vuilwater (huishoudelijk afwater afkomstig van toiletspoeling) en grijs vuilwater (huishoudelijk afvalwater niet afkomstig van toiletspoeling).

	De ambitie van de gemeente Rotterdam is om grondstoffen uit het afvalwater (bijv. restwarmte en nutriënten) zoveel als mogelijk terug te winnen en waar het kan lokaal in het gebied in te zetten. Resterend vuilwater wordt indien mogelijk decentraal gezuiverd.
Waterkwaliteit	De ambitie is om in het plangebied getijdeparken te introduceren. Een deel van de harde kades worden getransformeerd naar natuurvriendelijke oevers. De oevers vormen een natuurlijke overgang tussen het oppervlaktewater van de Maas en het vaste land met structurele natte zones. Momenteel worden verkenningen uitgevoerd. Het eerste getijdepark in de Keilehaven is in aanleg.
Waterveiligheid	De maatregelen uit de Adaptatiestrategie waterveiligheid voor de ontwikkeling van M4H gelden als harde uitgangspunten. Er zijn geen aanvullende ambities voor dit aspect.

Oppervlaktewater

Het planvoornemen heeft geen effecten op het oppervlaktewater. Er wordt namelijk geen (nieuw) oppervlaktewater gerealiseerd in het gebied vanwege de diepe grondwaterstanden. De effecten zijn dan ook neutraal (0) beoordeeld.

De mogelijke introductie van getijdeparken kan leiden tot lokale (niet-significante) demping van de havenbekkens. Deze dempingen zijn qua omvang verwaarloosbaar in verhouding met het totale oppervlak van het waterlichaam (de Nieuwe Maas, circa 80 ha). Deze effecten op het oppervlaktewater zijn dan ook neutraal (0) beoordeeld.

Grondwater

Met betrekking tot grondwater dient zowel te worden gekeken naar grondwateroverlast (een te hoge grondwaterstand) en verdroging (een te lage grondwaterstand). Een goede planontwikkeling weet een balans te vinden tussen beide aspecten.

In de huidige situatie bevindt de grondwaterstand zich op voldoende laag niveau ten opzichte van het maaiveld om te voldoen aan de minimale ontwateringsdiepte (voor de bebouwde omgeving ligt dit op 0,8 m beneden maaiveld en voor openbaar groen op 0,5 m beneden maaiveld). Als onderdeel van de Adaptatiestrategie waterveiligheid (zie verder) wordt het maaiveld lokaal opgehoogd. Ophoging vindt onder meer plaats ter hoogte van de Gustoweg, Marconistrip en het Galileipark. Dit werkt ten gunste van de minimaal benodigde ontwateringsdiepte. Voor natuurfuncties kan dit juist negatief uitpakken (vegetatie kan niet diep genoeg wortelen).

In M4H bevinden zich mogelijk lekke rioolleidingen. Een lek riool onttrekt water uit de grond en verlaagt hierdoor de grondwaterstand. Bij het vervangen van het riool kan dit dus leiden tot een verhoging van de grondwaterstand. Bij een substantiële toename van de grondwaterstand leidt dit tot mogelijke grondwateroverlast. Dit is een bekend ‘probleem’ in de regio Rotterdam. Om die reden wordt bij het vervangen van riool vaak een drain aangelegd die voorkomt dat de grondwaterstandsverhoging te groot wordt. In een vervolgfase, bij de verdere uitwerking van de plannen, dient nader onderzocht te worden of hiervan sprake is binnen dit plangebied.

Bovengenoemde punten tezamen leiden tot een beperkt effect op grondwater. Door lokale ophoging van het maaiveld neemt de ontwateringsdiepte toe. Dit werkt ten gunste van de minimaal benodigde ontwateringsdiepte. Dit heeft geen negatief effect op bebouwing (grondwateroverlast), mogelijk is dit wel nadelig voor natuurfuncties (droogtegevoeligheid). De totaal effecten zijn daarom respectievelijk neutraal (0) en licht negatief (0/-) beoordeeld.

In het groen- en waterhuishoudingsplan moet een balans worden gezocht in hoeveel water nodig is om verdroging tegen te gaan en hoeveel regenwater nodig is om de groenvakken vitaal te houden. Bijvoorbeeld, door water te laten infiltreren (in plaats van oppervlakkig naar de Nieuwe Maas of naar riool, zoals het nu gebeurt) neemt de grondwaterstand toe. Ook het oplossen van lek riool (als hier sprake van is) kan daarbij helpen.

Op basis van de klimaatscenario's is de verwachting dat droogte in de toekomst toeneemt. De (extra) ambitie is om daarom meer water te infiltreren in de bodem. Dit helpt verdroging van de ondergrond tegen te gaan en heeft positieve effecten op het grondwater. In het later op te stellen groen- en waterhuishoudingsplan moet worden aangetoond dat het effect op grondwater in ieder geval neutraal is. Bij het inrichtingsontwerp moet rekening worden gehouden met de aanleg van infiltratievoorzieningen. Ook moet bij het vervangen van riolering of extra infiltratievoorzieningen aangetoond worden dat er geen te lage grondwaterstand bij kwetsbare funderingen optreedt of grondwateroverlast bij het verwijderen vervangen van lekkend/drainerend riool.

Hemelwateroverlast

In het plangebied zijn meerdere panden aanwezig die kwetsbaar zijn voor wateroverlast. Door het planvoornemen kan deze kwetsbaarheid worden verminderd al dan niet worden opgelost. De exacte uitwerking hiervoor is echter nog niet bekend. Extra waterberging in de vorm van oppervlaktewater is binnen het plangebied niet mogelijk, daarom dienen alternatieve vasthoud- en bergingsvoorzieningen te worden aangebracht (zie tekstkader).

Alternatieve vasthoud- en bergingsvoorzieningen (dan oppervlaktewater)
- Groene daken en gevels (beperkte waterberging, heeft een positief effect op de ruimtelijke kwaliteit en zorgt voor een reductie van de hittestress);
- Retentiedaken (grotere waterberging);
- Regenwatergebruiksystemen, zoals bijv. regentonnen (water kan als grondstof worden ingezet);
- Ondergrondse waterberging, waterberging in of onder hubs (water kan als grondstof worden ingezet);
- Verlaagde velden kunnen worden ingericht als potentiële waterberging (in potentie, afhankelijk van de uitwerking, een positief effect op ruimtelijke kwaliteit, hittestress en ecologie);
- Open waterberging (wadi's, greppels, bovengrondse waterbuffers, groene bergingen etc.);
- Infiltratie-/groenstroken;
- Waterbergende funderingen;
- Infiltratiekratten/waterbunkers;
- Verhoogde bouwpeilen, berging op straat

De ontwikkeling biedt kansen om de huidige hemelwateroverlast te beperken, bijvoorbeeld met alternatieve vasthoud- en bergingsvoorzieningen. Dit is momenteel nog niet uitgewerkt, deze effecten zijn daarom vooralsnog niet positief, maar licht positief (0/+) beoordeeld.

De (extra) ambitie is om hemelwater zoveel als mogelijk vast te houden in het plangebied en als grondstof in te zetten voor verscheidene doeleinden. Hemelwater dat wordt vastgehouden kan onder meer worden ingezet voor de volgende doeleinden:
- Bevloeiing, voedseltuin, stadsboerderij;
- Toiletten, autowassen;
- Grondwateraanvulling.

Deze (extra) ambitie beperkt het risico op hemelwateroverlast.

Afvalwatersysteem

De ontwikkeling van M4H maakt het mogelijk dat het aanwezige rioolsysteem op diverse locaties kan worden vernieuwd, verplaatst of verwijderd. In de nieuwe situatie zal, waar dat niet al het geval is, hemelwater gescheiden worden van het vuilwaterriool. Hemelwater wordt lokaal afgevoerd, het riool wordt minder zwaar belast en er vindt geen hemelwaterafvoer meer plaats naar de zuivering. De maatregelen hebben positieve effecten (+) op het afvalwatersysteem.

De ambitie is om ook het vuilwater te scheiden (grijs en zwart), hier grondstoffen uit terug te winnen en waar het kan lokaal in het gebied in te zetten. Hiervoor vindt in een parallel spoor onderzoek plaats. Een mogelijk gevolg van hergebruik/energiewinning is dat de afvoer van 'zwart' afvalwater richting de zuivering hierdoor afneemt. Een belangrijk aandachtspunt is dat er voor dit systeem drie leidingen in de grond nodig zijn (grijs, zwart en hemelwater, voor elke stroming één). Het is in dit stadium niet bekend of dit overal ruimtelijk inpasbaar is. Dit moet in de ontwerp- en engineeringsfase nader worden uitgewerkt.

Waterkwaliteit

In de huidige situatie vinden er riooloverstorten plaats van afvalwater in de Nieuwe Maas. In de toekomstige situatie wordt hemelwater gescheiden van het afvalwater ingezameld. Hierdoor kunnen de riooloverstorten beperkt en/ of voorkomen worden, waardoor geen (vervuilde) lozing meer plaatsvindt vanuit M4H. Dit heeft een positief effect voor de waterkwaliteit van de Nieuwe Maas. Gezien de grootte van het waterlichaam zijn de effecten echter niet direct meetbaar/zichtbaar. De effecten zijn daarom licht positief (0/+) beoordeeld.

In de havenbekkens worden mogelijk getijdeparken geïntroduceerd. Een deel van de harde kades wordt getransformeerd naar natuurvriendelijke oevers. Deze oevers geven meer ruimte voor natuur en ecologie. Er gaan meer en andere soorten planten groeien. Hierdoor verbetert de waterkwaliteit van de Nieuwe Maas op chemisch/fysische parameters. Ook de ecologische kwaliteit kan hierdoor toenemen. Tezamen draagt dit bij aan de KRW-doelen. Gezien de grootte van de Nieuwe Maas zijn de gevolgen van bovenstaande maatregelen niet direct meetbaar/zichtbaar. Deze effecten zijn daarom, evenals bij de harde uitgangspunten, licht positief (0/+) beoordeeld. De getijdeparken hebben met name positieve effecten op de biodiversiteit.

Waterveiligheid

Primaire waterkering

De waterkering Delflandse Dijk die rondom het plangebied is gelegen, is mogelijk een beperkende factor voor de werkzaamheden die in het plangebied uitgevoerd worden. De stabiliteit en de kerende functie van de Delflandse Dijk dienen geborgd te worden waardoor niet zonder meer werkzaamheden op, in of nabij de waterkering uitgevoerd mogen worden. Hiervoor worden benodigde ruimtereserveringen toegepast, ook om toekomstig beheer mogelijk te maken. Deze worden vastgesteld in samenwerking met HH Delfland In het later op te stellen groen- en waterhuishoudingsplan M4H moet worden aangetoond dat er geen negatief effect op de stabiliteit van de waterkering en de veiligheid van het binnendijkse gebied optreedt.

Door de ruimtereserveringen worden belemmeringen voor mogelijk toekomstige uitbreiding van de primaire waterkering voorkomen. Hierbij is ook rekening gehouden met de toegankelijkheid van de kering voor beheer en onderhoud. Deze effecten zijn daarom neutraal (0) beoordeeld. In het later op te stellen groen- en waterhuishoudingsplan M4H moet worden aangetoond dat er geen negatief effect op de stabiliteit van de waterkering en de veiligheid van het binnendijkse gebied optreedt. Daarnaast biedt de ontwikkeling kansen om tijdens uitvoering ook het versterken van de waterkering Delflandse Dijk te realiseren.

Buitendijkse waterveiligheid

Zonder het treffen van maatregelen zal wateroverlast ten gevolge van hoogwater toenemen in het plangebied. De buitendijkse waterveiligheid neemt hierdoor af. In de Adaptatiestrategie M4H (zie tekstkader) is een overstromingsstrategie geformuleerd met op te hogen gebieden en straten en andere maatregelen waardoor de waterveiligheid verbetert. Deze effecten zijn positief (+) beoordeeld.

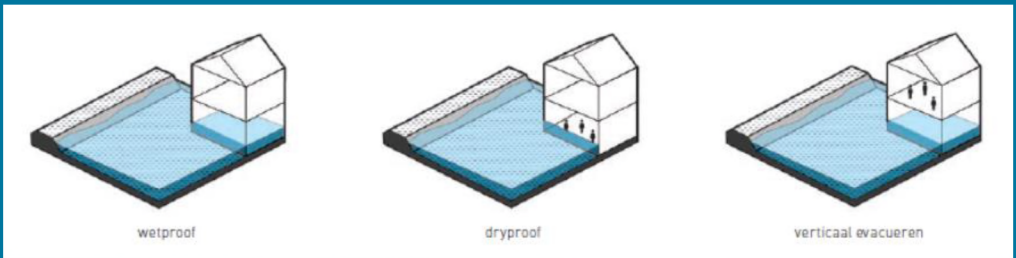
Adaptatiestrategie waterveiligheid M4H

Het palet aan maatregelen in de Adaptatiestrategie waterveiligheid M4H is gebaseerd op de meerlaagse veiligheidsbenadering:

1. Voorkomen schade
2. Beperken schade middels ruimtelijke inrichting
3. Crisisbeheersing in geval van een calamiteit

Voor het beoordelen van de noodzaak voor het nemen van deze maatregelen op deze drie niveaus is het uitgangspunt in de Adaptatiestrategie dat het overstromingsrisico in buitendijks gebied niet hoger mag zijn dan het overstromingsrisico dat als samenleving voor buitendijks gebied acceptabel wordt bevonden.

Er zijn verschillende oplossingsrichtingen voorhanden, waarbij de hoofdkeuze zit tussen 'water buiten de deur' en 'leven met water'. 'Water buiten de deur' betekent het ophogen van het maaiveld met als doel de kans op een overstroming en de gevolgen daarvan te verkleinen. Verkleinen, want bij nieuwbouw op 3,60 m+ NAP kan er bij 'water buiten de deur' in extreme situaties nog altijd sprake zijn van wateroverlast. 'Leven met water' betekent dry- of wetproof bouwen met als doel om de omgeving waar nodig te beschermen tegen economische schade als er een overstroming plaatsvindt (zie onderstaand figuur met verschillende opties 'leven met water').



Verschillende opties voor 'leven met water'

Beide hoofdkeuzes zijn in combinatie met crisisbeheersingsmaatregelen en brengen 'leefregels' met zich mee voor de gebruikers. Dryproof gebouwen zorgen dat water niet het gebouw in kan komen. Wetproof gebouwen kunnen water op de begane grond hanteren zonder schade (zie). In alle gevallen is communicatie over risico's, taken en verantwoordelijkheden cruciaal. De belangrijkste criteria die gehanteerd zijn bij de keuze tussen oplossingsrichtingen zijn schadebeperking, kosteneffectiviteit, robuustheid, flexibiliteit, ruimtelijke kwaliteit, effect op andere gebieden en de bijdrage van de betreffende oplossing aan de proeftuin- en etalagefunctie van M4H.

Voor de pieren leidt toepassing van deze criteria tot een hoofdkeuze 'leven met water', waarbij de straten op de pieren hoger worden aangelegd met het oog op evacuatie en toegankelijkheid. Voor de dijkzones en voor het middengebied leidt toepassing van de criteria tot de hoofdkeuze 'water buiten de deur': ophogen is hier het devies (zie de figuur met de overstromingsstrategie voor M4H op volgende bladzijde).

Adaptatiestrategie waterveiligheid M4H (vervolg)



Overstromingsstrategie met op te hogen gebieden en straten (De huidige hoogte van de waterkering is 5,0 m NAP. De versterking en verhoging van de kering valt buiten de adaptatiestrategie in dit plan)

In de dijkzone is de uitdaging gelegen in de integratie van ophoging als onderdeel van een (toekomstige) dijkversterking in de stedenbouwkundige opzet. Het middengebied wordt een combinatie tussen 'water buiten de deur' en 'leven met water'. Ophoging is op sommige plekken wel en op andere plekken niet mogelijk, vanwege bestaande monumentale, beeldbepalende of kapitaalintensieve bebouwing. Door het aanleggen van drempels bij Ferro en Citrusveiling wordt het Marconikwartier een compartiment dat voor het water is afgesloten. Op andere plekken in het middengebied met monumentale, beeldbepalende of kapitaalintensieve gebouwen wordt wet/dry proofing van de bebouwing voorgesteld. Hierbij blijft de maaiveldhoogte gelijk, maar worden andere maatregelen genomen om schade te reduceren (bijvoorbeeld het verhoogd aanleggen van elektrische voorzieningen of andere kwetsbare/vitale functies). De strategie op de pieren is met name 'leven met water'. Door het op hoogte aanleggen van het geplande regionale fietspad (op ten minste 3,90 m +NAP) blijft het gebied ook bij overstroming toegankelijk. De brug naar het Dakpark biedt een evacuatieroute.

De optelsom van maatregelen leidt tot een gevarieerd palet, dat niet alleen waterveiligheid en risicobewustzijn bevordert, maar ook leidt tot ruimtelijke kwaliteit en een tot de verbeelding sprekende staalkaart van klimaatadaptatie in buitendijks gebied. Het afwijken van het uitgiftepeil is toegestaan, omdat er i) alternatieven geboden zijn om de risico's te beheersen en ii) het risico bij de gebruikers ligt en er geen nadelige gevolgen zijn voor de omgeving.

De Adaptatiestrategie is gebaseerd op de huidige inzichten in klimaatverandering, verwoord in de klimaatscenario's van het KNMI: voor het jaar 2100. Havenbedrijf Rotterdam en Gemeente Rotterdam herzien mogelijk tijdens de transitie van M4H de Adaptatiestrategie. Nieuwe klimaatscenario's kunnen bijvoorbeeld een aanleiding zijn. De aanbeveling is om bij uitvoering van maatregelen in overweging te nemen extra robuustheid in te bouwen en met de aanleghoogtes ook rekening te houden met zetting en bodemdaling.

14.4 Beoordeling planvoornemen

Score milieueffecten

De effectbeschrijving in de voorgaande paragraaf leidt tot de volgende scores op het thema water. Er zijn geen verschileffecten tussen laag en hoog programma. Er worden geen nieuwe oppervlakte wateren in M4H gerealiseerd dit aspect wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

Door lokale ophoging van het maaiveld neemt de ontwateringsdiepte toe. Dit werkt ten gunste van de minimaal benodigde ontwateringsdiepte. Dit heeft geen negatief effect (neutrale (0) score) op bebouwing (grondwateroverlast), dit effect is mogelijk wel nadelig (licht negatieve (0/-) score) voor natuurfuncties (droogtegevoeligheid). Kansen op hemelwateroverlast kunnen door de ontwikkeling mogelijk worden beperkt, dit aspect wordt daarom licht positief (0/+) beoordeeld.

Het scheiden van het hemelwater van het vuilwaterriool heeft positieve effecten op het afvalwatersysteem. Door deze scheiding kunnen de riooloverstorten beperkt en/of voorkomen worden, waardoor geen (vervuilde) lozing meer plaatsvindt vanuit M4H. Dit heeft licht positieve (0/+) effecten op de waterkwaliteit van de Nieuwe Maas.

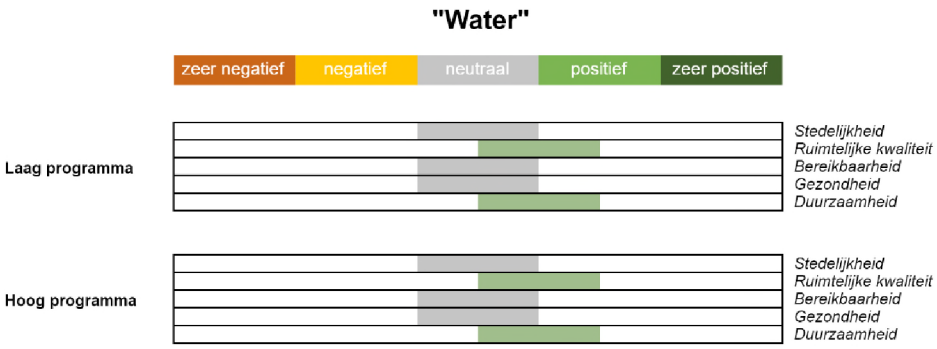
Door de ruimtereserveringen worden belemmeringen voor mogelijk toekomstige uitbreiding van de primaire waterkering voorkomen. Hierbij is ook rekening gehouden met de toegankelijkheid van de kering voor beheer en onderhoud. Deze effecten zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.
De overstromingsstrategie voor M4H verbetert de waterveiligheid in het buitendijkse gebied bij hoog water, dit aspect is dan ook positief (+) beoordeeld.

Tabel 14-7: Beoordeling water.

Aspect	Beoordelingscriteria	Laag programma	Hoog programma
Oppervlaktewater	De mate waarin het oppervlaktewatersysteem wijzigt	0	0
Grondwater	Het effect op de minimaal benodigde ontwateringsdiepte (grondwateroverlast)	0	0
	De mate waarin het plan bijdraagt aan de droogtegevoeligheid in het gebied	0 / -	0 / -
Hemelwateroverlast	De mate waarin het risico op hemelwateroverlast wijzigt	0 / +	0 / +
Afvalwatersysteem	De impact op het afvalwatersysteem	+	+
Waterkwaliteit	De impact op de waterkwaliteit van de Nieuwe Maas	0 / +	0 / +
Waterveiligheid	De impact op de primaire waterkering	0	0
	De mate van buitendijkse waterveiligheid	+	+

Toetsing aan de ambities

De ontwikkeling biedt kansen om de huidige hemelwateroverlast te beperken, bijvoorbeeld met alternatieve vasthoud- en bergingsvoorzieningen (dan oppervlaktewatervoorzieningen) en te benutten voor diverse doeleinden, bijvoorbeeld voor bevloeiing van stadstuinen, spoelen van toiletten, autowassen en grondwateraanvulling. Dit is momenteel nog niet uitgewerkt. De strategie voor de binnendijkse waterveiligheid is uitgewerkt in de adaptatiestrategie en beperkt het overstromingsrisico als gevolg van hoog water. Het planvoornemen heeft een licht positieve bijdrage op de ruimtelijke kwaliteit. Doordat het hemelwater en vuilafvalwater gescheiden worden afgevoerd is er een licht positieve bijdrage op de duurzaamheid van het watergebruik in het gebied. Op de overige ambities heeft het water geen impact.



14.5 Nadere keuzes en spelregels

Nadere keuze

De effecten van het planvoornemen zijn deels licht positief, neutraal en licht negatief. De licht negatieve effecten op de droogtegevoeligheid zijn goed in balans te brengen in de verdere uitwerking van het plan (een balans in hoeveel water nodig is om verdroging tegen te gaan en hoeveel regenwater nodig is om de groenvakken vitaal te houden). Daarnaast biedt de ontwikkeling kansen om tijdens uitvoering ook het versterken van de waterkering Delflandse Dijk te realiseren.

Diverse waterhuishoudkundige aspecten dienen bij de verdere stedenbouwkundige inrichting van de deelgebieden te worden uitgewerkt in het nader op te stellen groen- en waterhuishoudingsplan. Hierin kunnen nu, op basis van de ambities en programma-uitgangspunten van het planvoornemen, nog geen nadere keuzes worden afgewogen en worden gemaakt. De onderstaande spelregels borgen dat een robuust waterhuishoudkundig systeem wordt gerealiseerd. De optimaliserende maatregelen geven een ‘plus’ aan het plan.

Spelregels

Maatregelen door de gemeente

Nader onderzoek naar balans in optimale ontwateringsdiepte

In het groen- en waterhuishoudingsplan moet een balans worden gezocht in hoeveel water nodig is om verdroging tegen te gaan en hoeveel regenwater nodig is om de groenvakken vitaal te houden. Bijvoorbeeld, door water te laten infiltreren (in plaats van oppervlakkig naar de Nieuwe Maas of naar riool, zoals het nu gebeurt) neemt de grondwaterstand toe. Ook het oplossen van lek riool (als hier sprake van is) kan daarbij helpen. *De score van de bijdrage van het plan aan de droogtegevoeligheid verandert daarmee van licht negatief (0/-) naar neutraal (0).*

Nader onderzoek en uitwerking van alternatieve vasthoud- en bergingsvoorzieningen
Alternatieve vasthoud- en bergingsvoorzieningen (dan de aanleg van nieuw oppervlaktewater) dienen te worden aangebracht om hemelwateroverlast te beperken. In het groen- en waterhuishoudingsplan moet dit nader worden uitgewerkt.

Scheiden hemelwater en vuilwater in aan te leggen rioleringssysteem
Er vindt geen hemelwaterafvoer plaats naar de rioolwaterzuivering. In het nieuw aan te leggen rioleringssysteem wordt hemelwater gescheiden van vuilwater.

Geen negatief effect op de stabiliteit van de primaire kering Delflandse Dijk door werkzaamheden op, in of nabij deze kering
Om de stabiliteit en kerende functie van deze primaire kering Delflandse Dijk langs de west-, noord- en oostzijde van het plangebied te borgen, kunnen werkzaamheden niet zonder meer op, in, of nabij de kering worden uitgevoerd. Bij diepere werkzaamheden (zoals garages) wordt de zone waarin niet gegraven of geboord mag worden nog groter. In het groen- en waterhuishoudingsplan M4H moet worden aangetoond dat er geen negatief effect op de stabiliteit van de waterkering Delflandse Dijk en de veiligheid van het binnendijkse gebied optreedt. *De score van de bijdrage van het plan aan de impact op de primaire kering verandert daarmee van licht negatief (0/-) naar neutraal (0).*

Algemene spelregels

Geen aanleg van (nieuw) oppervlaktewater in het gebied
Vanwege de diepe grondwaterstanden in het gebied kan geen (nieuw) oppervlaktewater in het gebied worden aangelegd.

Waterbergingsopgave bij nieuwbouw
Bij nieuwe bouwwerken en nieuwe terreinverharding van 500 m² en groter moet 50 mm waterberging worden aangelegd.

Richtlijnen minimale ontwateringsdiepte
Voor de ontwateringsdiepte worden de volgende richtlijnen gegeven:
- Bebouwde omgeving (straten, pleinen, e.d.): De ontwateringsdiepte moet minimaal 0,80 m ten opzichte van het maaiveld zijn;
- Openbaar groen (plantsoenen, parken, e.d.): De ontwateringsdiepte moet minimaal 0,50 m ten opzichte van het maaiveld zijn;
- Particulier terrein: Particuliere eigenaren zijn zelf verantwoordelijk voor voldoende ontwateringsdiepte op hun eigen terrein.

Beperken lozingen van het riool op de Nieuwe Maas
Buiten (eventuele) bestaande lozingen, vinden geen nieuwe afvalwaterlozingen op de Nieuwe Maas plaats ten gunste van de waterkwaliteit van de Nieuwe Maas.

Uitvoeren Adaptatiestrategie Waterveiligheid M4H
Om overstromingsrisico's als gevolg van hoog water in de Nieuwe Maas te beheersen is een Adaptatiestrategie voor de ontwikkeling van M4H opgesteld. De maatregelen zijn per locatie verschillend, maar bestaan in hoofdlijnen uit 'leven met water' en 'water buiten de deur'. Uitgangspunt voor de verdere ontwikkeling van M4H vormt deze overstromingsstrategie uit de Adaptatiestrategie M4H.

Optimaliserende spelregels

Meer water Infiltreren in de bodem

Op basis van de klimaatscenario's is de verwachting dat droogte in de toekomst toeneemt. De (extra) ambitie is om daarom meer water te infiltreren in de bodem. Dit helpt verdroging van de vegetatie tegen te gaan. In het later op te stellen groen- en waterhuishoudingsplan moet worden aangetoond dat het effect op grondwater in ieder geval neutraal is.

Hemelwater vasthouden en gebruiken voor diverse doeleinden
Hemelwater wordt zoveel mogelijk vast gehouden in het plangebied en ingezet voor verscheidene doeleinden (bijvoorbeeld bevloeiing, voedseltuin, stadsboerderij, toiletten en autowassen) en voor grondwateraanvulling. Vasthouden van water kan op verscheidene manieren:

- Groene daken en gevels (beperkte waterberging, heeft een positief effect op de ruimtelijke kwaliteit en zorgt voor een reductie van hittestress)'
- Retentiedaken (grotere waterberging);
- Regenwatergebruikssystemen, zoals bijvoorbeeld regentonnen (water kan als grondstof worden ingezet);
- Ondergrondse waterberging, waterberging n of onder hubs (kan als grondstof worden ingezet);
- Verlaagde velden kunnen worden ingericht als potentiële waterberging (in potentie, afhankelijk van de uitwerking, een positief effect op ruimtelijke kwaliteit, hittestress en ecologie);
- Open waterberging (wadi's, greppels, bovengrondse waterbuffers, groene bergingen etc.);
- Infiltratie-/groenstroken;
- Waterbergende funderingen;
- Infiltratiekratten/waterbunkers'
- Verhoogde bouwpeilen, berging op straat.

Scheiden van vuilwater (grijs en zwart)
Door het scheiden van het vuilwater in grijs en zwart, kunnen grondstoffen worden teruggewonnen en weer lokaal in het gebied worden ingezet. Hiervoor zijn drie leidingen in de grond benodigd (voor grijs, zwart en hemelwater). Of dit ruimtelijk inpasbaar is, in dit stadium, echter nog niet duidelijk. Dit moet in de ontwerp- en engineeringsfase nader worden uitgewerkt.

Aanleggen van getijdeparken
Het aanleggen van getijdeparken in de bekkens geeft meer ruimte voor de natuur en ecologie in het plangebied. Dit geeft ander planten soorten de mogelijkheid om hier te groeien. De getijdeparken zorgen daarnaast voor een verbetering van de waterkwaliteit van de Nieuwe Maas op chemisch/fysische parameters. Dit draagt beide bij aan de KRW doelen. De aanleg van getijdeparken kan wel leiden tot een lokale (niet-significante) demping van de havenbekkens. Dit is in verhouding met het oppervlak van het waterlichaam (de Nieuwe Maas) verwaarloosbaar.

15 Ecologie

15.1 Beoordelingskader

Beleidskader

Het beleidskader voor het thema ecologie is samengevat in Tabel 15-1.

Tabel 15-1: Beleidskader ecologie.

Kader	Belangrijkste randvoorwaarde / uitgangspunt
Nationaal beleid	
Wet natuurbescherming (Wnb)	▪ Natura 2000-gebieden zijn Europees beschermde gebieden. Voor elk gebied zijn specifieke instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd. Negatieve effecten op Natura 2000-gebieden zijn in beginsel niet toegestaan. ▪ Soortbescherming is opgenomen in de Wnb. Deze zijn ingedeeld in die categorieën met verschillende verbodsbepalingen.
Natuurnetwerk Nederland (NNN)	▪ Gebieden aangewezen als 'Natuurnetwerk Nederland' (NNN) zijn beschermd via het ruimtelijk ordeningsrecht.
Gemeentelijke programma's	
Natuurkaart Rotterdam	▪ Vastlegging van de ecologische ambitie van de gemeente Rotterdam.
Programma Rivieroevers 2019-2022	▪ De Rotterdamse rivieren levendiger, aantrekkelijker en natuurlijker maken.
Beheeraanpak Openbaar Groen	▪ Het ruimtelijk kader voor iedereen die ontwerpt, uitvoert en beheert in het Rotterdamse openbare groen. M4H is aangewezen als beheergebied met een cultuurlijk-beheerbeeld.
Actieplan 'Rotterdam gaat voor groen'	▪ Realisatie van 20 hectare extra groen in Rotterdam. Dit door middel van het realiseren van groene daken en kwalitatief groen in de openbare ruimte, idealiter dicht bij huis zodat het goed toegankelijk is.

Onderzoeksopzet

Voor dit thema is er een onderzoek naar de impact van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden uitgevoerd[23] (bijlage 8 van dit MER). Tevens is een gebiedsanalyse voor beschermde natuurwaarden in het plangebied uitgevoerd[24] (bijlage 9 van dit MER). In dit hoofdstuk zijn de effecten samengevat.

Beoordelingskader

De beoordelingscriteria voor het thema ecologie staan in Tabel 15-2.

Tabel 15-2: Beoordelingscriteria ecologie.

Aspect	Beoordelingscriteria	Methodiek
Gebiedsbescherming: Natura 2000	De mate van aantasting van de instandhoudingsdoelstellingen van omliggende Natura 2000-gebieden	Kwantitatief/ kwalitatief
Gebiedsbescherming: Natuur Netwerk Nederland	De mate van aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden Natuur Netwerk Nederland	Kwalitatief
Soortenbescherming	De mate van aantasting en versterking op de instandhouding van beschermde soorten	Kwalitatief
Biodiversiteit	De mate van biodiversiteit	Kwalitatief

[23] Voortoets ontwikkelingen M4H. RoyalHaskoningDHV, 2022.

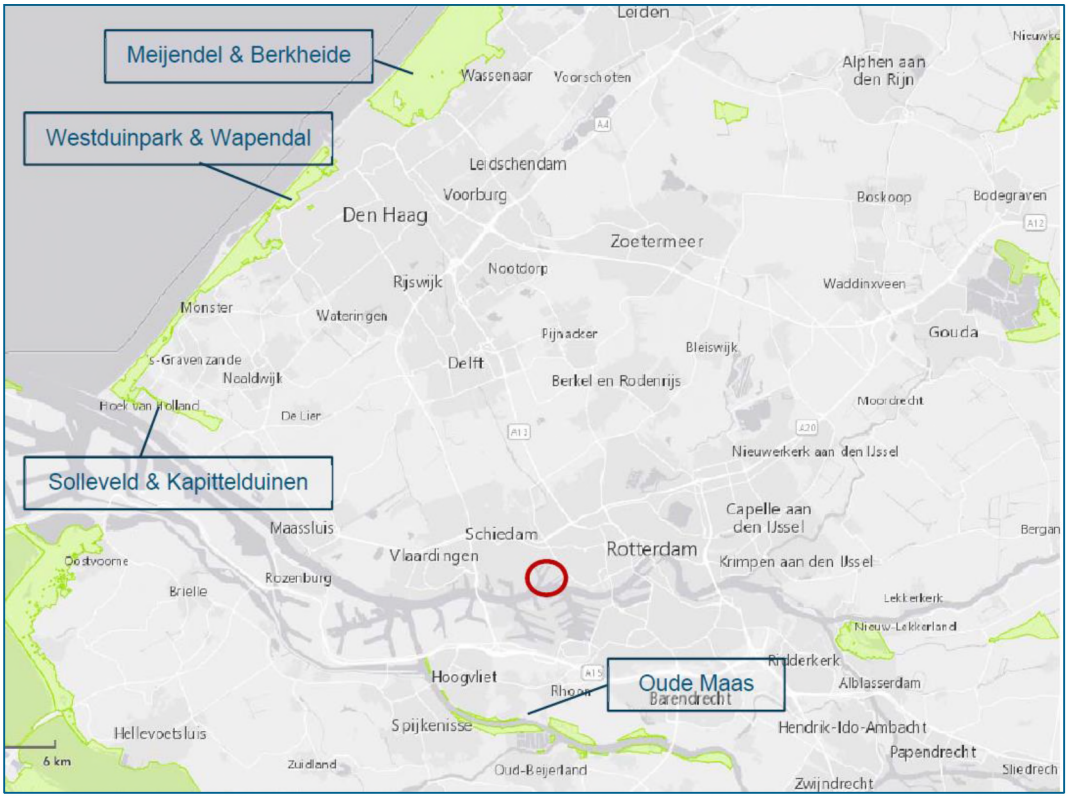
[24] Gebiedsanalyse beschermde natuurwaarden M4H. bSR Bureau Stadsnatuur: 2020. PM check definitieve versie.

15.2 Huidige situatie en referentiesituatie

Voor het thema ecologie geldt dat de huidige situatie gelijk is aan de referentiesituatie.

Gebiedsbescherming: Natura 2000

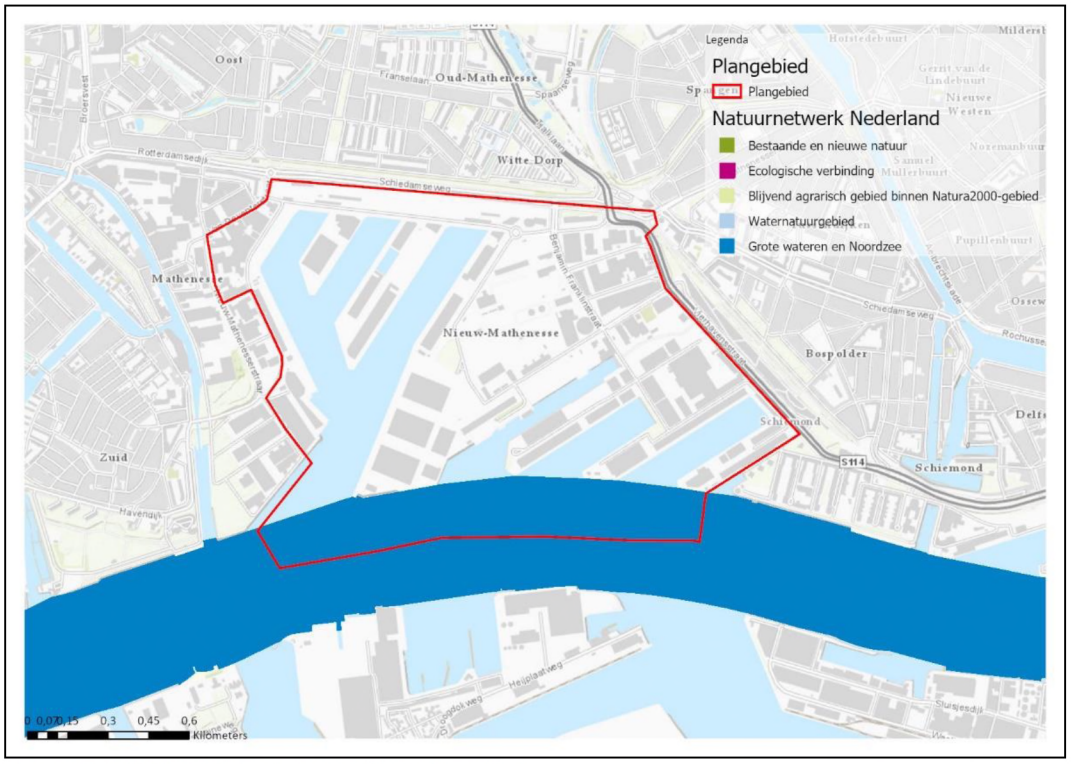
Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is het gebied 'De Oude Maas', gelegen op ruim 6 kilometer ten zuiden van het plangebied (Figuur 15-1). Dit gebied is aangewezen op basis van de Habitatrichtlijn. Overige Natura 2000-gebieden liggen op grotere afstand. De duingebieden met een stikstofgevoelige habitattypen zijn gelegen op meer dan 17 km afstand.



Figuur 15-1: Ligging Natura 2000-gebieden in omgeving van het plangebied M4H (Bron: Royal HaskoningDHV).

Gebiedsbescherming: Natuurnetwerk Nederland

Er bevindt zich binnen het plangebied op het land geen NNN. Alle grote wateren zoals grote rivieren, Deltawateren, IJsselmeergebied en Waddenzee en de gehele Noordzee behoren tot NNN 'grotere wateren en Noordzee'. Hieronder valt ook de Nieuwe Maas die ook deels onderdeel is van het plangebied (zie Figuur 15-2). Voor NNN-gebieden die vallen onder de grote wateren en de Noordzee is het Rijk verantwoordelijk. De wezenlijke kenmerken en waarden van het rivierengebied waaronder de Nieuwe Maas valt, kent een dynamisch en natuurlijk beeld met ruimte voor water- en sedimentstromen. De rivieren hebben een zo vrij mogelijke route naar zee, binnen verruimde bedijkingen en het gegeven zomerbed.



Figuur 15-2: NNN gebieden in en nabij het plangebied.

Soortenbescherming: flora en fauna

Soortenbescherming houdt in dat beschermde planten en dieren (en hun verblijfplaats en/of functioneel leefgebied), die in de wet zijn aangewezen, niet moedwillig mogen worden verstoord, gedood, geplukt, etc. Uit de gebiedsanalyse blijkt dat beschermde soorten aanwezig zijn en/of mogelijk verwacht worden in het plangebied. Het gaat dan om vleermuizen (verblijfplaatsen) en vogels met een jaarrond beschermd nest (nestlocaties). Er zijn geen andere soortgroepen of soorten aangetroffen of verwacht, met bescherming vanuit de Wet natuurbescherming waarvoor geen provinciale vrijstelling geldig is.

In M4H zijn veel gebouwen aanwezig die mogelijk als verblijfplaats voor gebouwbewonende vogels en vleermuizen fungeren. Figuur 15-3 toont de potentieel geschikte panden voor beschermde fauna, deze zijn rood gekleurd. De groene panden blijken ongeschikt voor gebouwbewonende soorten. Een aantal panden is niet beoordeeld vanwege toegankelijkheidsbeperkingen, deze zijn oranje gekleurd. Deze panden worden als worstcase benaderd en worden daarom als rood beschouwd.



Figuur 15-3: Potentieel geschikte locaties voor beschermde fauna (bron: Bureau Stadsnatuur).

Biodiversiteit

In de huidige situatie is een flink aandeel bebouwd gebied met veel bedrijfsloodsen en verharding aanwezig. Door de aanwezigheid van deze bedrijfsgebouwen is er een diversiteit aan flora en fauna aanwezig in het plangebied. De aanwezige flora en fauna in het havengebied is anders dan in het centrum, doordat minder verstoring door menselijke ingrepen plaatsvinden. Op de aanwezige braakliggende terreinen kunnen verschillende diersoorten een verblijf maken, zoals op het terrein langs de Marconistraat en rondom de Ferrolocatie.

In M4H is de aanwezigheid van de invasieve plantensoort Japanse duizendknoop geconstateerd. De plant verdringt andere inheemse soorten waardoor een verschraling van de biodiversiteit optreedt. Figuur 15-4 toont de vindplaatsen van de Japanse duizendknoop.



Figuur 15-4: Locaties vindplaats Japanse duizendknoop in het plangebied (bron: Bureau Stadsnatuur).

15.3 Effecten planvoornemen

Het planvoornemen (laag en hoog programma) heeft met name impact op de verticale dichtheid in het gebied, niet op de horizontale dichtheid. Er is daarom geen onderscheid in de effecten voor laag en hoog programma.

Gebiedsbescherming: Natura 2000

De transformatie van M4H heeft geen directe invloed op omliggende Natura 2000-gebieden. De gebieden liggen dusdanig ver weg dat enige vorm van verstoring (zoals ruimtebeslag en versnippering) niet wordt verwacht, met uitzondering van stikstofdepositie.

Voor de berekening van de stikstofdepositie-effecten is uitgegaan van de mobiliteitsvariant 4 (hoog programma, ambitiepakket M), omdat deze variant de meest verkeersaantrekkende werking heeft van de varianten 3, 4 en 5.

Gebruiksfase

Tijdens de gefaseerde ontwikkeling (2022-2031) is er enerzijds sprake van een depositietoename als gevolg van de aanlegwerkzaamheden en tegelijkertijd veranderen de deposities van het gebruik (verschuiving van bestaande bedrijvigheid naar wonen en nieuwe bedrijvigheid, geschikt voor functiemenging), scheepvaart- en wegverkeer.

Uit het stikstofonderzoek is gebleken dat er in geen van de zichtjaren sprake is van een toename van de stikstofdepositie. De afname van de emissies door bedrijvigheid, zeescheepvaart en binnenvaart is in alle zichtjaren groter dan de toename voor wegverkeer en de (tijdelijke) aanlegfase.

Gebiedsbescherming: Natuurnetwerk Nederland

In het water van het NNN 'grote wateren en Noordzee' (hier de Nieuwe Maas) worden geen werkzaamheden verricht die de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN aantasten. Het effect van het planvoornemen is neutraal (0) beoordeeld.

Soortenbescherming: flora en fauna

In het plangebied is geen beschermde flora aanwezig. Echter is in het plangebied (in potentie) wel beschermde fauna aanwezig (zie Figuur 15-3):

- Verblijfplaatsen van vleermuizen
- Nestlocaties van vogels met jaarrond beschermd nest

Deze soorten kunnen worden aangetast, indien gebouwen in het plangebied in aanmerking komen voor sloop of renovatie. Zonder het toepassen van mitigerende maatregelen bestaat het risico op overtreden van de Wet natuurbescherming. Hoewel in dit stadium niet zeker is of deze soorten ook werkelijk hier zitten en welke gebouwen behouden, gerenoveerd of gesloopt worden, moet dit bij de verdere uitwerking van de ontwikkelingen wel duidelijk zijn. Dan is in het kader van het individuele project aanvullend onderzoek nodig om de impact op de vleermuizen en vogels in beeld te brengen.

Gelet op de staat van instandhouding van deze soorten en de mogelijkheid om mitigerende maatregelen te treffen, staat de potentiële aanwezigheid van deze soorten de transformatie van M4H niet in de weg. De effecten van het planvoornemen zijn, gezien de mogelijke effecten op de vleermuizen en vogels in de gebouwen, licht negatief (0/-) beoordeeld.

Biodiversiteit

De vergroening van M4H biedt kansen om de biodiversiteit te versterken. Aan het gebied wordt circa 8,4 hectare aan groengebieden toegevoegd (Figuur 15-5). Het ontwikkelen van een gecultiveerd landschap, zoals stadsparken, plantsoenen en recreatiegebieden, kan afbreuk doen aan de diversiteit van M4H. Er is een goede balans nodig tussen gebruiksgroen (voor mensen) en ecologisch groen (voor flora en fauna). Een focus op voedselarme, droge grond en het in stand houden en verder ontwikkelen van de bestaande vegetatie kunnen tools zijn voor behoud van ecologisch groen. Deze vegetatie is ook beter bestand tegen hitte en droogte dan regulier aangelegde buitenruimte.



Figuur 15-5: Toekomstige groenstructuur in M4H (bron: Ruimtelijk Raamwerk)

De toevoeging van groen in het plangebied heeft ook potentieel gunstige effecten op (beschermde) soorten. Waar het gebied in de huidige situatie arm is aan bomen en heesters, kunnen vleermuizen en vogels sterk profiteren van een toename aan (inheemse) bomen en heesters.

In het Ruimtelijk Raamwerk wordt ingegaan op het verzachten van land-waterovergangen, onder andere door de aanleg van een getijdenpark langs de Nieuwe Maas. Het getijdenpark zal hoofdzakelijk bestaan uit een grote hoeveelheid zand die afhankelijk van het getij onder water zal komen te staan. Deze ingreep van het verzachten van de land-waterovergangen kan kansrijk zijn voor veel flora en fauna, enkel schept het voor muurflora risico's. Voor deze soortgroep is M4H een belangrijk verspreidingsgebied binnen Rotterdam. Ondanks dat deze soorten niet meer beschermd zijn, wordt aanbevolen om rekening te houden met de groeiplaatsen van deze muurflora en ruimte te bieden voor nieuwe groeiplaatsen. De aanleg van een getijdenpark kan tevens bijdragen aan de het vergroten van de natuurwaarden langs de rivier. Door het creëren van meer gradiënten kunnen waardevolle migratieroutes voor vissoorten en andere diersoorten bieden. Hiermee wordt de biodiversiteit in het gebied vergroot.

Met de ontwikkeling van het plangebied en met name bij grondbewegingen moet rekening gehouden worden met de Japanse duizendknoop. Bij grondbewegingen kan deze soort zich verspreiden. Zonder aanpak van deze soort kunnen groeiplaatsen zich handhaven en uitbreiden, met als gevolg beschadiging van gebouwen, verharding en beplanting.

De biodiversiteit kan door de transformatie van M4H sterk verbeteren. Een aandachtspunt hierbij is wel dat niet al het groen gecultiveerd wordt naar gebruiksgroen. Voor een versterking van de biodiversiteit is ook ecologisch waardevol groen relevant. Het beoogde effect van het toevoegen en vergroten van de biodiversiteit met het planvoornemen is hierom positief (+) beoordeeld.

15.4 Beoordeling planvoornemen

Score milieueffecten

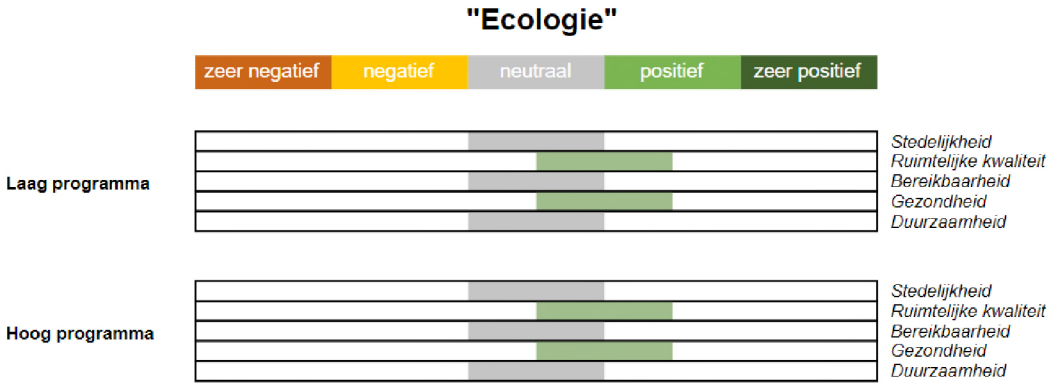
De effectbeschrijving in de voorgaande paragraaf leidt tot de volgende scores op het thema ecologie. Hieruit blijkt dat het planvoornemen geen effecten heeft op beschermde gebieden. Het planvoornemen kan leiden tot licht negatieve effecten vanwege de mogelijke aanwezigheid van beschermde vleermuizen en vogels. Er liggen kansen om de biodiversiteit in het gebied te vergroten. Er zijn geen verschileffecten tussen het laag en hoog programma.

Tabel 15-3: Beoordeling ecologie.

Aspect	Beoordelingscriteria	Laag programma	Hoog programma
Gebiedsbescherming: Natura 2000	De mate van aantasting van de instandhoudings-doelstellingen van omliggende Natura 2000-gebieden	**0**	**0**
Gebiedsbescherming: Natuur Netwerk Nederland	De mate van aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden Natuur Netwerk Nederland	**0**	**0**
Soortenbescherming	De mate van aantasting en versterking op de instandhouding van beschermde soorten	**0/-**	**0/-**
Biodiversiteit	De mate van biodiversiteit	**+**	**+**

Toetsing aan de ambities

De toevoeging van groen in het gebied heeft een licht positieve bijdrage op de ruimtelijke kwaliteit: er worden parken aangelegd, groenvoorzieningen voor mens en dier, en de biodiversiteit wordt vergroot. Gelijktijdig heeft dit ook een licht positieve bijdrage op de gezondheidsambities: meer groen en een minder stenig karakter van M4H draagt hier aan bij. Op de overige ambities heeft ecologie geen impact.



15.5 Nadere keuzes en spelregels

Nadere keuze

De milieueffecten voor ecologie zijn overwegend neutraal, met uitzondering van de soorten-bescherming. Dit aspect is echter goed te mitigeren met spelregels, zoals deze in de paragraaf hieronder zijn opgenomen. Verder wordt er in licht positieve mate voldaan aan het doelbereik van de ambities voor M4H – er hoeft dus geen nadere keuze gemaakt te worden. Wel worden er optimaliserende spelregels geformuleerd, aan de hand waarvan M4H in nog positievere mate bijdraagt aan het behalen van de ecologische ambities.

Spelregels

Algemene spelregels

Bij elke ontwikkeling (bij voorkeur per groter ontwikkelgebied) wordt nader onderzocht of er beschermde soorten en/of rode lijst soorten aanwezig zijn

Natuuronderzoek voorafgaand aan verwijderen bebouwing en begroeiing: voorafgaande aan de werkzaamheden moet volledig inzicht bestaan in de aanwezigheid van en effecten op beschermde soorten. Aanbevolen wordt om het onderzoek ruim voorafgaand aan de geplande werkzaamheden uit te voeren, zodat rekening gehouden kan worden met de doorlooptijd van het onderzoek (sommige onderzoeken dienen een jaar rond te worden uitgevoerd), een eventueel benodigde ontheffingsprocedure Wet natuurbescherming (>20 weken) kan worden doorlopen en eventuele maatregelen tijdig genomen kunnen worden. *Als gevolg van deze (en de volgende) spelregel worden negatieve effecten op soortenbescherming gemitigeerd. Gevolg is dat de licht-negatieve score verschuift naar een neutrale (0) score.*

Voorafgaand en tijdens ontwikkelingen verantwoord omgaan met soorten

Er geldt een zorgplicht vanuit de Wnb voor alle in het wild levende soorten. De zorgplicht houdt in dat de ontwikkelende partij maatregelen neemt om effecten op soorten te voorkomen. Hieronder valt bijvoorbeeld het niet werken in wateren wanneer vissen in winterrust zijn. *Als gevolg van deze (en de vorige) spelregel worden negatieve effecten op soortenbescherming gemitigeerd. Gevolg is dat de licht-negatieve score verschuift naar een neutrale (0) score.*

Natuurinclusief ontwikkelen

Bij elke ontwikkeling met potentie voor natuurinclusief ontwikkelen (nieuwbouw en renovatie) dient onderzocht te worden of natuurinclusief ontwikkelen kan worden toegepast. Hierbij gaat het om maatregelen in, aan, om of op gebouwen en in omliggende private/openbare ruimte met als doel de biodiversiteit substantieel te ondersteunen en te versterken. Het gaat daarbij om het creëren van een volwaardig functionerend ecosysteem. Het enkel voorzien in voortplanting voorzieningen (bv. nestinbouwkasten) is hierbij niet voldoende, er moet daarnaast aandacht worden besteed aan voldoende aanbod aan voedsel, schuilmogelijkheden, verbindingen, het creëren van veilige/rustige zones en variatie voor de betreffende soort(groep). Ook aandacht voor een gezond bodemleven is van belang. Een gezond bodemleven is essentieel voor het leven bovengronds: het maakt nutriënten beschikbaar voor plantengroei, filtert en houdt water vast, zorgt voor ziektewering en plaagbestrijding en slaat koolstof op. *Als gevolg van deze spelregel neemt de biodiversiteit in beperkte mate toe. Gevolg is dat de neutrale score hierdoor verschuift naar een licht-positieve (0/+) score.*

Per ontwikkeling wordt de stikstofdepositie in beeld gebracht

Voor elk vergunningplichtig project wordt op projectniveau een stikstofonderzoek uitgevoerd. Dit moet aantonen dat de ontwikkeling geen significant nadelige gevolgen heeft voor Natura 2000-gebieden.

Tegengaan van de Japanse duizendknoop en andere exotische invasieve soorten
In het plangebied komen enkele groeiplaatsen van de Japanse duizendknoop voor. Deze groeiplaatsen en andere exotische invasieve soorten dienen te worden verwijderd.

Optimaliserende maatregelen

Maatregelen om barrières op te heffen
Verbindingszones zijn routes waarlangs dieren en planten, die van groot belang zijn voor de natuur in Rotterdam, zich kunnen verplaatsen. Via deze routes staan kerngebieden met elkaar en met het landelijk gebied rond Rotterdam in verbinding. Door het aanleggen van nieuwe routes of het verbeteren van bestaande routes wordt voorkomen dat soorten geïsoleerd raken van soortgenoten. Een voorbeeld is het creëren van een hop-over voor vleermuizen.

Beperken van verstoring door licht
Veel soorten zijn lichtgevoelig waaronder vleermuizen. Voorkom het aanlichten van gevels, boomkruinen en groenstructuren. Draag zorg dat de verlichting niet verstrooit. Kijk naar dynamische verlichting op plekken waar dit kan, hierbij wordt de verlichting overgeschakeld naar een laag percentage van de intensiteit wanneer er geen voorbijgangers zijn.

Voorkom raamslachtoffers
Gebruik zo min mogelijk glas om raamslachtoffers bij vogels te voorkomen. Wanneer ramen lucht of bomen weerspiegelen zien vogels de ramen niet en vliegen ze ertegenaan. Er is inmiddels ook vogelvriendelijk glas te verkrijgen.

16 Archeologie, cultuurhistorie en landschap

16.1 Beoordelingskader

Beleidskader

Het beleidskader voor de thema's archeologie, cultuurhistorie en landschap zijn samengevat in Tabel 16-1.

Tabel 16-1: Beleidskader archeologie, cultuurhistorie en landschap.

Kader	Belangrijkste randvoorwaarden/ uitgangspunt
	Landelijk beleid
Erfgoedwet	▪ Bescherming van het cultureel erfgoed in Nederland. Het Verdrag van Valletta is daarbij de basis voor de Nederlandse omgang met archeologie. Provincie en gemeente zijn verantwoordelijk voor beleid voor omgang met archeologie.
Monumentenwet	▪ Gebieden van cultuurhistorische waarden kunnen op grond van de Monumentenwet worden aangewezen als beschermd stadsgezicht. Beschermde stads- en dorpsgezichten zijn gebieden die van algemeen belang zijn vanwege hun schoonheid, hun onderlinge samenhang of hun wetenschappelijke of cultuurhistorische waarde.
	Gemeentelijk beleid
Gemeentelijke Archeologieverordening	▪ Tijdig en volwaardige inbreng van archeologische belangen bij ruimtelijke ontwikkelingen waarborgen.
Archeologische Waarden- en Beleidskaart Rotterdam	▪ Weergave van de archeologische waarden en verwachtingen voor het hele gemeentelijke grondgebied van Rotterdam. Voor archeologische belangrijke plaatsen geldt dat de aanwezige archeologische relicten in de ondergrond in situ behouden dienen te blijven. In gebied met zeer hoge archeologische verwachting is een vrijstelling en/of aanlegvergunning verplicht. Deze verplichting geldt ook voor gebieden met redelijk tot hoge archeologische verwachting waarbij het oppervlak meer dan 200 vierkante meter beslaat.
Welstandsnota Rotterdam	▪ Aandacht voor monumenten en beschermde stadsgezichten. Het gebied M4H heeft een reguliere welstand.
Hoogbouwvisie 2019	▪ Rotterdam biedt kwalitatief goede hoogbouw en draagt bij aan een aantrekkelijke stad. ▪ In de binnenstad is de maximale bouwhoogte 250 meter, in andere gebieden is de maximale hoogte voor hoogbouw 150 meter. ▪ Hoogbouw moet passen bij de bestaande stad, uitgangspunt: niet slopen, tenzij.
Erfgoedverordening voor gemeentelijk erfgoedbeleid inclusief archeologie	▪ De Erfgoedverordening maakt onder meer de aanwijzing van gemeentelijke monumenten mogelijk.
Erfgoedagenda Rotterdam 2021-2026	▪ Erfgoed wordt beschermd door het nastreven en stimuleren van instandhouding van erfgoed. Daarnaast wordt erfgoed zoveel mogelijk ingezet als aanjager bij transformaties en gebiedsontwikkeling.
Handboek Cultuurhistorie in bestemmingsplannen	▪ Cultuurhistorische verkenning voor gebiedsontwikkeling en bestemmings-plannen; verwerking wordt met transparante afweging van benutten en vastleggen van de cultuurhistorische waarden door o.a. dubbelbestemming cultuurhistorie uitgevoerd.
Rotterdam architectuurstad	▪ Met het architectuurbeleid draagt de gemeente verantwoordelijkheid voor de kwaliteit van de leefomgeving. Met als doel ene hoogwaardige leefomgeving te garanderen. Met aandacht voor een aantrekkelijke stad op ooghoogte, meer stedenbouwkundige samenhang en het gebruik en transformatie van historische betekenisvolle gebouwen en plekken.

Onderzoeksopzet

Voor de beoordeling van effecten op archeologie worden de effecten van het planvoornemen op bekende archeologische waarden en archeologische verwachtingswaarden beschouwd.

Voor de beoordeling van effecten op cultuurhistorie worden de effecten van het voornemen op zowel beschermde als niet-beschermde cultuurhistorische waarden beschouwd. Onder beschermde cultuurhistorische waarden worden verstaan:

- Aangewezen of genomineerd werelderfgoed;
- Beschermde stads- of dorpsgezichten;
- Rijksmonumenten en gemeentelijke monumenten

Onder niet beschermde cultuurhistorische waarden worden de historisch-geografische waarden en bouwhistorische waarden verstaan. In het kader van de transformatie is een cultuurhistorische verkenning[25] (bijlage 10 van dit MER) van het gebied uitgevoerd. Deze verkenning bevat een waardering van de huidige architectuur en ruimtelijke karakteristieken van M4H.

Basis voor de beoordeling van het planvoornemen op het landschap is het Ruimtelijk Raamwerk. Hierin is de ruimtelijke hoofdstructuur weergegeven.

Beoordelingskader

De beoordelingscriteria voor de thema's archeologie, cultuurhistorie en landschap staan in Tabel 16-2.

Tabel 16-2: Beoordelingscriteria archeologie, cultuurhistorie en landschap.

Aspect	Beoordelingscriteria	Methodiek
Archeologie	De mate van aantasting van archeologische erfgoed	Kwalitatief
Cultuurhistorie	De mate van aantasting en/of versterking van cultuurhistorische waardevolle elementen	Kwalitatief
Landschap	De impact op karakteristieke landschappen en de ruimtelijk-visuele en landschappelijke kwaliteit (openheid, zichtlijnen, contrast stad-land, landschappelijke waarden)	Kwalitatief

16.2 Huidige situatie en referentiesituatie

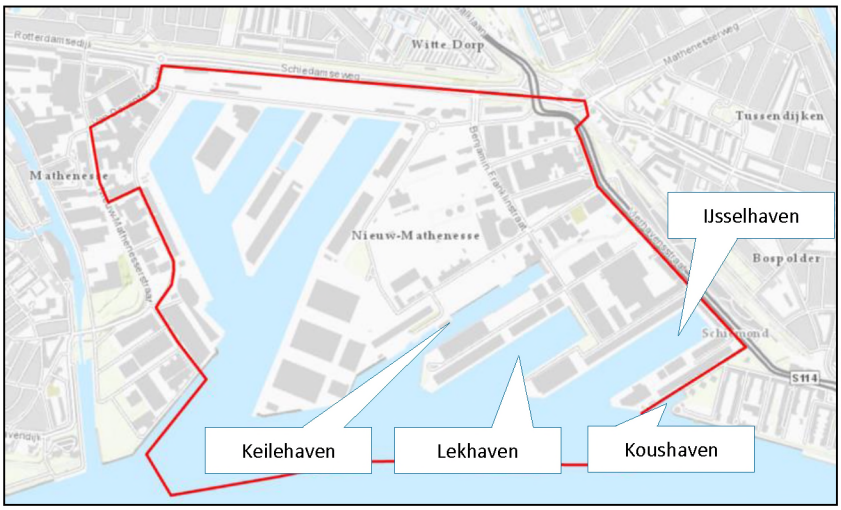
Archeologie

Voor het thema archeologie geldt dat de huidige situatie gelijk is aan de referentiesituatie.

Van oudsher is de Maasoever een aantrekkelijk gebied voor bewoning door de mens. De Maas vormt dan ook een belangrijk element in de bewoningsgeschiedenis. Tot in de Late Middeleeuwen heeft er erosie en sedimentatie van de Nieuwe Maas plaatsgevonden in het zuiden van de M4H. Verder landinwaarts is het gebied in de Middeleeuwen ontgonnen. De ontginning veroorzaakte bodemdaling waardoor het gebied overstromingsgevoelig werd. De aanleg van dijken was dan ook noodzakelijk. Dit hield echter niet altijd het water binnen zijn oevers, waardoor het gebied onderliep in de 12^{e} eeuw. Stapsgewijs heeft herbedijking plaatsgevonden. Van de dijken die in de 13^{e} – 14^{e} eeuw zijn aangelegd zijn in het gebied delen bewaard gebleven tezamen met bewoningssporen. Het poldergebied van de M4H is daarmee al voor 1400 gerealiseerd. De uiteindelijke vier havens (Koushaven, IJsselhaven, Lekhaven en Keilehaven, weergeven in Figuur 16-1) zijn tussen 1912-1916 aangelegd. Het gebied vierhavens heeft zijn naam aan deze havens te

[25] Cultuurhistorische verkenning M4H. Gemeente Rotterdam, 2017.

danken. Het maaiveld lag in het oude poldergebied rond de 0 m NAP. Door latere ophogingen ligt dit nu op circa 3 tot 3,5 m boven NAP.

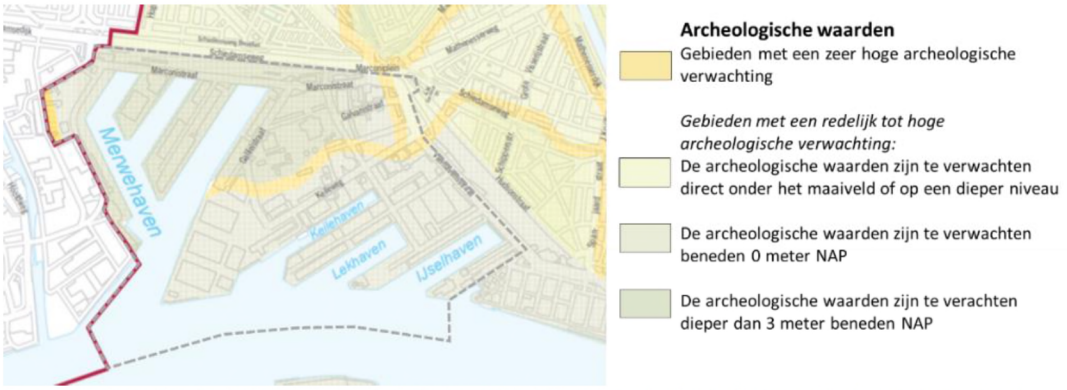


Figuur 16-1: De Vierhavens.

De bodemopbouw in de M4H bestaat grotendeels uit afzettingen van Duinkerke III of oudere afzettingen van Duinkerke op veen. Op basis van deze bodemopbouw is de verwachting is dat er bewoningssporen en vondsten uit de IJzertijd, Romeinse tijd en Middeleeuwen in het gebied voorkomen. Ter hoogte van oude rivierduinen of fossiele rivieroevers in de ondergrond is er kans dat er sporen en vondsten uit de Bronstijd, Neolithicum of ouder voorkomen.

Archeologische (verwachtings)waarden

Het gehele gebied kent een kans op archeologische vondsten en bewoningssporen, onderverdeeld in vier gradaties (zie Figuur 16-2). In het gebied zijn geen bekende archeologische vondsten.



Figuur 16-2: Archeologische waarden in het plangebied (Bron: Archeologische Waardenkaart Rotterdam).

De gronden, aangeduid met lichtoranje lijnen, in de deelgebieden Marconikwartier, Galileipark en Gustoweg hebben een zeer hoge verwachting. Deze lijnen betreffen delen van tracés van voormalige dijken uit de Middeleeuwen. De overige gronden in M4H hebben een redelijk tot hoge archeologische verwachting, waarbij de kans op archeologische waarden verschilt in de bodemdiepte. In het noordelijk deel van M4H (Merwehaven, noordelijke deel Galileipak en Marconikwartier) hebben de gronden dieper dan 3 meter beneden NAP een archeologische verwachting, in het zuidelijk deel van M4H (zuidelijk deel Galileipark en Keilekwartier) hebben de

gronden beneden 0 meter NAP een archeologische verwachting. Ook voor gedeelten van de waterbodems (afhankelijk van de huidige waterdiepte) is er kans op archeologische vondsten.

Cultuurhistorie

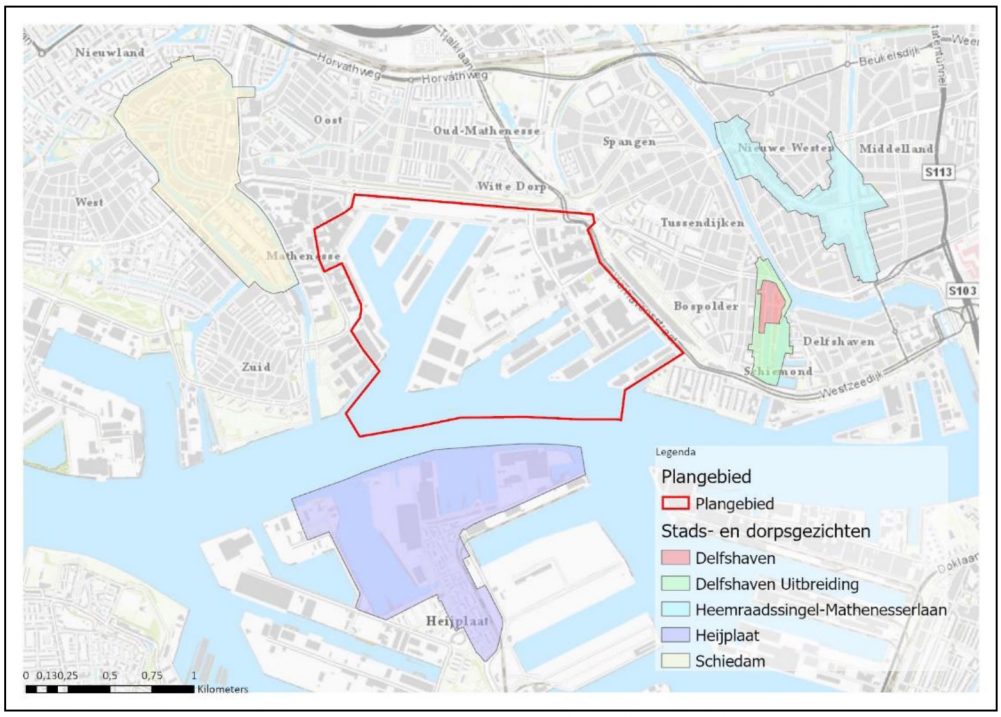
Voor het thema cultuurhistorie geldt dat de huidige situatie gelijk staat aan de referentiesituatie. Enkel de voorlopige aangewezen gemeentelijke monumenten worden gemeentelijke monumenten.

Beschermde cultuurhistorische waarden

Beschermd stad- of dorpsgezicht

M4H ligt niet in of nabij werelderfgoed. Het plangebied M4H is geen onderdeel van een beschermd stads- of dorpsgezicht. Wel liggen er verscheidene beschermde stads- of dorpsgezichten in de nabijheid van het plangebied (zie Figuur 16-3):

- Rijks beschermd Stadsgezicht Schiedam
- Rijks beschermd Stadsgezicht RDM-Heijplaat
- Rijks beschermd Stadsgezicht Delfshaven



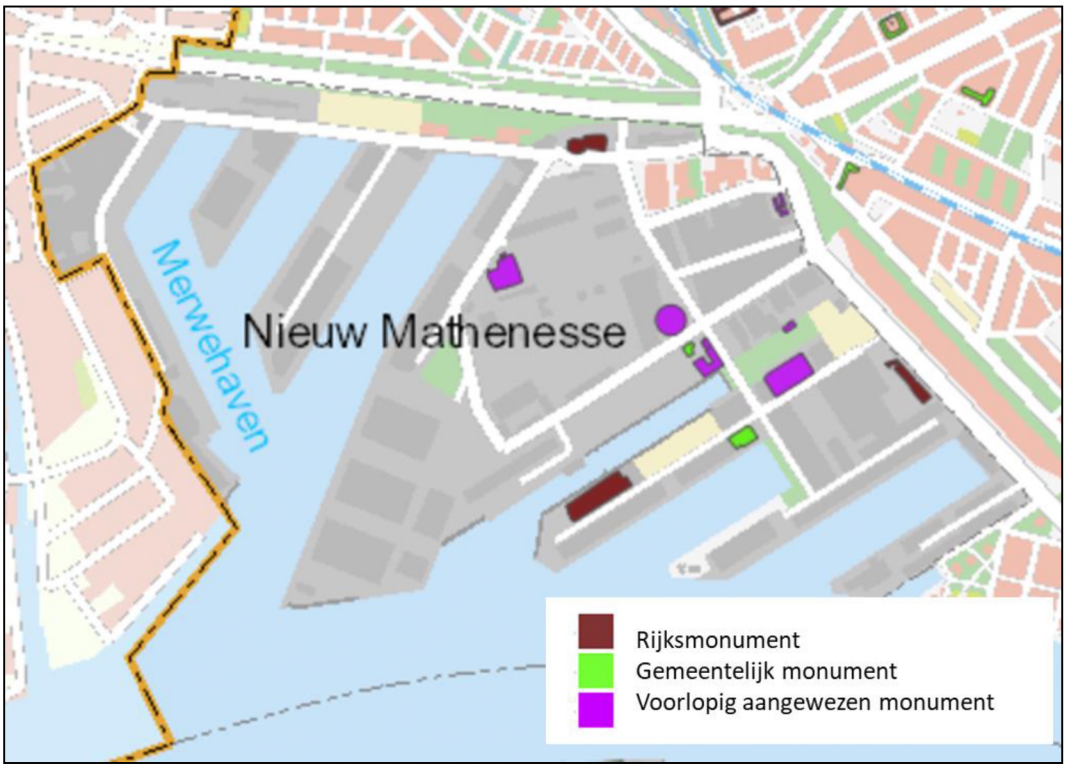
Figuur 16-3: Beschermd stads- en dorpsgezicht nabij het plangebied M4H (Bron: ArcGis).

Gezien de geringe afstand tot de beschermde dorpsgezichten zijn er zichtlijnen vanuit de beschermde stads- of dorpsgezichten richting M4H die mogelijk negatieve impact hebben op de beleving van de beschermde stadsgezichten.

Monumenten

Diverse gebouwen binnen M4H hebben een monumentenstatus (zie Figuur 16-4). Deze monumenten zijn van belang vanwege de schoonheid, de betekenis voor de wetenschap en architectuur of de cultuurhistorische waarde. Recent (d.d. 7 juli 2020) zijn zes monumenten benoemd als ‘voorlopig aangewezen gemeentelijke monumenten’. De monumentale status is

geldend voor één gebouw of complex van zowel binnen als van buiten. Zonder vergunning is het verboden om wijzigingen aan te brengen aan een beschermd monument.



Figuur 16-4: Monumentenkaart M4H (bron: GISWeb Rotterdam).

De volgende gebouwen zijn aangewezen als monumenten:

- *Rijksmonumenten:*
  - Katoenveem, Keilestraat 39
  - Rotterdamse Citrusveiling, Marconistraat 19-27
  - HAKA gebouw met garage, Vierhavensstraat 38-42

- *Gemeentelijke monumenten:*
  - N.V. Hollandsche Kleefmachinefabriek, Keileweg 26-3
  - Thomsen's Havenbedrijf, Benjamin Franklinstraat 501-515

- *Toekomstige gemeentelijke monumenten:*
  - Kantoor GEB, Galileistraat 15;
  - Retail Centrum Rotterdam, Keilestraat 9
  - Gashouder Ferrofabriek, hoek Keileweg / Benjamin Franklinstraat;
  - SKAR, Keileweg3;
  - Fabriek Hollandsche Maatschappij voor Gecondenseerde Melk, Keileweg 26;
  - GEB Onderverdeelstation, Vierhavensstraat 68.

Niet beschermde cultuurhistorische waarden

In de Cultuurhistorische verkenning is een waarderingskaart van de bebouwing en objecten, structuren en open ruimtes gemaakt (zie Figuur 16-5). Naast de monumenten zijn meerdere bedrijfsgebouwen aangeduid als beeldbepalende panden, met name in Merwehaven en

Marconikwartier. Daarnaast kent het gebied een aantal beeldbepalende ensembles in de Radiostraat, de Marconistraat en het Ferrocomplex.



Figuur 16-5 Waarderingskaart (Bron: Cultuurhistorische verkenning M4H

Binnen het havengebied M4H is daarnaast een aantal beeldbepalende structuren en openbare ruimte aanwezig. Deze elementen zijn niet beschermd, maar geven wel karakter aan het gebied. De havenbekkens, de trein- en kraansporen, kranen, kaden, oevers en steigers zijn bepalend voor de ruimtelijke structuur van het gebied. Daarnaast zijn de kademuren, bolders/meerpalen, de groene inrichting van de gedempte Keilehaven en het dakpark karakteristiek voor de openbare ruimte. Ter plaatse van de beeldbepalende structuren en openbare ruimte is geen bebouwing toegestaan.

Landschap

M4H is in de huidige situatie een bedrijfslandschap met veel gesloten bedrijfsloodsen en verharding (Figuur 16-6). De insteekhavens hebben onderling een sterk contrast, dit contrast wordt gevormd door de tegenstelling van de kleinschaligheid van de Vierhavens tegenover de grootschaligheid van de Merwehaven. De havenbekkens zijn divers qua breedte en oriëntatie op de Maas. De havenkommen vormen strakke zichtlijnen naar de Nieuwe Maas. De straten die het gebied en de havenkoppen ontsluiten hebben een oriëntatie op het water gericht. Dit is kenmerkend voor het havengebied en zorgt voor connectie met het water in het gehele gebied. In het gebied is weinig variatie in bouwhoogtes, enkel een schoorsteen de woontorens Lee Towers (en Europoint IV) zijn hierbij een uitzondering. De schoorsteen heeft een hoogte van circa 100 meter en de woontorens hebben een hoogte van ca. 97 meter (Figuur 16-7).



Figuur 16-6: Sfeerbeeld M4H met veel bedrijfsloodsen en verharding.



Figuur 16-7: M4H en de Lee Towers (rechts in beeld).

16.3 Effecten planvoornemen

Archeologie

Voor de gronden van de ontwikkellocaties geldt een redelijk hoge tot zeer hoge archeologische verwachting. Hoewel grote delen van het plangebied zijn opgehoogd en de meeste archeologische (verwachtings)waarden zich daardoor dieper in de bodem bevinden, kunnen de ontwikkelingen lokaal negatieve effecten hebben op archeologische waarden, bijvoorbeeld door de funderingen van gebouwen en ondergrondse infrastructuur. Nader archeologisch onderzoek in de daarvoor

aangeduide gebieden moet dit uitwijzen. De mate van aantasting van archeologisch erfgoed als gevolg van het planvoornemen (laag en hoog programma) is licht negatief (0/-) beoordeeld, omdat de (verwachtings)waarden dieper gelegen zijn.

Cultuurhistorie

Beschermde cultuurhistorische waarden

Beschermde stads- en dorpsgezichten

Vanuit het beschermd stadsgezicht Heijplaat is er goed zicht op M4H. Het planvoornemen leidt tot een ander aanzicht op M4H vanuit Heijplaat. Vanuit de andere stadsgezichten Schiedam en Delfshaven is er geen direct aanzicht op M4H vanwege tussenliggende bebouwing. De transformatie leidt niet tot verslechtering van de aanzichten op de omliggende stadsgezichten.

Monumenten

Het plangebied M4H kent een rijke variatie aan gebouwen, constructies, kades en sporen. Een deel hiervan is als voorlopig aangewezen gemeentelijk monument aangewezen of als beeldbepalend object (zie Figuur 16-5) benoemd. Deze objecten en gebouwen zijn de basis voor de sfeer en de identiteit van het gebied. Uitgangspunt is dan ook behoud van de monumenten in het plangebied. Rijksmonumenten en gemeentelijke monumenten zijn beschermd en mogen dan ook niet worden aangetast door de ontwikkeling van M4H. Echter is er nog niet duidelijk hoe en welke voorlopig aangewezen monumenten behouden blijven en hoe wordt omgegaan met overige cultuurhistorisch waardevolle objecten. Voor deze voorlopige monumenten en andere waardevolle objecten is nog geen beschermingsregime, dit moet nader geconcretiseerd worden.

Niet beschermde waarden

De inzet is om de beeldbepalende objecten, structuren en openbare ruimte te behouden. Het vinden van een nieuwe passende bestemming voor de beeldbepalende gebouwen is daarbij de grootste uitdaging. De nieuw te realiseren bebouwing en ruimtelijke inrichting wordt afgestemd op de gevarieerde, industriële en contrastrijke karakteristieken die kenmerkend zijn voor het gebied van M4H.

Door bij de transformatie en verdichting van M4H rekening te houden met de bestaande cultuurhistorische kwaliteiten van M4H, is het mogelijk te vernieuwen zonder het kenmerkende en het onderscheidende van het gebied te verliezen. Renovatie en gebruik van beeldbepalende objecten en elementen kunnen cultuurhistorisch waardevolle elementen juist versterken. De effecten van het planvoornemen zijn daarom licht positief (0/+) beoordeeld. Er zijn geen verschileffecten tussen het alternatief met laag en hoog programma.

Landschap

Door de transformatie van een bedrijfslandschap naar een gemengd stedelijk landschap krijgt het gebied in de toekomst een grote variatie aan vestigingsmilieus. Alle vier de deelgebieden (Marconikwartier, Galileipark, Keilekwartier en Merwehaven) hebben specifieke kenmerken qua structuur, openbare ruimte en bebouwing, die door de transformatie worden versterkt. Binnen deze vestigingsmilieus wordt gevarieerd in een mix van wonen, werken, voorzieningen, parken, groene kades, pleinen en pocketparken. Daarbij is er ook variatie in bouwvolumes waarbij het gebied organische groei uitstraalt. Bouwblokken in het gebied verschillen van maat met een mogelijk een maximale bouwhoogte van 40 meter, dit is echter nog niet zeker. Alleen indien er sprake is van een uitzonderlijke meerwaarde van bebouwing in het gebied, is er ruimte voor afwijken van de maximale bouwhoogte. Dit geldt zowel voor de realisatie van het laag programma als voor het hoog programma. Op deze manier blijven de zichtlijnen behouden die waardevol zijn voor de M4H.

De ontwikkeling van M4H is gericht op het behoud/versterken van de landschappelijke waarden van het gebied. Er worden veel extra nieuwe (groen/blauwe) kwaliteiten toegevoegd, het oppervlakte van verharding wordt verminderd. De effecten op de ruimtelijk-visuele kwaliteit zijn daarom positief (+) beoordeeld. Er zijn geen verschileffecten tussen het alternatief met laag en hoog programma.

16.4 Beoordeling planvoornemen

Score milieueffecten

De ontwikkelingen kunnen lokaal negatieve effecten hebben op archeologische waarden, bijvoorbeeld door de funderingen van gebouwen en ondergrondse infrastructuur. Het aspect archeologie heeft daarom een licht negatieve score. Er zijn geen verschileffecten tussen het alternatief met laag en hoog programma.

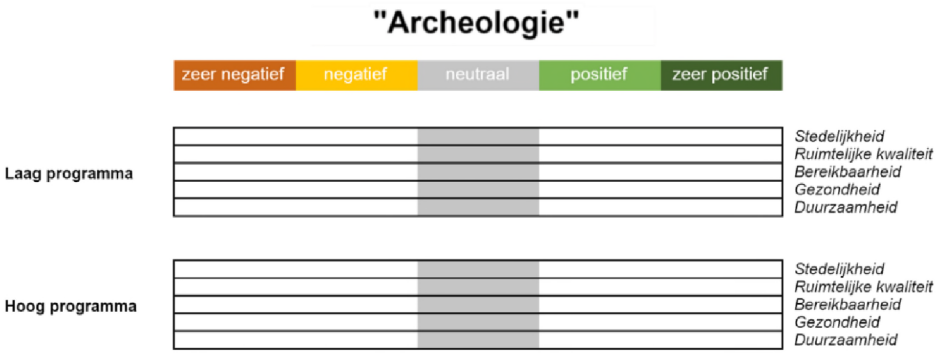
De transformatie biedt kansen om cultuurhistorische waardevolle elementen en de ruimtelijk-visuele kwaliteit te versterken. Deze effecten zijn daarom positief gescoord. Er is geen verschileffect tussen het alternatief met laag en hoog programma.

Tabel 16-3: Beoordeling archeologie, cultuurhistorie en landschap.

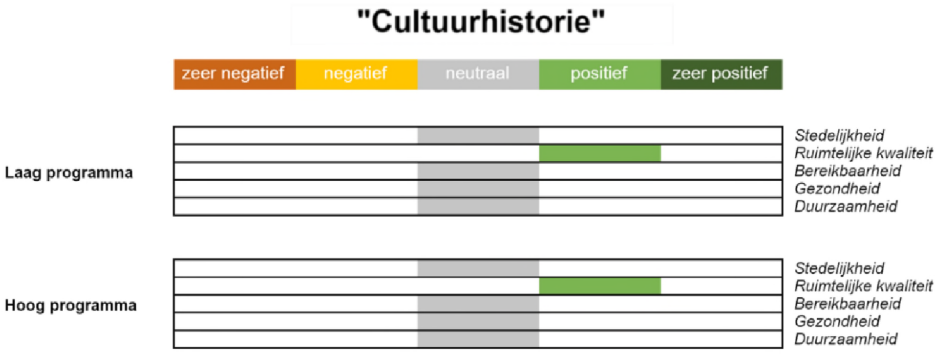
Aspect	Beoordelingscriteria	Laag programma	Hoog programma
Archeologie	De mate van aantasting van archeologisch erfgoed	**0 / -**	**0 / -**
Cultuurhistorie	De mate van aantasting en/of versterking van cultuurhistorische waardevolle elementen	**0/+**	**0/+**
Landschap	De impact op de ruimtelijk-visuele kwaliteit (openheid, zichtlijnen, contrast stad-land)	**+**	**+**

Toetsing aan ambities

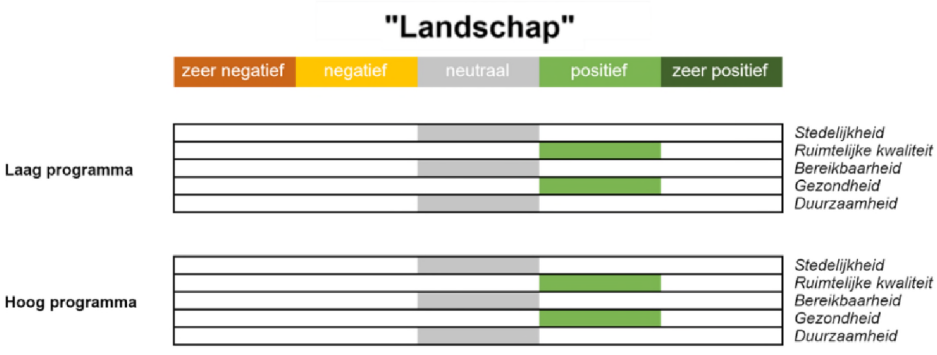
De beschreven effecten van het thema archeologie leiden niet tot een positieve en/of negatieve impact op de ambities van de M4H.



Het behoud van de monumentale gebouwen en versterking van de bestaande cultuurhistorische kwaliteiten dragen bij aan de ambities voor ruimtelijke kwaliteit. Op de overige ambities heeft cultuurhistorie geen effect, deze zijn dan ook neutraal beoordeeld.



Het behoud van de zichtlijnen en het versterken van de landschappelijke waarden heeft een positief effect op de ruimtelijke kwaliteit in het gebied.



16.5 Nadere keuzes en spelregels

Nadere keuze

De transformatie van M4H draagt bij aan het versterken van de identiteit van het gebied. Het bestaand (industrieel) erfgoed wordt waar mogelijk zichtbaar en beleefbaar gemaakt, en de landschappelijke karakteristieken van het havengebied worden verder belicht. Er zijn wel enige archeologische verwachtingen in het gebied die mogelijk verloren gaan, maar hiervoor zijn spelregels op te stellen die dit potentiële effect mitigeren. Er hoeft geen nadere keuze gemaakt te worden voor archeologie, cultuurhistorie en landschap.

Spelregels

Algemene spelregels

Bescherming van archeologische waarden

De archeologische verwachtingswaarden binnen het plangebied zijn als volgt:

- Waarde – Archeologie 1: indien bouw- en graafwerkzaamheden plaatsvinden dieper dan 2,0 m beneden maaiveld en groter dan 200 m^2 , dient door middel van een actueel archeologisch onderzoek te worden nagegaan of archeologische resten aanwezig zijn (deze waarde geldt voor het overgrote deel van het landgebied).
- Waarde – Archeologie 2: indien bouw- en graafwerkzaamheden plaatsvinden dieper dan 3,0 m beneden maaiveld en groter dan 200 m^2, dient door middel van een actueel archeologisch onderzoek te worden nagegaan of archeologische resten aanwezig zijn (deze waarde geldt voor afzettingen van de Nieuwe Maas aan de zuidrand van het plangebied).

Behoud van monumenten

Het is conform de Monumentenverordening Rotterdam 2010 verboden een gemeentelijk monument te beschadigen of te vernielen. En het is verboden om zonder of in afwijking van een vergunning van het bevoegd gezag of in strijd met bij zodanige vergunning gestelde voorschriften, een gemeentelijk monument:

- geheel of gedeeltelijk af te breken, te verstoren, te verplaatsen of anderszins in enig opzicht te wijzigen;
- te herstellen, te gebruiken of te laten gebruiken op dusdanige wijze, dat het wordt ontsierd of in gevaar gebracht.

Behoud van beeldbepalende bouwwerken

Er wordt ingezet op behoud van de beeldbepalende objecten, structuren en elementen in het gebied. De beeldbepalende bouwwerken krijgen de volgende dubbelbestemming:

- Waarde Cultuurhistorie 2:
  - Op de voor 'Waarde - Cultuurhistorie 2' aangewezen gronden is het verboden om zonder of in afwijking van een schriftelijke vergunning van burgemeester en wethouders bouwwerken geheel of gedeeltelijk te slopen.
  - Vergunning wordt verleend, indien:
    a) sprake is van zwaarwegende maatschappelijke, technische, dan wel economische overwegingen, en
    b) nieuwbouw mogelijk is en aanvrager aannemelijk heeft gemaakt dat op de plaats van het (gedeeltelijk) te slopen bouwwerk nieuwbouw zal plaatsvinden met inachtneming van de vanuit cultuurhistorisch oogpunt van belang zijnde stedenbouwkundige, bouwkundige, architectonische en ensemble waarden, die onder andere worden gevormd door de situering, schaal, vorm en geleding van de bebouwing.
  - Alvorens te beslissen op een aanvraag, winnen burgemeester en wethouders het advies in van de Commissie voor Welstand en Monumenten of bij de opvolger van deze commissie.

Er geldt een 'nee, tenzij'-principe voor het realiseren van gebouwen boven de 40 meter
Bouwblokken in het gebied kunnen variëren van maat met een maximale bouwhoogte van 40 meter. Alleen indien er sprake is van een uitzonderlijke meerwaarde van bebouwing in het gebied (bijvoorbeeld om verdichting te realiseren) is er ruimte voor het afwijken van de maximale bouwhoogte tot maximaal 70 meter.

Welstandtoetsing
De Commissie voor de Welstand zal toetsen of de bouwplannen van voldoende kwaliteit zijn om te passen in de omgeving. M4H is nu aangewezen als regulier welstand en als toekomstig ontwikkelgebied. Gemeente zal moeten nader bepalen of voor M4H aanvullende criteria vastgelegd moet worden die meer aansluit aan het Ruimtelijke Raamwerk en de Cultuurhistorische verkenning.

17 Energie en circulariteit

17.1 Beoordelingskader

Beleidskader

Het beleidskader voor de thema's energie en circulariteit zijn samengevat in Tabel 17-1.

Tabel 17-1: Beleidskader energie en circulariteit.

Kader	Belangrijkste randvoorwaarde / uitgangspunt
Europees beleid	
Europese Green deal: wetsvoorstel klimaatpakket*	▪ De Europese Green Deal richt zich op het terugbrengen van de CO_2-uitstoot met 55% in 2030 ten opzichte van 1990. ▪ In 2050 moet Europa het eerste klimaatneutrale continent worden.
Nationaal beleid	
Nationaal Klimaatakkoord	▪ In het klimaatakkoord heeft Nederland zich gecommitteerd aan een reductie van de CO_2-uitstoot van 49% in 2030 in vergelijking met 1990. In 2050 moet de uitstoot van broeikasgassen verder zijn gereduceerd, namelijk met 95%. ▪ Per sector (relevant voor M4H) gelden de volgende doelstellingen: ▪ Gebouwde omgeving: In 2030 zijn 1,5 miljoen woningen aardgasvrij en in 2050 7 miljoen woningen en 1 miljoen andere gebouwen. Nieuwbouw is aardgasvrij. ▪ Industrie: Industrie is in 2050 circulair en stoot vrijwel geen broeikasgassen meer uit. Restwarmte van industrie wordt gebruikt door industrie zelf of geleverd aan tuinbouw of gebouwen en woningen. ▪ Elektriciteit: In 2030 komt 70% van alle elektriciteit opwekken met windturbines op zee en op land en zonnepanelen op daken en in zonneparken. In 2050 wil Nederland helemaal geen fossiele brandstoffen, zoals aardgas en steenkool, gebruiken. ▪ Mobiliteit: In 2050 stoot het Nederlands verkeer en alle transport geen schadelijke uitlaatgassen en CO_2 meer uit
Klimaatwet	▪ De klimaatwet biedt het wettelijke kader voor het klimaatakkoord.
BENG-eisen	▪ Alle nieuwbouw moet voldoen aan de eisen voor Bijna Energieneutrale Gebouwen (BENG). De BENG-eisen verschillen per gebouwtypen.
Circulair Nederland en Grondstoffenakkoord	▪ In dit akkoord is vastgesteld dat de Nederlandse economie in 2030 voor 50% op hergebruikt materiaal draait, in 2050 moet dit 100% zijn.
Landelijk Afvalbeheer-plan (LAP3 2017-2029)	▪ In 2025 wordt 75% van het afval gescheiden met vervolgstappen naar bijna volledig circulaire gemeenten.
Provinciaal beleid	
Energieprogramma 'Schone Energie voor Iedereen'	▪ In het Energieprogramma is opgenomen hoe de provincie de komende jaren werkt aan de overgang naar duurzame energie. ▪ De provincie draagt bij aan het landelijke doel om in 2030 de helft minder CO_2 uit te stoten.
Regionaal beleid	
Regionale Energiestrategie 1.0 Rotterdam Den Haag	▪ Inzet op energiemix met optimaal gebruik van de beschikbare warmte in de regio. Voorkomen van elektrificatie van de warmtevraag. ▪ Warmte: besparing, isoleren en lage(re)temperatuurverwarming, toepassing van beschikbare rest- en aardwarmte en een toekomstbestendige energiemix ▪ Elektriciteit: 2,8-3,2 TWh duurzame opwek als bijdrage aan de nationale opgave, dit is tussen de 8 en 9% van de nationale opgave. Met name zonne-energie op daken en parkeerplaatsen (stedelijk gebied), benutten van waterbassins in de glastuinbouw voor zonnepanelen en aanvullende windmolens op basis van de draagkracht van het landschap ▪ Brandstoffen: zo hoogwaardig mogelijk inzetten van schaarse duurzame brandstoffen

	▪ Energiesysteem: streven naar energie-efficiëntie en energiebesparing en naar balans tussen energievraag en energieproductie
Gemeentelijk beleid	
Rotterdams Klimaatakkoord	▪ In 2030 is de CO_2-uitstoot van Rotterdam gehalveerd.
Schone energiestrategie Rotterdam	▪ In 2022 is er een dalende trend van CO_2 uitstoot. In 2030 is de CO_2 uitstoot 49% lager ten opzichte van de uitstoot in 1990. In 2050 is Rotterdam klimaatneutraal. ▪ Schone elektriciteit van zon en kleine opwek via wind. ▪ Warmte van aquathermie (tot 40°C) en geothermie (tot 70°C). Verder zal ook restwarmte (vanaf 70°C) uit de industrie gebruikt worden. ▪ Het Haven Industrieel Complex (HIC) zal een overgang maken waarbij elektrificatie en schone gassen de fossiele bronnen in de industriële processen zullen vervangen.
Rotterdamse Transitievisie Warmte	▪ Rotterdam wil in 2050 aardgasvrij en klimaatneutraal zijn. ▪ Om gebouwen aardgasvrij te maken hebben we schone energie nodig. De belangrijkste schone energiebronnen in de Rotterdamse regio zijn restwarmte van de industrie, geothermie, aquathermie en schone elektriciteit van zon en wind. Voor de meeste Rotterdamse wijken is een warmtenet op midden- of hoogtemperatuur het beste alternatief tegen de laagste maatschappelijke kosten. ▪ In 2018 is de gemeente in vijf wijken gestart met een gebiedsgerichte aanpak aardgasvrij. Vervolgens zijn kansrijke gebieden aangewezen, om daar voor 2030 ook zo'n aanpak te starten. M4H is niet aangeduid als kansrijk gebied.
Startnota versnelling windenergie Rotterdam	▪ In 2025 zijn binnen de gemeentegrenzen van Rotterdam circa 100 windturbines operationeel, met een gezamenlijk opgesteld vermogen van 352 MW. Met een gemiddeld jaarverbruik van 3,4 MWh per huishouden kunnen 227.000 huishoudens worden voorzien van elektriciteit uit windenergie.
Startnota zonne-energie	▪ Van koploper vervuiling naar koploper schone energie in 10 jaar. ▪ In 2030 heeft Rotterdam een opgewekt vermogen van 750 MW van zonne-energie (2,5x de autonome groei).
Programma multifunctionele daken	▪ Ruim 1.000.000 m^2 aan daken in Rotterdam is voorzien van (multi)functionaliteit. ▪ Deel van opgewekt vermogen wordt op daken gerealiseerd.
GRO-duurzaamheidskompas V18 Rotterdam	▪ In 2030 is het gebruik van primaire grondstoffen gehalveerd. Tevens zijn er 3.500 tot 7.000 banen gecreëerd die direct bijdragen aan de circulaire economie. ▪ In 2050 zijn de materiaalkringlopen van Rotterdam gesloten en is de Rotterdamse samenleving volledig circulair.
Programma Rotterdam Circulair 2019-2023	▪ In 2030 is gebruik van primaire grondstoffen gehalveerd.

Onderzoeksopzet

Voor dit thema zijn een energieverkenning[26] uitgevoerd. Op basis van de energieverkenning is vervolgens een advies en strategie voor de energievoorziening van M4H uitgewerkt[27]. Daarna is de analyse op een aantal punten aangepast en verder uitgewerkt in een nader advies voor een integrale energievoorziening[28]. Het rapport ter voorbereiding op het nog vast te stellen bodemenergieplan geeft specifiek inzicht in de potentie van de ondergrond[29]. De stukken zijn opgenomen in bijlagen 11, 12, 13 en 14. In deze paragraaf zijn de effecten samengevat op basis van deze stukken. Voor het aspect circulariteit is op basis van informatie van het havenbedrijf en gemeente, en *expert judgement* een analyse uitgevoerd.

Beoordelingskader

De beoordelingscriteria voor het thema energie en circulariteit staan in Tabel 17-2.

[26] Energieverkenning M4H. Siemens, 2019.

[27] Advies en strategie energievoorziening M4H, gemeente Rotterdam en Havenbedrijf Rotterdam. DNV GL, 2021.

[28] Merwe Vierhavens advies energievoorziening. Techniplan BV, 2022.

[29] Merwe Vierhavens in Rotterdam Bodemenergieplan, IF technology, 2022.

Tabel 17-2: Beoordelingscriteria energie en circulariteit.

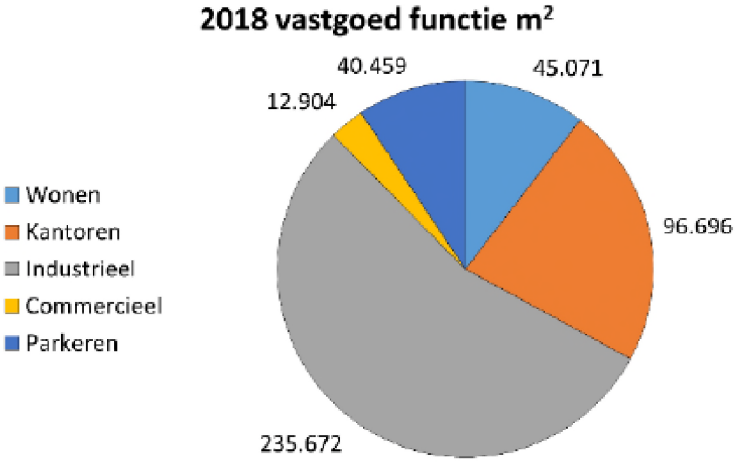
Aspect	Beoordelingscriteria	Methodiek
Duurzame energie	De verandering van energievraag	Kwantitatief/kwalitatief
	De mogelijkheden voor (lokale) duurzame energieverbruik en -opwekking	Kwantitatief/kwalitatief
	Het aandeel hernieuwbare energie uit eigen gebied	Kwalitatief
Circulair	De mogelijkheden voor hergebruik van (bouw)materialen	Kwalitatief
Afval	De mogelijkheden voor afvalinzameling	Kwalitatief

17.2 Huidige situatie en referentiesituatie

Duurzame energie

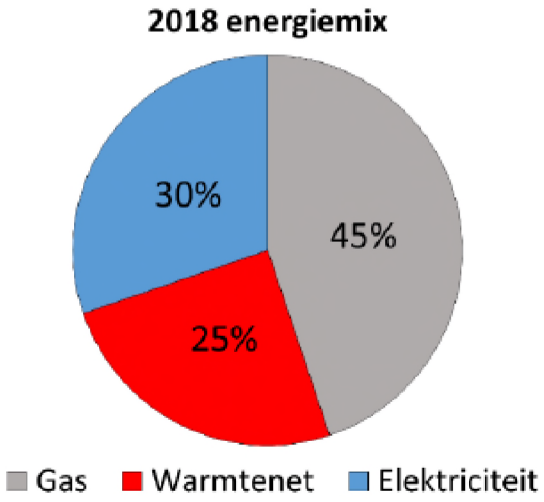
Energievraag

Op basis van Kadastergegevens is een inschatting van de huidige verdeling van functies binnen het gebied gemaakt. In deze analyse zijn de deelgebieden Sappencluster en FTR-locatie niet meegenomen. In de huidige situatie zijn vanzelfsprekend (industriële, overslag en distributie) bedrijven aanwezig (zie Figuur 17-1), over het algemeen hebben deze bedrijven een hogere energievraag dan andere functies, zoals wonen.



Figuur 17-1: Huidige functieverdeling in M4H.

De energiemix is de samenstelling van verschillende energiedragers zoals elektriciteit, warm water en diverse gassen. De energiemix van het totale energieverbruik in M4H bestaat voor 45% uit gas, 30% uit elektriciteit en 25% uit warmte uit het warmtenet (zie Figuur 17-2).



Figuur 17-2: Energiemix in M4H in 2018.

De huidige energievraag wordt nagenoeg volledig met bronnen buiten het gebied ingevuld. Het aandeel hernieuwbare energie uit eigen gebied is dan ook heel beperkt. De hernieuwbaarheid is van die energievraag is voor 17% hernieuwbaar, gebaseerd op 18% hernieuwbaarheid van de nationale gridmix van elektriciteit en 48% van de geleverde warmte.

In de referentiesituatie is het te verwachten dat het aandeel hernieuwbare energie uit eigen gebied licht zal toenemen omdat bestaande panden worden voorzien van zonnepanelen, er bij renovatie gebouwen op WKO-systemen worden aangesloten.

Lokale duurzame energieverbruik en - opwekking

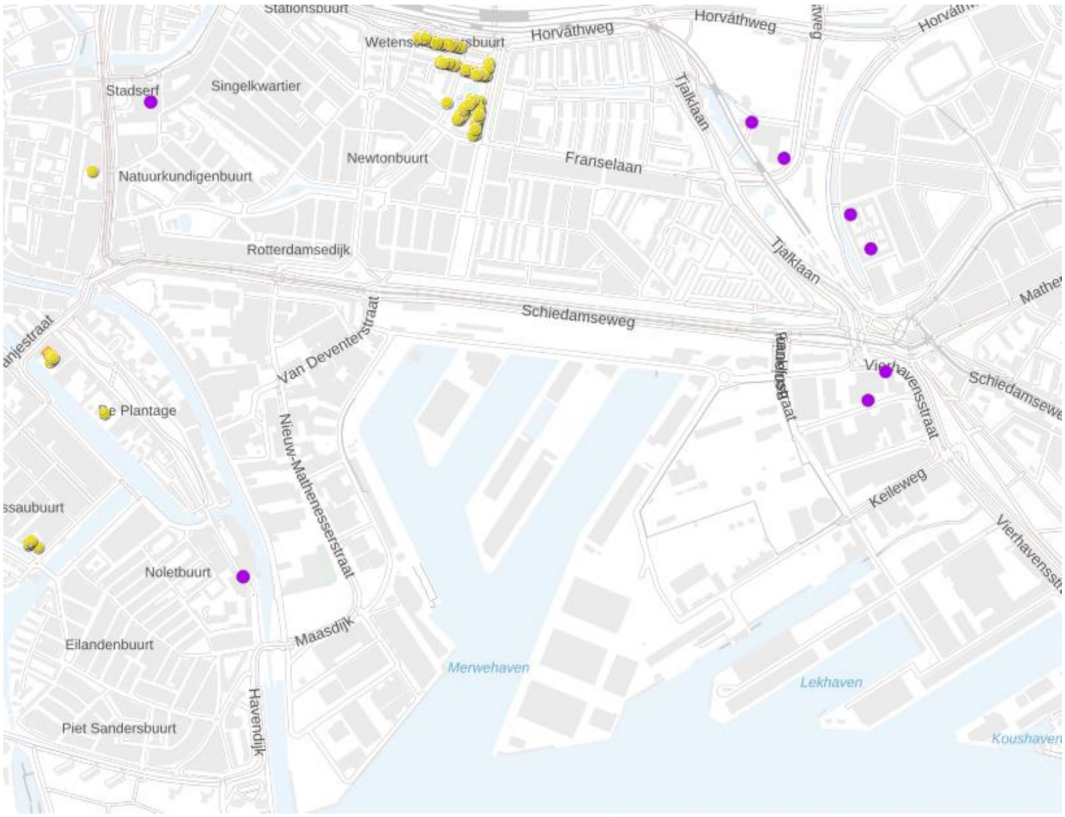
M4H heeft een geschiedenis in energieproductie. Voorheen was op het terrein de gasfabriek Keilehaven (Ferrolocatie) aanwezig, deze is in 1967 gesloten toen Nederland overstapte op aardgas. De energiebedrijven zijn inmiddels vertrokken en de energiecentrale van EoN in Galileipark is ontmanteld. In 2014 is de centrale omgebouwd tot een nieuw Warmte Station Galileïstraat (WSG). Hiervandaan wordt de warmte doorgepompt naar het centrum van de stad. In de toekomst verwacht Eneco vanuit het nieuwe net ook warmte te kunnen leveren in Vlaardingen en Schiedam. M4H valt onder het warmteconcessiegebied van Eneco.

Binnen het gebied wordt ten aanzien van duurzame (hernieuwbare) energiebronnen gebruik gemaakt van het warmtenet, warmte/koude opslag (WKO), zonnepanelen en in beperkte mate biovergisters.

De warmtelevering in Rotterdam wordt vrijwel geheel gevoed door de afvalverbrandingsinstallatie van AVR in Rozenburg. Dit zorgt voor een CO_2-reductie ten opzichte van een STEG gasgestookte warmtecentrale. In M4H is een aansluiting op stadsverwarming aanwezig in de Van Helmondstraat, Galvanistraat, Galileistraat, Vierhavensstraat en Keileweg, de aanliggende functies zijn hier aangesloten op het warmtenet.

Ten noorden en het oosten van het plangebied zijn meerdere warmte/koude opslag (WKO)-systemen in gebruik (zie Figuur 17-3). Eén woontoren (443 woningen) van de Lee Towers is aangesloten op een WKO-installatie met warmtepompen, die voor de volledige warmte en koude in de woningen zorgt. Verder zijn er geen WKO-systemen binnen M4H in gebruik. Deze lokale warmte- en koude voorzieningen besparen CO_2-uitstoot ten opzichte van gasgestookte

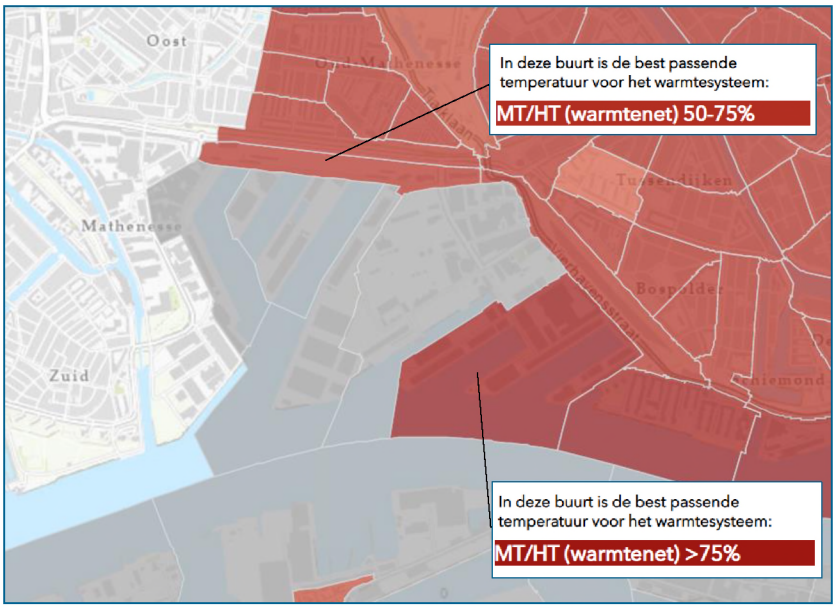
voorzieningen, dit zorgt voor een CO_2-reductie. De koude voorziening levert daarnaast energiebesparing op.



Figuur 17-3: Aanwezige WKO systemen (paars = gemelde en/of vergund open bodemenergiesystemen, geel = gemelde en/of vergunde gesloten bodemenergiesystemen).

In M4H zijn tevens enkele biovergistingsinstallaties geïnstalleerd. De locaties van deze voorzieningen zijn niet bij ons bekend. Op basis van de luchtfoto is te zien dat op meerdere gebouwen zonnepanelen liggen, zoals op het Atelier van Lieshout aan de Keileweg, verschillende bedrijfspanden aan de Van Helmontstraat, een havengebouw aan de Marconistraat en de drijvende zonnepanelen bij de tijdelijke Floating Farm. Naast deze locaties zijn er meer daken bedekt met zonnepanelen.

M4H heeft in de referentiesituatie potentie voor de opwekking van hernieuwbare energie. Daarbij is onderscheid te maken tussen de opwekking van elektriciteit en de opwekking van warmte of koude. Het aanwezige vastgoed (in de huidige situatie) biedt veel dakoppervlak dat potentieel geschikt is voor de duurzame opwekking van zonne-energie, indien de constructies van de daken dit kunnen dragen. De 'WAT-kaart 2021' uit de warmtetransitievisie van de gemeente Rotterdam geeft per buurt het meest betaalbare alternatief voor aardgas op dit moment aan. Voor het Keilekwartier en de Marconistrip worden beiden een warmtenet met midden-hoog temperatuur aanbevolen, dat collectief op een lokaal of een centraal warmtesysteem wordt aangesloten. De kaart laat tevens zien hoeveel procent voordeliger het voorkeursalternatief is ten opzichte van andere mogelijkheden bij de bestaande bouw. (zie Figuur 17-4). Voor de overige gebieden is het meest betaalbare alternatief nog niet bepaald.



Figuur 17-4: Uitsnede WAT-kaart 2021 met meest betaalbare alternatief voor aardgas op dit moment per buurt (bron: Warmtetransitievisie Rotterdam, 2021).

De inzet van potentiële energiebronnen dient afgestemd te worden op de verschillende vormen van energiegebruik, zoals verwarmen, koelen, transport etc.

De ontwikkeling van M4H verloopt tot nu toe vrij organisch en in kleine stappen. In hoofdstuk 2.4.1 is beschreven dat in de autonome ontwikkeling enkele woontorens in het Marconikwartier in gebruik zullen komen en dat er in het Galileipark op enkele kavels sprake is van een verandering van bedrijvigheid. Conform de Notitie Reikwijdte & Detailniveau M4H wordt aangenomen dat bestaande bedrijvigheid in M4H gemiddeld met 1% per jaar zal groeien. De verhouding hernieuwbaar/ niet hernieuwbaar zal autonoom iets verbeteren omdat de gridmix elektriciteit een steeds groter deel hernieuwbaar bevat. In algemene zin neemt de warmtevraag van bestaande gebouwen af door allerlei besparende maatregelen, al dan niet afgedwongen door landelijk beleid. Deze twee autonome ontwikkelingen afgezet tegen de beperkte groei van 1% per jaar maken het aannemelijk dat er een gelijkblijvend, of licht afnemend energiegebruik is te verwachten in de autonome ontwikkeling.

Circulair

Het Makers District, zoals M4H zich wil ontwikkelen, richt zich op het uitdenken en toepassen van nieuwe technologieën, gebaseerd op bestaande en nieuwe duurzame vormen van energie en het toepassen van materialen die later Cradle 2 Cradle hergebruikt kunnen worden.

Binnen M4H zijn al verschillende ondernemingen aanwezig die zich richten op duurzaamheid en circulariteit. Een voorbeeld is The Talk Of The Town, waar restmaterialen die vrijkomen van sloop of renovatie van bekende iconen (gebouwen) van Rotterdam worden verwerkt tot nieuwe interieurproducten.

De komende jaren is er voor M4H een enorme nieuw- en herontwikkelingsopgave. Er zullen veel restmaterialen vrijkomen, maar daartegenover zal ook veel bouwmateriaal benodigd zijn voor de ontwikkeling van het gebied. Zowel voor de herinrichting van de publieke ruimte zoals de infrastructuur als voor de woningen en bedrijven met bijbehorende utiliteiten. Voor het opslaan, sorteren en verwerken van materialen worden nu zogenaamde bouwstroomhubs ontwikkeld. Door gebruikt te maken van dit soort bouwstroomhubs kan een extra bijdrage geleverd worden aan de circulariteit doelstellingen van M4H en emissie door transportbewegingen worden beperkt.

Afval

In Rotterdam wordt huishoudelijk afval gescheiden ingezameld door middel van bronscheiding (de gebruiker scheidt het afval voordat het wordt ingezameld). Bronscheiding is echter niet voldoende en daarom wordt er ook ingezet op nascheiding van integraal ingezameld afval. Bedrijven zijn zelf verantwoordelijk voor het gescheiden verzamelen en (laten) afvoeren van bedrijfsafval. In de huidige situatie zorgt deze individuele verwerking van bedrijfsafval voor extra verkeersbewegingen in M4H en draagt daarmee ook extra bij aan de CO_2-uitstoot in het gebied.

Een initiatief binnen M4H dat zich richt op het verwerken van bedrijfsafval is het afvalscheidingsbedrijf ‘Groen Collect’. Dit bedrijf houdt zich bezig met het ophalen van afval op een duurzame, snelle en voordelige manier. Het afval wordt vervolgens verwerkt tot bruikbare materialen voor andere bedrijven. Door het lokaal produceren van nieuwe materialen uit reststoffen wordt de impact op het milieu verlaagd en draagt daarmee bij aan circulariteitsambities als in het verminderen van transportbewegingen in het gebied, wat CO_2-reductie oplevert.

Voor het scheiden van huishoudelijk afval zijn in M4H beperkt afvalcontainers aanwezig. Aan de Galvanistraat, nabij de Lee Towers, zijn afvalcontainers aanwezig voor papier, glas en restafval. Daarnaast is er enkel aan de Keilezijweg nog een container aanwezig waar textiel in wordt verzameld.

17.3 Effecten planvoornemen

17.3.1 Duurzame energie

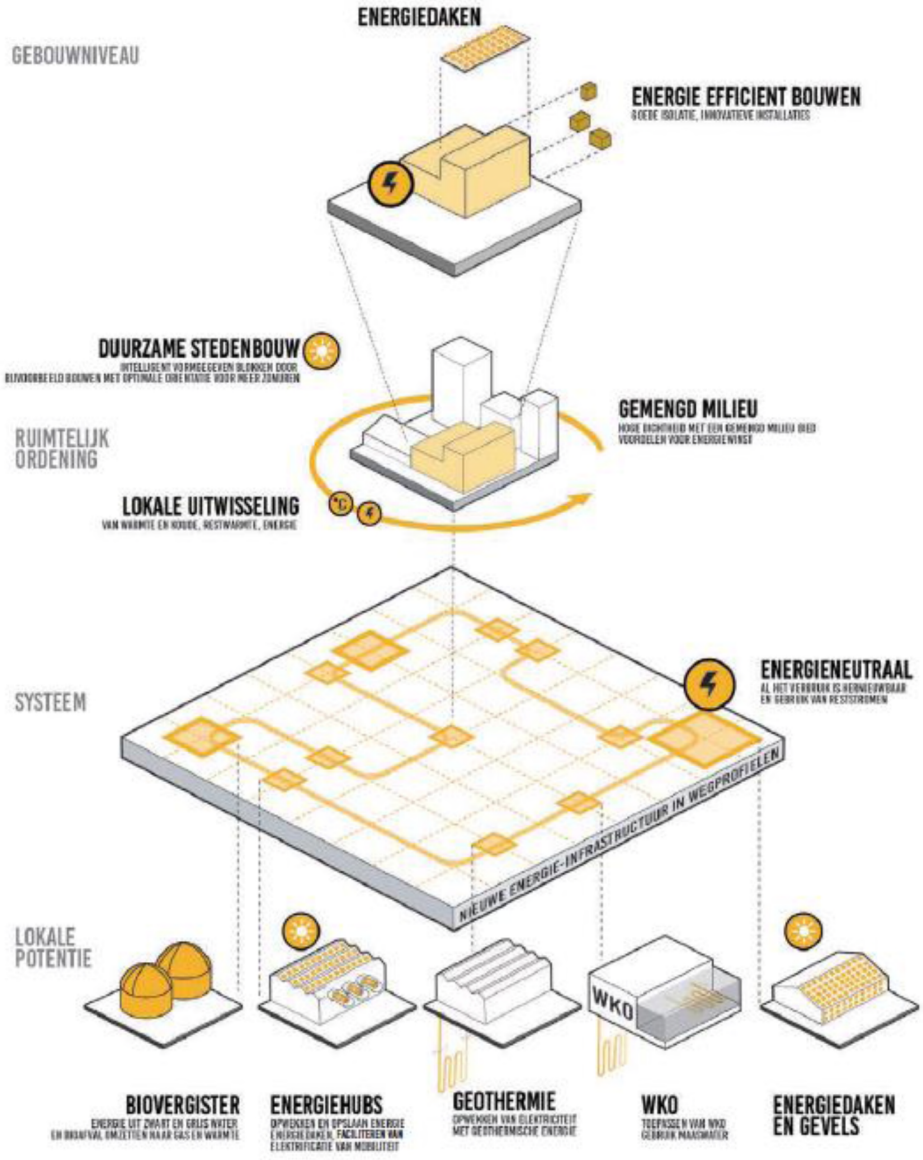
Ambities duurzame energie

Eén van de acht leidende principes uit het Ruimtelijk Raamwerk luidt: *M4H produceert en gebruikt duurzame energie:*

- Om bij te dragen aan de reductie van CO_2 streeft elk project naar energieneutraliteit, zowel in de realisatie- als de exploitatiefase.
- De gebruikte energie moet daarvoor hernieuwbaar zijn opgewekt of afkomstig zijn uit reststromen.

- Voor zowel de energie uit hernieuwbare opwekking als bij het gebruik maken van reststromen heeft het de voorkeur dat dit uit het gebied zelf afkomstig is, eventueel tekort kan van buiten het gebied worden aangevuld.

In Figuur 17-5 is het energieconcept met bovenstaande condities uitgewerkt.



Figuur 17-5: Energieconcept M4H (Ruimtelijk Raamwerk M4H, 2019).

Vanuit bovengenoemde ambitie zijn in een eerste stap met behulp van de energie-onderzoeken de volgende onderzoeksvragen uitgewerkt:

- Wat is de toekomstige energievraag in M4H?
- Wat is de range en het potentieel voor duurzame energiebronnen in M4H zelf?
- Op welke wijze kunnen deze duurzame energiebronnen ruimtelijk en technisch worden ingepast?

Uit deze onderzoeken komt naar voren dat er in het planvoornemen beperkingen zijn te verwachten ten aanzien van de mogelijkheden voor warmtelevering uit de ondergrond en dat de toenemende vraag naar elektriciteit niet volledig kan worden gedekt met duurzame bronnen in M4H zelf. Dat geldt zowel voor het lage als voor het hoge programma. Deze effecten en conclusie worden in deze subparagraaf 17.3.1.1 nader beschreven toegelicht. Op basis van deze conclusie zijn nadere keuzes te maken in de selectie en combinatie van mogelijke energieconcepten voor warmte en koudelevering met een minimale vraag naar elektriciteit. De afweging van mogelijke energieconcept komt aan de orde in deel B van het MER (hoofdstuk 21).

Energievraag: uitgangspunten

Bij het bepalen van de energievraag is uitgegaan van een laag en hoog programma voor de ontwikkeling en is er gerekend met de volgende kentallen voor de warmte en koudevraag voor de nieuwbouw. Ook de bestaande gebouwen zijn meegenomen in het overzicht, hierbij is er vanuit gegaan dat deze (op termijn) ook ingrijpend gerenoveerd zullen worden.

Tabel 17-3: Gehanteerde uitgangspunten berekening energievraag laag en hoog programma M4H.

	Laag programma	Hoog programma	Laag programma	Hoog programma
	Aantal		Aantal m² BVO	
Woningen	5.555	7.077	575.809	736.480
Bedrijven	386	502	529.693	710.102
Voorzieningen	-	-	108.386	145.799
Totaal			**1.213.888**	**1.592.381**

Om de energievraag van de ingebruikname van de ontwikkelingen te kunnen inschatten is gebruik gemaakt van de volgende energiekentallen voor de gebouwen. Er is veel spreiding rondom deze kentallen te verwachten door verschillend gebruik bij de woningen. Bij de bedrijfsfuncties en sociale/ culturele functies komt er nog bij dat er nog geen zicht is in het precieze type activiteiten, daarom is er ook nog geen aanname voor het tapwatergebruik opgenomen. Dit zal tot een onderschatting van de tapwatervraag leiden en dit zal in de uitwerking (als er wel zicht op het uiteindelijke beoogde programma is) moeten worden herberekend.

Tabel 17-4: Kentallen berekening energievraag bebouwing M4H.

	Elektriciteitsvraag			*Warmtevraag*		*Koudevraag*
	Verlichting kWh/m²/j	Ventilatoren kWh/m²/j	Gebruiksgebonden kWh/m²/j	Warm tapwater kWh/woning	Ruimteverwarming kWh/m²/j	Ruimtekoeling kWh/m²/j
Woningen	5,0	2,2	15,9	2800	30	15
Bedrijven	18,8	2,0	35,0	-	40	40
Voorzieningen	15,0	5,7	17,5	-	45	20

De ruimteverwarmings- en ruimtekoelingsvraag voor de gebouwen zijn bepaald op basis van huidige ervaringsgetallen, opgesteld door Techniplan BV[30] van huidige normstelling, alsook de huidige bouwregelgeving, oftewel het Bouwbesluit (BENG). Het is denkbaar dat er scherpere normen komen en/of dat er specifiek voor dit gebied scherpere normen worden gesteld. Bijvoorbeeld, door middel van vraagreductie (bijvoorbeeld door bovenwettelijke eisen te stellen)

[30] Merwe Vierhavens advies energievoorziening. Techniplan BV, 2022.

kan dit beeld veranderen. Dat zal dan reflecteren in de kentallen, de energievraag en vervolgens ook het energiegebruik.

Om ook voor de elektrificatie van de automobiliteit inschattingen mee te nemen, is een inschatting gemaakt van de laadbehoefte van elektrische voertuigen per gebouwtype, op basis van mobiliteitspakket M of L. De verschillen tussen deze pakketten in energievraag worden als beperkt ingeschat, omdat transitie van eigen auto naar deelauto/MaaS (Mobility as a Service) beperkt is voor de energievraag. Dit is in samenwerking met afdeling Mobiliteit van de gemeente Rotterdam bepaald en gebaseerd op de parkeernorm. Dit levert de volgende kentallen op:

Tabel 17-5: Kentallen elektriciteitsvraag automobiliteit.

Type	Elektriciteitsvraag bijbehorende automobiliteit (kWh/m²/j)
Woning 65-85 m² (rekenwaarde opp: 75 m²)	13,84
Woning 85-120 m² (rekenwaarde opp: 100 m²)	12,65
Woning > 120 m² (rekenwaarde opp: 140 m²)	11,12
Kantoor	5.00
Voorzieningen	7,38

De volgende elektriciteitsvragers zijn niet meegenomen:

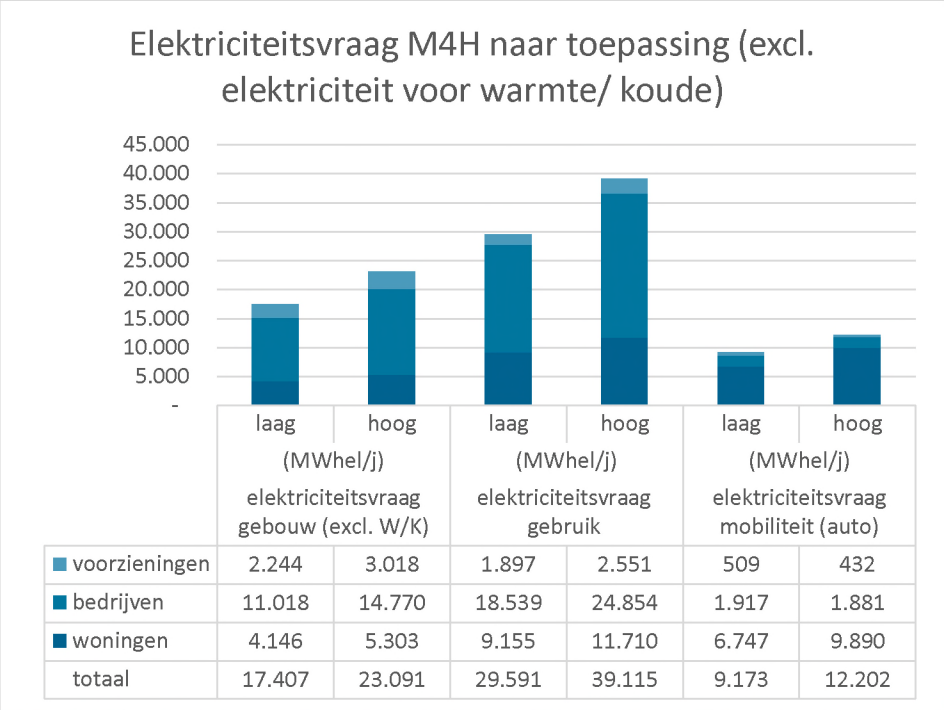
- Elektriciteitsvraag van andere personenmobiliteit dan automobiliteit: elektrische fietsen, scooters etc.;
- Elektriciteitsvraag van logistiek en (industrieel) transport in het gebied;
- Elektriciteitsvraag van openbaar vervoer;
- Elektriciteitsvraag van de bouwprocessen;
- Elektriciteitsvraag van de publieke voorzieningen zoals straatverlichting, verkeersregel-installaties, gemalen etc.;
- Elektriciteitsvraag van evt. energie-intensieve processen in de bedrijfsgebieden.

Dit is enerzijds, omdat deze naar verwachting een kleine bijdrage op het totaal leveren en anderzijds nog te onzeker zijn om vast te stellen. Dat heeft tot gevolg dat in ieder geval voor elektriciteitsvraag een onderschatting aannemelijker is dan een overschatting.

Andere energiedragers dan elektriciteit, warmte en koude (bijvoorbeeld vloeibare brandstoffen, etc.) worden verder in dit overzicht ook buiten beschouwing gelaten.

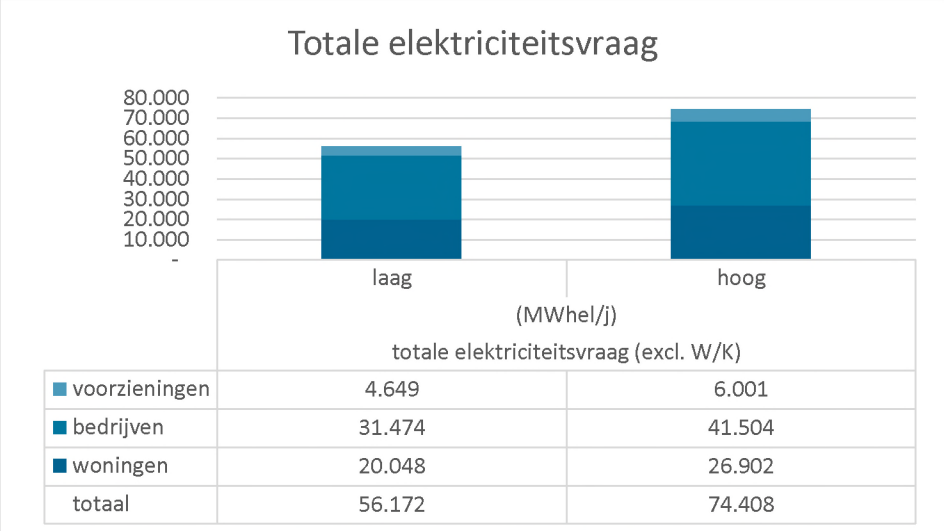
Elektriciteitsvraag

Verder wordt er rekening gehouden met kentallen voor het generieke gebouwgebonden elektriciteitsgebruik (verlichting, ventilatie) en het gebruiksgebonden elektriciteitsgebruik (apparaten, etc.) en elektrische mobiliteit(auto's), zie Figuur 17-6. Dat levert het volgende totaaloverzicht op, zie Figuur 17-7. Deze waarden zijn nog met veel onzekerheid omgeven, omdat het bij, met name de bedrijven, moeilijk te voorspellen is wat de type bedrijvigheid zal worden en het daarmee gepaard gaande energiegebruik. Het energiegebruik van de publieke voorzieningen (straatverlichting, gemalen, verkeersregelinstallaties, openbaar vervoer etc.) is niet meegenomen, wat tot enige onderschatting leidt van het totale elektriciteitsgebruik.



	laag (MWhel/j) elektriciteitsvraag gebouw (excl. W/K)	hoog (MWhel/j) elektriciteitsvraag gebouw (excl. W/K)	laag (MWhel/j) elektriciteitsvraag gebruik	hoog (MWhel/j) elektriciteitsvraag gebruik	laag (MWhel/j) elektriciteitsvraag mobiliteit (auto)	hoog (MWhel/j) elektriciteitsvraag mobiliteit (auto)
voorzieningen	2.244	3.018	1.897	2.551	509	432
bedrijven	11.018	14.770	18.539	24.854	1.917	1.881
woningen	4.146	5.303	9.155	11.710	6.747	9.890
totaal	17.407	23.091	29.591	39.115	9.173	12.202

Figuur 17-6: Elektriciteitsvraag gebouwgebonden gebruik, gebruiksgebonden gebruik en mobiliteit laag en hoog programma, excl. elektriciteitsvraag ten behoeve van verwarming en koeling.



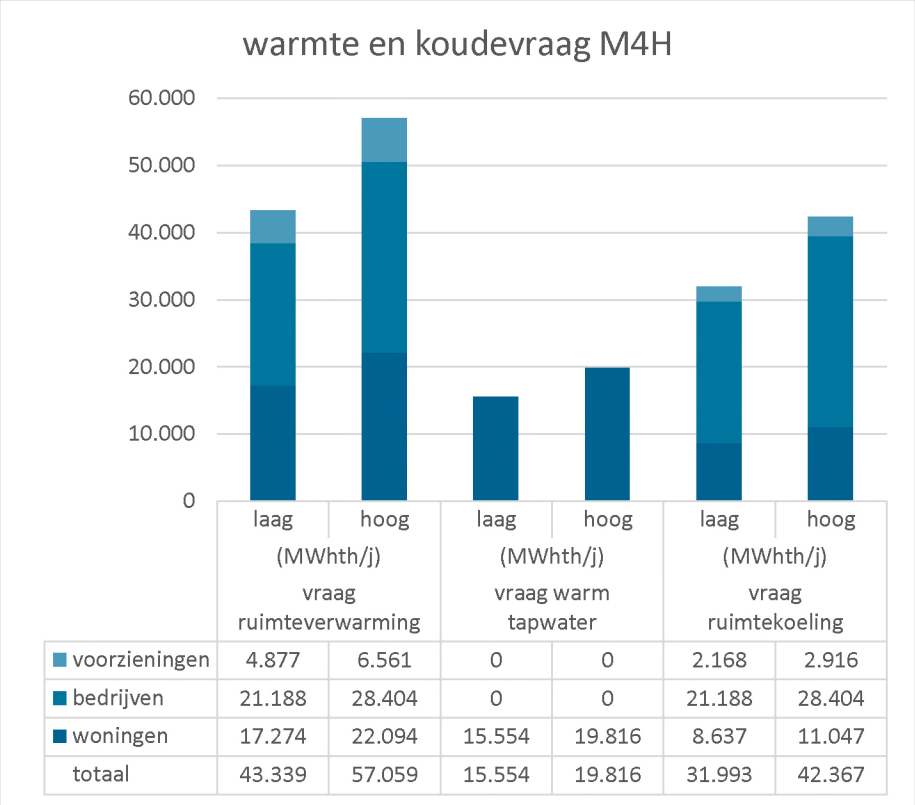
	laag (MWhel/j) totale elektriciteitsvraag (excl. W/K)	hoog (MWhel/j) totale elektriciteitsvraag (excl. W/K)
voorzieningen	4.649	6.001
bedrijven	31.474	41.504
woningen	20.048	26.902
totaal	56.172	74.408

Figuur 17-7: Totale elektriciteitsvraag laag en hoog programma, excl. elektriciteitsvraag ten behoeve van verwarming en koeling.

De elektriciteitsvraag wordt in meer of mindere mate verder verhoogd met het aandeel elektriciteit wat nodig is om in de warmte/ koudebehoefte te voorzien. Iedere koude/warmte oplossing zal een deel elektriciteit vragen, al is het bijvoorbeeld maar voor de pompen van het warmtenet. Dit zal in de range van 11.000 MWh tot 29.000 MWh liggen en wordt in het vervolg (zie hoofdstuk 21) toegelicht.

Warmte en koudevraag

In Figuur 17-8 is de berekende warmte- en koudevraag voor het laag en hoog programma weergegeven. De vraag voor ruimteverwarming in het laag programma bedraagt ongeveer 43.000 MWhth/jaar, in het hoog programma ongeveer 57.000 MWhth/jaar. De helft van deze vraag is voor rekening van de bedrijvigheid in het plangebied. De vraag voor warm tapwater in het laag programma bedraagt ongeveer 15.500 MWhth/jaar, in het hoog programma ongeveer 20.000 MWhth/jaar, deze is geheel voor rekening van de woningen in het plangebied. De warmtapwatervraag voor bedrijven en voorzieningen is naar verwachting verwaarloosbaar. De koudevraag bedraagt voor het laag en hoog programma respectievelijk ongeveer 32.000 en 42.500 MWhth/jaar. Tweederde van deze vraag is voor rekening van de bedrijvigheid in het plangebied.



	laag (MWhth/j) vraag ruimteverwarming	hoog (MWhth/j) vraag ruimteverwarming	laag (MWhth/j) vraag warm tapwater	hoog (MWhth/j) vraag warm tapwater	laag (MWhth/j) vraag ruimtekoeling	hoog (MWhth/j) vraag ruimtekoeling
voorzieningen	4.877	6.561	0	0	2.168	2.916
bedrijven	21.188	28.404	0	0	21.188	28.404
woningen	17.274	22.094	15.554	19.816	8.637	11.047
totaal	43.339	57.059	15.554	19.816	31.993	42.367

Figuur 17-8: Warmte en koudevraag laag en hoog programma M4H (Techniplan BV, 2022).

Mogelijkheden voor energiebesparing

De transformatie van een omvangrijk gebied biedt vele mogelijkheden om energie-efficiëncy toe te passen. De volgende vertrekpunten gelden voor de transformatie van M4H, zoals weergegeven in het Ruimtelijk Raamwerk M4H:

- Reductie van het autogebruik door de stimulering van OV- en fietsgebruik, de toepassing van hubs en overige innovatieve maatregelen (MaaS e.d., zie hoofdstuk 5 MER);
- Alle nieuwbouw, zoals woningen en utiliteitsbouw (vergunningsaanvragen per 1 juli 2021) moet minimaal voldoen aan de eisen van BENG (Bijna EnergieNeutrale Gebouwen), waarbij de energievraag voor koude en warmte wordt geminimaliseerd;
- De BREEAM-systematiek (of een vergelijkbaar instrument) wordt toegepast op niveau excellent bij ontwerpfase, nieuwbouw, herontwikkeling en gebruik van bestaande bebouwing (zie ook bij energiebesparing);
- Restwarmte wordt optimaal ingezet;

- Bij de inrichting van de openbare ruimte is vergroening een zeer belangrijk uitgangspunt ter beperking van de vraag naar koeling.

Deze vertrekpunten gelden zowel voor het laag als het hoog programma en leiden evenredig tot dezelfde energiebesparing.

Samenvatting energievraag

Door de transformatie van het gebied met extra woningen, bedrijven en voorzieningen in het gebied ontstaat er een toename van de energievraag ten opzichte van de referentiesituatie. De bandbreedte in de energievraag tussen laag en hoog programma is voor elektriciteit, warmte en koude zeer groot. De variatie wordt veroorzaakt door verschillen in m² bebouwd oppervlak, maar kan daarnaast ook variëren door type bedrijvigheid, mate van vraagreductie van gebouwen (warmte en koude), gedrag van gebruikers (meer of minder energiezuinig) en de ontwikkeling van nieuwe technologie en de energie efficiency van systemen en apparaten.

Ondanks de energiebesparende maatregelen, zal door de ontwikkeling van M4H met woningen, bedrijven en voorzieningen de energievraag toenemen. Dit is voor het laag programma licht negatief (0/-) beoordeeld en voor het hoog programma negatief (-) beoordeeld. Het zal daarentegen ook leiden tot een groter aandeel hernieuwbare energie. Dat wordt hieronder nader toegelicht.

Potentieel aanbod aan lokale energieopwek

M4H heeft als uitgangspunt voor de energievoorziening dat het gebied zoveel mogelijk zelfvoorzienend is. Om dit te bereiken is onderzocht welke energiebronnen potentieel geschikt zijn voor M4H. Het energiepotentieel in het gebied (elektrisch, warmte en koude) is ingeschat voor diverse energiebronnen (zie Figuur 17-9). Waterstof is evenals elektriciteit, warmte en koude ook een energiedrager. In de toekomst zal naar verwachting een klein deel waterstof, buiten het gebied geproduceerd, ook beschikbaar komen voor M4H. De omvang is momenteel nog niet in te schatten en dus nog niet meegenomen in het energiepotentieel.



Figuur 17-9: Overzicht potentieel lokale bronnen (DNV GL, 2020)

Elektriciteit: potentieel aanbod

Zon op dak zorgt voor een groot aandeel van deze potentiële energie-opwek. In het plangebied komt circa 270.000 m^2 aan dakoppervlak waarvan 40 tot 60% efficiënt gebruikt kan worden voor de opwek van elektriciteit. Hierdoor kan tot 30.000 MWh_e/jaar in het hoog-scenario aan elektriciteit uit zon op dak worden opgewekt. Door realiseren van ondergrondse parkeerruimte kan het beschikbare dakoppervlak afwijken en lager uitvallen dan deze schatting.

Naast *zon op* dak worden ook *de gevels* gezien als potentieel voor energie-opwek. Daarmee kan maximaal 6.000 MWh_e/jaar aan energie-opwek uit zon op gevels gehaald worden[31]. Deze technologie is nog wel in ontwikkeling.

Een aanzienlijk deel van M4H bestaat uit wateroppervlak. Dit oppervlak wordt daarom al potentieel gezien voor de opwek van *zon op water*. De oppervlakte van de zijarmen van de nieuwe Maas is circa 517.000 m^2, hiervan is circa 1 tot 5% beschikbaar voor zon op water. Dit oppervlak is slechts beperkt, omdat de potentie van zon op water afhankelijk is van de functie van de kademuren en havenbekkens. Locaties nabij op- en overslag worden niet als geschikt gezien door bedrijvigheid en vaarbewegingen op het water. De maximum potentie hiervan is bepaald op 4.500 MWh_e/jaar.

Aangenomen is dat er 16.000 m^2 aan parkeerhubs gerealiseerd worden waarvan het dak ook kan worden benut voor de *opwek van zonne-energie*. Daarnaast kunnen aanwezige *parkeerplaatsen* als tijdelijke invulling worden benut voor het opwekken van zonne-energie. Het beschikbaar oppervlak voor PV bedraagt circa 51.000 m^2 waarvan circa 80% voor deze invulling benut kan worden. Dit is meegenomen in het overzicht hieronder.

Door de dichte bebouwing in M4H is er weinig ruimte voor energie-opwek door *windturbines*. Theoretisch is er potentie voor één à twee windturbines, turbines van 3 – 4,2 MW. Hieruit kan een energie-opwek 17.200 MWh_e worden gerealiseerd. Deze opwek is echter niet meegenomen in het overzicht, omdat ingeschat is dat vanuit omgevingshinder het niet realistisch is dat deze ook daadwerkelijk worden gerealiseerd. Mocht dat wel het geval zijn, dan heeft dat een groot positief effect op het opwekpotentieel.

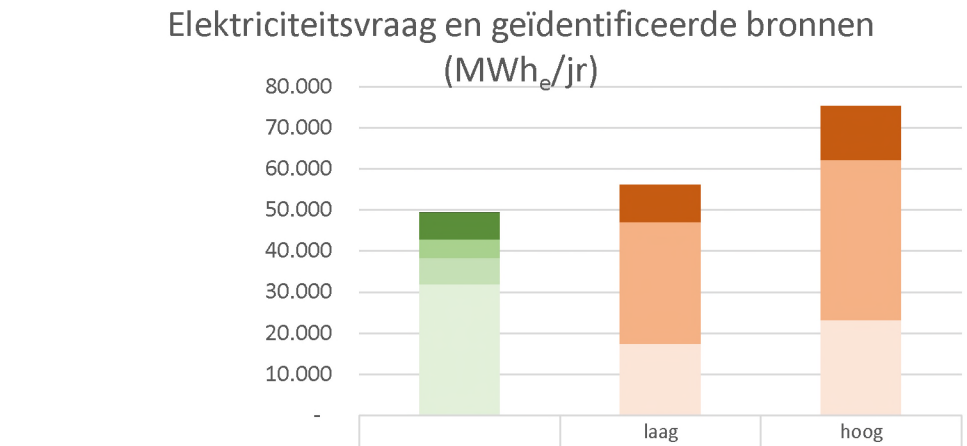
De *urban windturbines* zijn kleine turbines die op het dak kunnen worden geplaatst. Deze turbines hebben een vermogen van 0,5 – 6 kW per turbine. Het potentieel voor stadswindturbines is beperkt, gezien het lage vermogen en inpassing met de zonnepanelen op daken. Deze zijn ook niet in het overzicht meegenomen, omdat vanuit het perspectief van geluidbelasting niet verwacht kan worden dat deze toegepast kunnen worden. Het effect ervan op de energiebalans zal ook erg beperkt zijn.

Tot slot is het potentieel van elektriciteitsopwek uit *biogas* voor M4H in beeld gebracht. De opbrengst die hier uit voortkomt is minimaal in verhouding tot andere energiebronnen. De potentie is ingeschat op maximaal 176 MWh_e.

Elektriciteit: energiebalans

Figuur 17-10 geeft samenvattend een overzicht van de elektriciteitsopbrengst per geïdentificeerde energiebron afgezet tegen de elektriciteitsvraag, exclusief de elektriciteitsvraag voor verwarming en koeling. Dit wordt in deel B van het MER in relatie tot verschillende energieconcepten in relatie tot verwarming en koeling verder uitgewerkt. De figuur laat zien dat er zowel bij realisatie van het laag als het hoog programma er een tekort aan elektriciteitsopbrengsten vanuit lokale opwek ontstaat om aan de elektriciteitsvraag te voldoen, nog exclusief de elektriciteitsvraag voor verwarming en koeling.

[31] Op basis van kentallen uit ruimtelijke potentie van zonnestroom in Nederland (TKI urban energy, 2021) en 30% penetratiegraad.



	maximum potentie	laag gebruikers	hoog gebruikers
elektriciteitsvraag mobiliteit (auto)		9.173	13.125
elektriciteitsvraag gebruik		29.591	39.115
elektriciteitsvraag gebouw (excl. W/K)		17.407	23.091
biogas	72		
parkeerplaatsen	6.600		
PV op water	4.500		
PV in gevels	6.368		
PV op daken	31.897		
totaal	49.437	56.172	75.331

Figuur 17-10: Elektriciteitsvraag en opbrengst per energiebron Elektriciteitsvraag is exclusief de vraag voor elektriciteit voor verwarming en koeling. (Bron: Energiestrategie M4H, 2021 en Advies energievoorziening M4H, 2022).

Warmte: potentieel lokaal aanbod

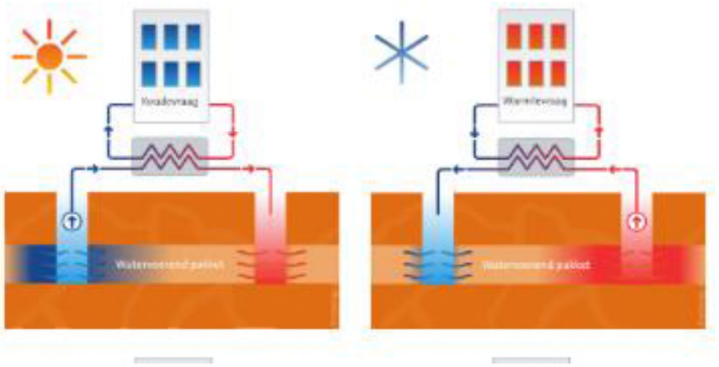
Voor warmte en koude is een aantal lokale bronnen in beeld, zoals ook in Figuur 17-9 aangegeven. De kwantiteit (grootte) van die bronnen is maar een deel van het beeld wat moet worden opgebouwd, omdat de kwaliteit (welk temperatuurniveau, regelbaarheid, beschikbaarheid op het goede moment in het jaar, betrouwbaarheid etc.) en rol in het totale energiesysteem mede bepaalt of het de juiste bron op de juiste plek is. Vanuit de analyse van de individuele bronnen is het daarom niet mogelijk om daar conclusies aan te verbinden. Dit overzicht geeft dan ook een eerste stap in de analyse, en vanuit de onderzochte concepten voor warmte- en koudelevering in deel B van het MER komt een scherper beeld naar voren over welke bron(nen) passend zijn.

Warmtepompsystemen
Cruciaal in veel warmte/ koudesystemen is een warmtepomp. Hiermee kan oppervlaktewater of buitenlucht van bijvoorbeeld 10 °C gebruikt opgekrikt worden naar een hogere temperatuur die bruikbaar is om te verwarmen. Of juist het tegenovergestelde: het gebruik van een warmtepomp om de temperatuur te verlagen en zo te koelen. Hierbij is een bron nodig (waar de warmte of koude aan wordt onttrokken) en elektriciteit om de compressor en de pompen te laten functioneren. Typisch geldt dat hoe kleiner het temperatuurverschil tussen bron en afgifte, hoe efficiënter het systeem.

Buitenlucht als bron voor een warmtepomp: in het geval dat een warmtepomp op buitenlucht wordt ingezet onttrekt een warmtepomp warmte (in de winter, voor verwarming) aan de buitenlucht. Deze bron is in technische zin oneindig, maar wordt beperkt door de effectiviteit ervan (de hoeveelheid elektriciteit die nodig is om de warmte te maken) en de mate waarin de omgevingseffecten (m.n. geluidshinder) kan worden geaccepteerd en/of gemitigeerd. Typisch hebben deze systemen een groter aandeel (hulp)elektriciteit dan systemen die in de bodem

opgeslagen warmte gebruiken. Systemen kunnen kleinschalig ingezet worden voor een individuele woning tot heel groot voor een gebouwblok.

In het plangebied zijn weinig beperkingen en interferenties aanwezig voor *WKO-systemen*, waardoor het een goed warmte potentieel heeft. IF technology heeft in de inventarisatie voor het bodemenergieplan[32] een theoretische maximum potentie van 55.000 MWh_{th}/ jaar voor warmte en 55.000 MWh_{th}/ jaar voor koude ingeschat.



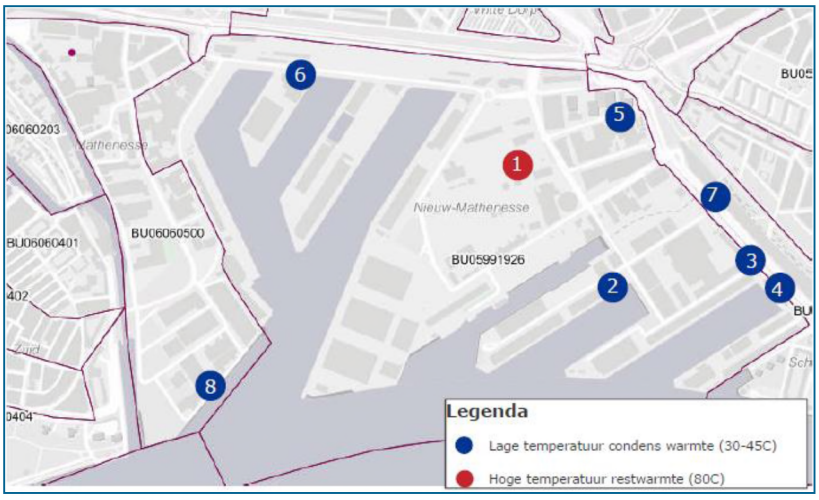
Figuur 17-11: Schematisering WKO-systeem (IF technology, 2022).

Het water uit de Nieuwe Maas kan ook worden benut voor de opwek van warmte. Het betreft *thermische energie oppervlaktewater (TEO)* dat uit het oppervlaktewater onttrokken kan worden. Hiervoor is een warmtepomp benodigd om de warmte naar de gewenste aanvoertemperatuur van bijvoorbeeld een warmtenet op te hogen. De warmte kan onttrokken worden als de temperatuur van het oppervlaktewater hoger is dan 15 °C. Deze energiebron heeft een potentie van circa 410.000 MWh_{th}/jaar, waarvan circa 20.500 tot 41.000 MWh_{th}/jaar technisch winbaar is. Dit doordat er beperkingen zijn met de regulering van een koud-warmtewaterlozing op rijkswater, de hoeveelheid water die onttrokken mag worden, ruimtebeslag en tijdelijke opslag.

Uit het afvalwater dat in M4H wordt geproduceerd kan tevens warmte worden opgewekt. Slechts een beperkt aandeel van de potentiële opwek uit M4H kan worden opgewekt door thermische energie uit *afvalwater (TEA)*. De maximale potentie hiervan is ingeschat op 1.800 MWh_{th}/jaar.

In de verschillende alternatieven voor de ontwikkeling van M4H is er ruimte voor bedrijven die gebruik maken van koelprocessen. Uit deze koelprocessen kan *condensorwarmte* worden gewonnen. Momenteel bevinden zich zes potentiële bronnen in het plangebied en twee er vlak buiten waarvan lage temperatuur restwarmte kan worden benut. De precieze invulling van bedrijvigheid in de plannen is lastig in te schatten. Op basis van schattingen is de verwachting van het potentieel aan warmte opwek uit condens restwarmte maximaal 30.000 MWh_{th}/jaar is. Nr. 1 in de figuur is het warmtestation Galileistraat, een hoofdknooppunt van het warmtenet dat warmte vanuit de haven naar stad wordt getransporteerd en weer retour komt. Er is geen inzicht in de capaciteit van de warmte die geoogst kan worden uit deze retourleiding, maar deze zal substantieel zijn.

[32] Merwe Vierhavens in Rotterdam Bodemenergieplan, IF technology, 2022.



Figuur 17-12: Ligging bronnen restwarmte industrie.

Het potentieel aan warmte opwek uit *biogas* uit biomassa (inclusief zwart water) is relatief klein. Er kan tot 3.100 MWh_{th}/jaar aan warmte mee worden geleverd.

Stedelijk warmtenet: Rotterdam kent een grootschalig warmtenet dat gevoed wordt met met name aftapwarmte vanuit met name de afvalverbrandingscentrale in Rozenburg, waarmee op hoge temperatuur in verwarming en warm tapwater wordt voorzien. De ontwikkelingen met het warmtenet zijn dynamisch en onder andere benoemd in de Regionale Energiestrategie Rotterdam Den Haag. De beschikbaarheid van voldoende hoge temperatuur warmte voor de regio is afhankelijk van vele factoren. Een belangrijke factor voor het huidige stadsverwarmingsnetwerk is de restcapaciteit in de verbinding tussen haven en stad (Leiding over Noord) . Informatie hiervan is niet bekend, maar capaciteit van dit netwerk is substantieel en daarom wel relevant om als bron mee te nemen.

De ambitie is om toe te werken naar een regionale warmtestructuur met meerdere bronnen (naast aftapwarmte), zoals aquathermie, geothermie, andere restwarmtebronnen (al dan niet uit het havengebied), die voor gebouwde omgeving en glastuinbouw een nog belangrijkere bron van warmte wordt. Dit is nog in ontwikkeling en wordt ook beïnvloed door de nieuwe warmtewet (WCW) die effect heeft op de rol van overheden en de governance van het regionale en stedelijke warmtenet. Zowel de potentiële verandering in bronnen als in governance vallen buiten de reikwijdte van deze rapportage maar maken de toekomst moeilijker in te schatten.

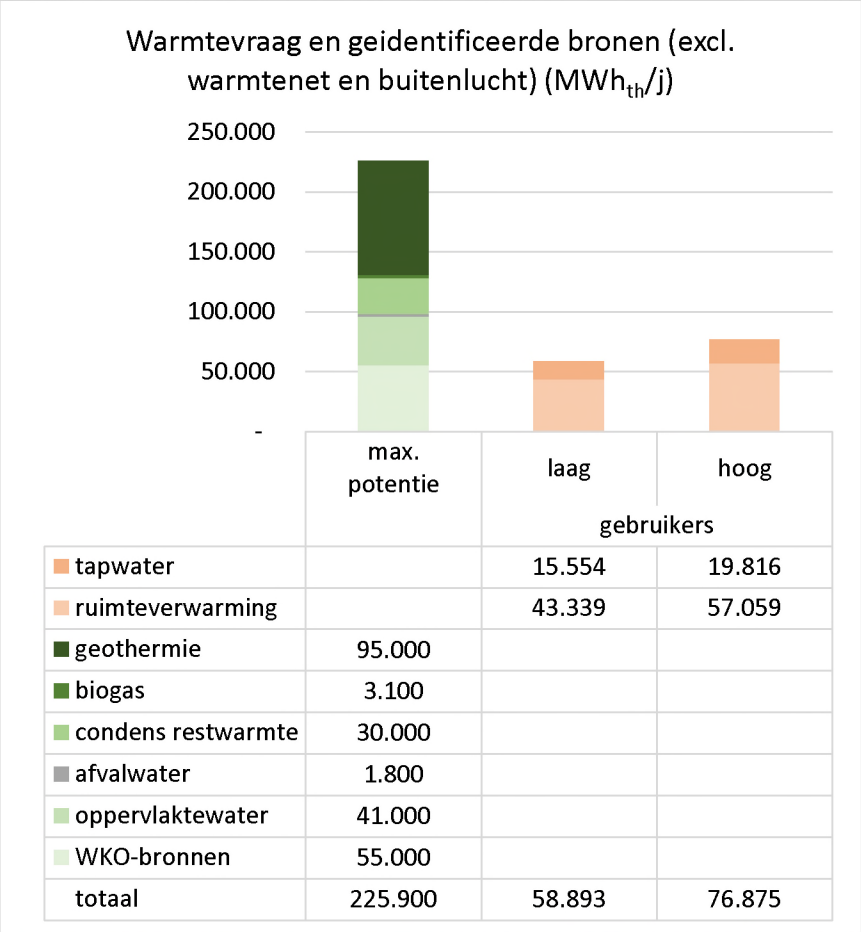
De huidige stand van zaken is dat M4H onder het concessiegebied van Eneco valt voor de levering van industriële restwarmte. In de concessie staat dat Eneco het recht en de plicht heeft om alle nieuwbouw aan te sluiten op stadsverwarming. Aangesloten gebouwen hebben echter geen afnameplicht. Deze ontwikkelingen overstijgen het niveau van M4H en het energiesysteem in M4H zal adaptief moeten zijn op deze dynamiek. Naast afhankelijkheid kan het gebied ook een bijdrage leveren aan de verdere ontwikkeling van het warmtenet door bijvoorbeeld de inpassing van een geothermiebron te faciliteren.

Bij *geothermie* wordt warm water veelal één tot drie kilometer diep uit de ondergrond onttrokken. Nadat de warmte via een warmtewisselaar is afgegeven, wordt het afgekoelde water weer teruggepompt. Volgens het rapport Schone energie van de gemeente Rotterdam ligt M4H op één van de zes potentiële locaties van Rotterdam met betrekking tot potentie van geothermie. Hiermee kan naar verwachting voor circa 95.000 MWh_{th}/jaar aan warmte worden voorzien. De

positie van geothermie wordt verder uitgewerkt in de in ontwikkeling zijnde Rotterdamse Warmte-Koude Strategie, maar gezien de omvang, temperatuurniveau en bijbehorende investering is het meer voor de hand liggend dat geothermie een bron wordt voor het stadsbrede warmtenet dan voor één stadsdeel. Daarmee zou dan ook M4H gedeeltelijk van 'geothermie-warmte' worden voorzien, indien er in de uitwerking het warmtenet (een deel van) de warmte levert. Geothermie wordt in de concepten niet als zelfstandige bron aangemerkt maar wordt als één van de potentiële bronnen van het warmtenet meegenomen.

Warmte: energiebalans

Figuur 17-13 geeft samenvattend een overzicht van de warmteopbrengst per geïdentificeerde energiebron. De figuur laat zien dat er zowel bij realisatie van het laag als het hoog programma het gebied voldoende potentie bevat voor lokale opwek van warmte om aan de warmtevraag te voldoen, maar zoals eerder al aangegeven is de absolute waarde maar één deel van het totale vraagstuk. Dit zal verder in deel B worden toegelicht.



	max. potentie	laag	hoog
		gebruikers	
tapwater		15.554	19.816
ruimteverwarming		43.339	57.059
geothermie	95.000		
biogas	3.100		
condens restwarmte	30.000		
afvalwater	1.800		
oppervlaktewater	41.000		
WKO-bronnen	55.000		
totaal	225.900	58.893	76.875

Figuur 17-13: Warmtevraag en potentieel aan lokale duurzame opwek van warmte (inventarisatie is excl. warmtenet, omdat er geen zicht op (rest)capaciteit is en inventarisatie is excl. buitenlucht). (Bron: Energiestrategie M4H, 2021 en Advies energievoorziening M4H, 2022).

Koude: potentieel aanbod

Voor koude geldt hetzelfde als voor warmte. Het gaan niet over de kwantiteit, maar over de kwaliteit van de koude(bron) en over de (negatieve) implicaties van het inzetten van de bron. De definitie van 'bron' kan ook diffuus worden, zo kan koude bijvoorbeeld door een koelmachine

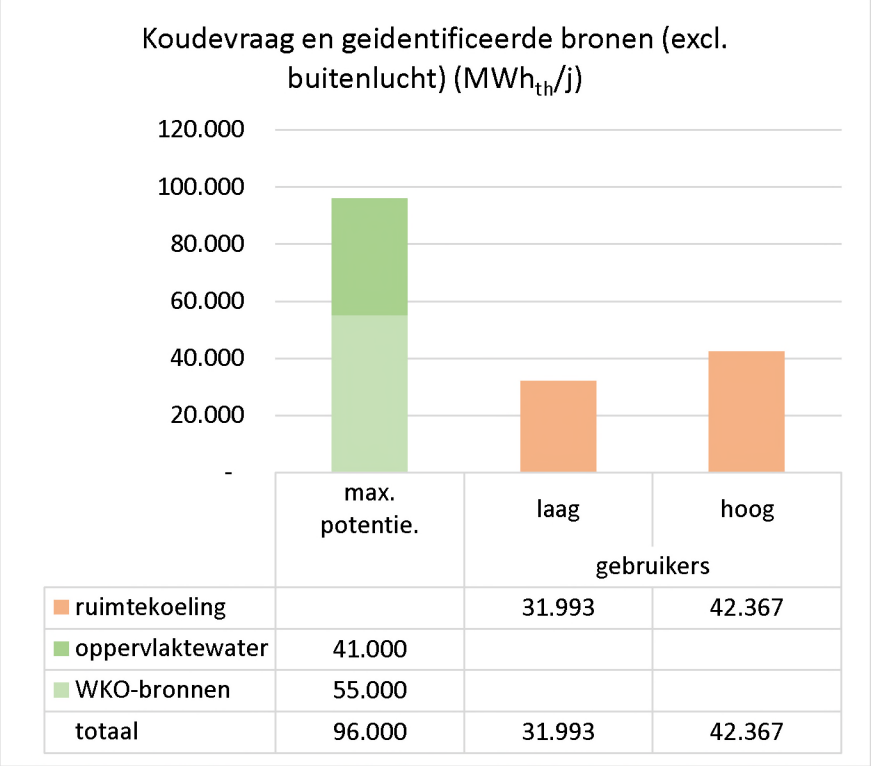
gemaakt worden. Met behulp van elektriciteit wordt de overtollige warmte onttrokken aan de te koelen ruimte en afgegeven aan de buitenlucht, of in de ondergrond worden opgeslagen.

Hieronder zullen kort de verschillende opties voor koeling worden benoemd. Wederom is het niet als losstaand onderdeel, maar in de positie in het totale energiesysteem dat er zinnige uitspraken te doen zijn over de wenselijkheid of werkelijke potentie van een dergelijke bron.

Voor de *koudeopslag in de bodem* gelden dezelfde uitgangspunten als voor de warmte-opslag en zijn daar ook beschreven. Koudeopslag zal altijd in combinatie met een koudebron (buitenlucht, oppervlaktewater, onttrokken warmte in een WKO-systeem) moeten worden vormgegeven. De opslagcapaciteit in de bodem is (net als voor warmte) ingeschat op theoretisch 55.000 MWh_{th}/ jaar.
Voor *koude uit het Maaswater (TEO)* wordt uitgegaan van een maximale onttrekking van 3-6°C. TEO levert een koude potentie van maximaal 41.000 MWh_{th}/jaar. Hierbij geldt dat deze bron vooral in de winter veel potentie heeft en daarmee in combinatie met opslag in de bodem (zie hierboven) kansrijk is.

Koude kan ook worden geoogst, danwel warmte kan ook worden afgegeven, aan de *buitenlucht* en kan zo een bron van koude zijn. Deze bron is in technische zin oneindig, maar wordt beperkt door de effectiviteit ervan (de hoeveelheid elektriciteit die nodig is om de koude te maken) en de mate waarin de omgevingseffecten (geluidshinder en versterking hitte eiland effect) kan worden geaccepteerd en/of gemitigeerd.

Koude: energiebalans
Figuur 17-14 geeft samenvattend een overzicht van de koude-opbrengst per geïdentificeerde energiebron. De figuur laat zien dat er zowel bij realisatie van het laag als het hoog programma het gebied voldoende potentie bevat voor lokale opwek van koude om aan de koudevraag te voldoen. Afhankelijk van de rol van de bron in het totale energiesysteem en de uitwerking ervan zal er een bepaalde mate van elektriciteit nodig zijn om de koude te genereren of te oogsten. Dit wordt in deel B verder uitgewerkt.



	max. potentie.	laag gebruikers	hoog gebruikers
ruimtekoeling		31.993	42.367
oppervlaktewater	41.000		
WKO-bronnen	55.000		
totaal	96.000	31.993	42.367

Figuur 17-14: Koudevraag en potentieel aan lokale duurzame opwek van koude (excl. buitenlucht). (Bron: Advies energievoorziening M4H, 2022).

Ruimteclaim duurzame energiebronnen

Het ruimtebeslag van zonne-energie is groot door de zonnepanelen die hiervoor benodigd zijn, er is onvoldoende ruimte om de beoogde elektriciteitsvraag met zonnepanelen op daken en op gevels in te vullen en er zal dan ook naar andere opties gezocht moeten worden om invulling te geven aan de doelstellingen om zo veel mogelijk in eigen energie te voorzien. Overige ruimte die nodig is voor apparatuur zoals omvormers is zeer beperkt.

Voor windturbines geldt dat veiligheidsafstanden, hinder door slagschaduw, geluidsoverlast en horizonvervuiling zorgen als beperkende factoren dat naast de aanwezige bebouwing, het water en de kades, weinig ruimte is voor windturbines in het plangebied. Voor windturbines is variërend van klein tot middelgrote turbines tussen de 150 en 400 meter afstand benodigd tot kwetsbare objecten. Dit maakt de ruimte voor windturbines in M4H zeer beperkt.

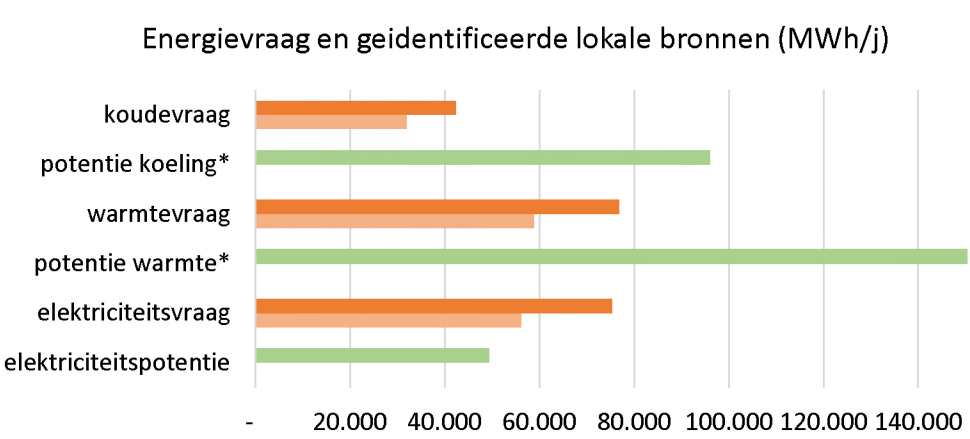
De meeste WKO-systemen hebben een beperkte ruimteclaim in de bovengrond. Dit bestaat met name uit een technische ruimte en een leidingtracé. Hierdoor is de daadwerkelijke ruimte voor putten en leidingen beperkt, maar de inpassing kan complex zijn omdat eisen aan de bereikbaarheid, afstand tot andere functie en geluidsproductie etc. ook van invloed zijn. Voor de ondergrondse opslag van warmte en koude in WKO's is de beschikbare ruimte in de ondergrond wel een vraagstuk. Om de mogelijkheden te kunnen bepalen is daarom verder onderzoek benodigd.

Ook voor Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) is het onzeker over er voldoende ruimte beschikbaar is. Hierbij gaat het om ruimte langs de kades voor pijpleidingen en de technische ruimtes benodigd voor de TEO.

Voor geothermie is met name tijdens de aanleg een fors ruimtebeslag benodigd van circa 1,5 hectare. Het ruimtebeslag voor energie-opwek uit biogas is afhankelijk van de manier waarop dit wordt gedaan. Indien dit alleen het vergisten van geconcentreerd afvalwater betreft is er een beperkte technische ruimte benodigd van 100 m^2, als er daarnaast ook GFT wordt verwerkt wordt is meer ruimte benodigd om hiervoor ook opslagruimte benodigd is.

Vergelijking energievraag met energiepotentieel

In Figuur 17-15 zijn de eerdere gegevens nogmaals weergegeven in één overzicht Hierbij moet worden opgemerkt dat de inschatting voor het warmtenet (bij warmtebronnen) en buitenlucht (bij warmte- en koudebronnen) niet kunnen worden gekwantificeerd. Daarnaast is het deel van de warmte/koudevraag dat elektrisch wordt ingevuld zoals eerder vermeld niet meegenomen bij de elektriciteitsvraag, omdat dit wordt bepaald door de te kiezen warmte/koude oplossing.



	elektriciteits potentie	elektriciteits vraag	potentie warmte*	warmtevraag	potentie koeling*	koudevraag
hoog	49.437	75.331	225.900	76.875	96.000	42.367
laag		56.172		58.893		31.993

*Figuur 17-15: Energievraag versus energieaanbod in 2050. * de potentie van warmte en koude zijn groter omdat buitenluchten de restcapaciteit van het warmtenet niet te kwantificeren zijn. (Bron: Energiestrategie M4H, 2021 en Advies energievoorziening M4H, 2022).*

Elektriciteit

Uit de analyse blijkt dat richting 2050 een tekort ontstaat aan hernieuwbaar opgewekte elektriciteit om aan de lokale vraag te voldoen. Ervan uitgaande dat windturbines geen realistische optie zijn, lopen de tekorten op tot 35%, waar het elektriciteitsgebruik van de warmte/koeling nog bij moet worden opgeteld. Elektriciteit zal deels elders moeten worden opgewekt.

Minimalisering van de elektriciteitsvraag in algemene zin en specifiek van de elektrificatie van de warmte- en koudevraag is dan ook cruciaal om het tekort niet verder te vergroten. Om het potentieel te vergroten zijn er de volgende opties: tijdelijke pauzevelden voor zon PV, maximaliseren van PV op daken en gevels, meer zon op water en windmolens. De laatste optie lijkt gezien de beperkte ruimte en het zeer beperkte draagvlak nauwelijks haalbaar. In elk geval betekent dit dat de vraag naar elektriciteit zoveel mogelijk beperkt dient te worden.

Warmte en koude

De warmte- en koudevraag van woningen en andere gebrouwen (voorzieningen, kantoren, fabrieken en loodsen) is substantieel lager dan het theoretisch potentieel van de bronnen, dat wil echter niet zeggen dat er geen schaarste vraagstuk is, omdat dat dit nog niets zegt over de kwaliteit van de bronnen, de negatieve effecten van de inzet van die bronnen (omgevingsoverlast, elektriciteitsgebruik, etc.), de beschikbaarheid van energie voor ander deelgebieden en de ruimtelijke implicaties etc. Om hier meer inzicht in te geven zal in deel B van het MER een aantal energieconcepten worden uitgewerkt, dat meer inzicht zal geven in de implicaties en de te maken afwegingen.

Energieconcepten

Om voldoende hernieuwbare energie te leveren aan M4H is een integraal systeem benodigd, om zo dicht mogelijk bij het streven van 100% lokale duurzame opwek te komen. Dit is een systeem, bestaande uit warmte en koude oplossingen met een minimale vraag naar elektriciteit. Zes energieconcepten zijn gedefinieerd met een maximale inzet van lokale elektriciteitsbronnen en warmte en koude oplossingen met geen of een beperkte inzet van elektriciteit. In deel B van het MER (hoofdstuk 21) worden deze energieconcepten nader afgewogen en uitgewerkt.

De ontwikkeling van dit gebied, met een langdurige ontwikkelperiode en grote onzekerheden in de exacte invulling van de ontwikkeling vraagt om een energiesysteem dat:

- Mee kan groeien met de ontwikkeling tot en met de uiteindelijke maximale capaciteit;
- Voldoende buffercapaciteit bevat voor zowel elektriciteit, als warmte en koude gedurende het jaar;
- Sturend is op de prestaties, maar ruimte laat en flexibel/ adaptief is voor nieuwe inzichten en aanpassingen in de aard en omvang van de gebouwontwikkelingen;
- De energievraag en de milieu-impact ervan minimaliseert en rest-energiestromen zoveel mogelijk benut;
- Betrouwbaar en betaalbaar over de levensduur is.

Conclusie mogelijkheden voor (lokale) duurzame energieverbruik en -opwekking

De energiebalans laat zien dat er mogelijkheden zijn voor lokale duurzame opwek van elektriciteit, warmte en koude, maar dat er een tekort aan de elektriciteitsvraag ontstaat. Bij zowel het laag als het hoog programma spelen onzekerheden en risico's in de ruimtelijke inpassing en technische uitvoerbaarheid van de duurzame energiebronnen. Een nadere keuze over de invulling van de energievraag moet nog gemaakt worden.

Uit de inventarisatie komt naar voren dat er theoretisch voldoende warmte en koeling beschikbaar zijn, maar dat deze niet noodzakelijk op de juiste tijd en in de juiste kwaliteit beschikbaar zijn. Om deze bronnen geschikt te maken is veelal elektriciteit en opslag noodzakelijk. Omdat we een tekort aan duurzaam opgewekte elektriciteit zal ontstaan zal de nadruk in het vervolg niet zozeer liggen op het lokaal zijn van de warmte of koudebron maar op het meest optimaal zijn en daarbij zal het aandeel (hulp)elektriciteit in de warmte/koude vraag een belangrijk criterium zijn.

Voor M4H is er een integraal systeem benodigd die zowel voorziet in de elektriciteits- als warmte en koude vraag. Hoe er invulling wordt gegeven aan het integrale systeem is echter nog onduidelijk en wordt nog nader uitgewerkt. De afwegingen hiervoor worden daarom meegenomen naar deel B van het MER.

Het lage programma is ondanks de diverse mogelijkheden voor lokale duurzame opwek van elektriciteit, warmte en koud, vanwege een tekort aan mogelijkheden voor lokale elektriciteitsopwek licht negatief (0/-) beoordeeld. Het hoge programma is vanwege het grotere tekort aan mogelijkheden voor lokale elektriciteitsopwek negatief (-) beoordeeld.

Aandeel hernieuwbare energie uit eigen gebied

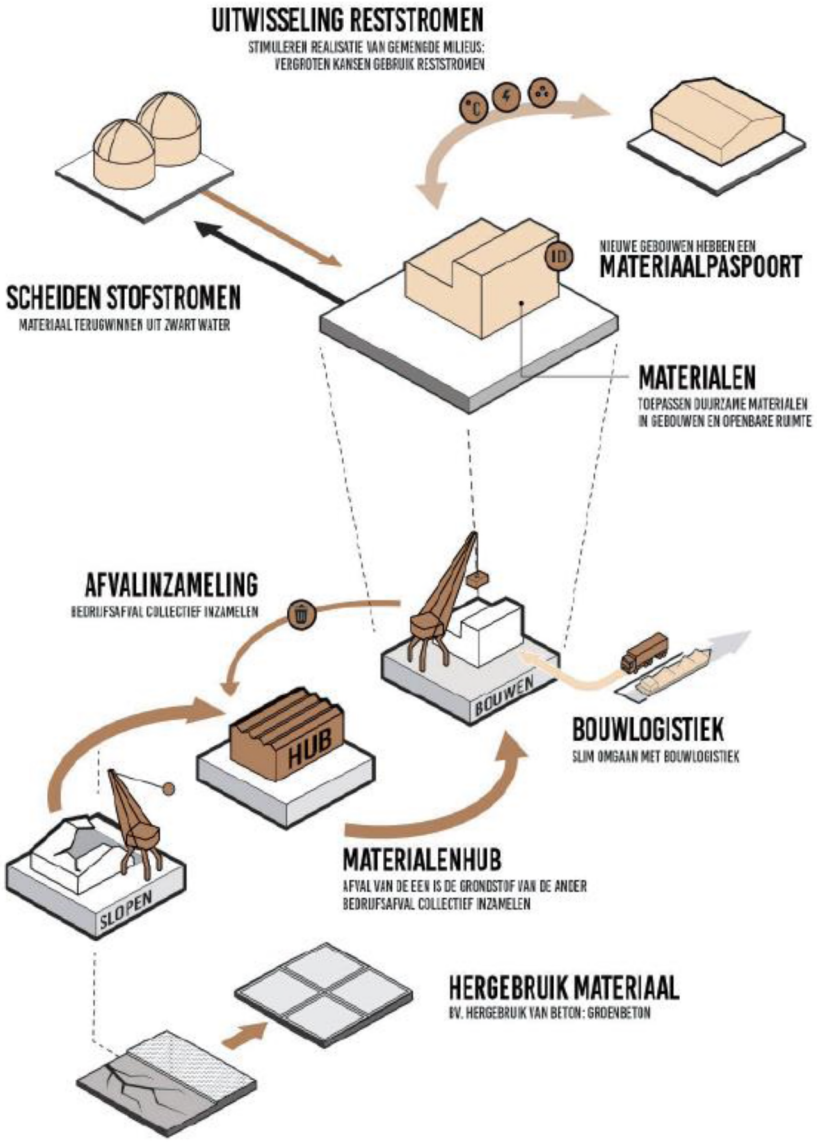
De transformatie van M4H biedt kansen om met de nieuwbouw en herinrichting van de openbare ruimte hernieuwbare energie uit eigen gebied op grote schaal toe te passen. De analyse laat zien dat er, vooral op het gebied van warmte en koudelevering, diverse mogelijkheden zijn om deze hernieuwbare energie uit eigen gebied op te wekken, mede ter ontlasting van de stad op toepassing van hernieuwbare energiebronnen voor M4H. Dit wordt zowel voor het lage als het hoge programma positief beoordeeld (+).

17.3.2 Circulair

Eén van de acht leidende principes uit het ruimtelijk raamwerk luidt: *M4H waardeert reststromen.* Om een toekomstbestendige ontwikkeling te realiseren die bijdraagt aan de gestelde doelen worden in M4H circulaire principes toegepast voor de omgang met bestaande bebouwing en buitenruimte, nieuwe bebouwing en buitenruimte en de gebruiksfase. De impact van materialen in de bouwketen in zowel de bebouwde omgeving als openbare ruimte is groot. Het doel van circulair bouwen is om de milieu-impact van materialen en producten te verlagen door:

1. het voorkomen en het verminderen van het gebruik van primaire grondstoffen;
2. het verlengen van de levensduur van producten;
3. het toepassen van materialen met een lage milieu-voetafdruk, waaronder hoogwaardig hergebruikte materialen en hernieuwbare materialen.

In Figuur 17-16 is het circulariteitsconcept met een aantal van de bovenstaande condities uitgewerkt.



Figuur 17-16: Reststromen in M4H (bron: Ruimtelijk Raamwerk M4H, 2019).

Bestaande gebouwen en buitenruimte

Bij nieuwe gebiedsverkenningen dient door de initiatiefnemer een waardescan van bestaande gebouwen en de buitenruimte gedaan. Dit is een inventarisatie van wat er al in het gebied is en wat behouden kan worden; als product, als materiaal of als grondstof. Bestaande gebouwen blijven in eerste instantie behouden of getransformeerd, tenzij dit onderbouwd niet verantwoord is. Slopen en demonteren van bestaande bouwwerken gebeurt op slimme en circulaire wijze (urban mining). Hierbij wordt gestuurd op waardebehoud en het beperken van afval. De uitkomende materialen wordt bij voorkeur zoveel mogelijk binnen de eigen projecten hergebruikt en anders zo dicht mogelijk bij de slooplocatie.

Het onderzoek naar potentieel hergebruik moet nog worden opgestart, momenteel is dus nog niet bekend in hoeverre materiaal van te slopen en te herontwikkelen gebouwen en buitenruimte

potentieel herbruikbaar is. De cultuurhistorische verkenning geeft wel een belangrijke basis voor in potentie te behouden of te transformeren gebouwen (zie hoofdstuk 16).

Het slopen van gebouwen uit het oogpunt van 'niet meer rendabel te krijgen' kan alleen als de investeringen die nodig zijn om het gebouw te verduurzamen een terugverdientijd hebben van meer dan 25 jaar.

Het aanbod van materiaal uit te slopen en te herontwikkelen gebouwen zal niet voldoende zijn om in de vraag voor nieuwe gebouwen te voorzien.

Daarnaast kan een centraal circulair materialencentrum de circulaire bouw verder bevorderen. Dit centrum verzamelt materiaal en biedt circulair materiaal aan de bouwers. Bijvoorbeeld, de huidige gebouwen op de korte pier (koelloodsen) in de Merwehaven lijken hier een geschikte locatie voor te zijn: bereikbaar via het water (geen verkeersdruk), overdekte ruimte en beschikbaar bij de start van de sloop. Ook bieden de loodsen kansen voor industriële fabricage van de nieuwe gebouwen op locatie.

Nieuwe bebouwing en buitenruimte

Bij nieuwe ontwikkelingen wordt met een circulaire strategie ontworpen, gerenoveerd en gebouwd met als doel een flexibel en toekomstbestendig gebouw te realiseren. De ontwikkeling is multifunctioneel, aanpasbaar en veranderbaar voor verschillende gebruiksscenario's gedurende het gebruik. Demontage en hoogwaardig hergebruik van nieuwe bebouwing na het einde van de gebruiksduur wordt mogelijk gemaakt voor relevante gebouwonderdelen en digitaal dusdanig vastgelegd in een materialenpaspoort zodat o.a. een demontageplan en relevante informatie voor hergebruik bekend en geborgd is.

Voor de realisatie van zowel het laag als het hoog programma zijn vele grondstoffen en materialen nodig. Traditionele gebouwen bevatten vooral grote hoeveelheden beton en staal waarbij veel CO_2 nodig is voor de productie. Voor M4H wordt gestreefd naar biobased bouwen en wordt dus gekozen voor zoveel mogelijk duurzaam geproduceerde, hernieuwbare en algemeen beschikbare grondstoffen (denk bijvoorbeeld aan hout of vlas). Het Handvat duurzaam materiaalgebruik voor bouw- en infrabedrijven van Bouwend Nederland bevat veel praktische tips en voorbeelden hiervoor[33]. Het materialenpaspoort per nieuw gebouw biedt inzicht in welke grondstoffen een gebouw bevat en geeft grip op de circulaire waarde van de nieuwbouw.

Gebruiksfase, de circulaire economie

Om circulariteit verder te bevorderen kan, zoals eerder benoemd, gedacht worden aan een centrale plek om een gezamenlijk permanent circulair materialencentrum te realiseren waar de verschillende afvalstromen in het gebied worden gescheiden, geselecteerd op kwaliteit en voorbereid op product hergebruik, reparatie en circulaire verwerking.

Conclusie circulariteit

Kortom, bestaande materialen van de huidige bebouwing in M4H worden zoveel mogelijk binnen het gebied hergebruikt, alsook het bestratingsmateriaal en ander materiaal in de buitenruimte. Voor nieuwe bebouwing wordt gestreefd naar biobased bouwen en wordt gewerkt met een materialenpaspoort. Een circulair materialencentrum in M4H bevordert het hergebruik van bestaande materialen. Met bovengenoemde vertrekpunten voldoet de ontwikkeling van M4H aan het nationale en gemeentelijke beleid gericht op circulariteit. Gezien de vele mogelijkheden die de

[33] https://www.bouwendnederland.nl/media/3441/handvat-duurzaam-materiaalgebruik.pdf

transformatie van M4H biedt om de transformatie circulair te ontwikkelen, scoort het aspect circulair voor beide alternatieven (laag en hoog programma) positief (+).

Afval

De geplande ontwikkeling zorgt voor een toename in productie van met name huishoudelijk afval. De capaciteit van het aantal afvalcontainers is hiervoor niet toereikend. Dit zal bij de verdere uitwerking van het plan per deelgebied nader worden uitgewerkt.

Voor de inzameling van bedrijfsafval wordt er binnen M4H gekozen voor het collectief inzamelen van afval in hubs. Door het collectief inzamelen van bedrijfsafval worden de hiervoor benodigde verkeersstromen beperkt. De wijziging naar het collectief inzamelen van bedrijfsafval is positief, hierdoor is de beoordeling voor duurzame afvalinzameling voor beide planalternatieven daarom ook positief (+) beoordeeld.

17.4 Beoordeling planvoornemen

Score milieueffecten

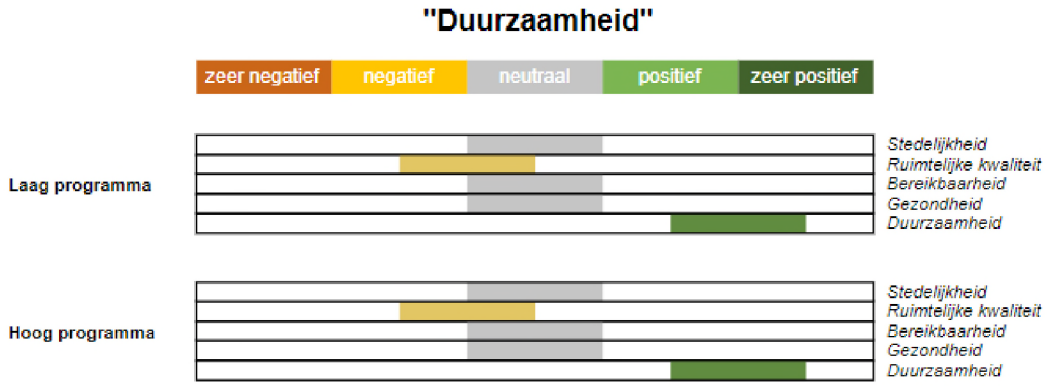
De effectbeschrijving in de voorgaande paragraaf leidt tot de volgende scores op het thema energie en circulariteit.

Tabel 17-6: Beoordeling energie en circulariteit.

Aspect	Beoordelingscriteria	Laag programma	Hoog programma
Duurzame energie	De verandering van energievraag in M4H	0/-	-
	De mogelijkheden voor (lokale) duurzame energieverbruik en -opwekking	0/-	0/-
	Aandeel hernieuwbare energie uit eigen gebied	+	+
Circulair	De mogelijkheden voor hergebruik van (bouw)materialen	+	+
Afval	De mogelijkheden voor afvalinzameling	+	+

Toetsing aan de ambities

Er ligt veel potentie voor een duurzame inrichting en gebruik van M4H. De ontwikkeling van M4H draagt positief tot zeer positief bij aan de duurzaamheidsambities die gesteld zijn voor het gebied. Vanwege het mogelijke ruimtebeslag en de inpassing in de openbare ruimte wordt de ambitie ruimtelijke kwaliteit licht negatief beoordeeld. Op de overige ambities heeft de ontwikkeling geen invloed.



17.5 Nadere keuzes en spelregels

Nadere keuze

Hoe de invulling van de energievraag door middel van hernieuwbare energie plaats vindt is nog niet duidelijk. M4H beschikt over meerdere potentieel geschikte bronnen waarvoor een nadere afweging noodzakelijk is. In deel B wordt de nadere afweging voor het gebruik van hernieuwbare energie gemaakt.

Ondanks dat de nadere keuze nog gemaakt moet worden zijn er enkele spelregels van toepassing van toepassing voor de ontwikkeling van M4H.

Spelregels

Algemene spelregels

Maatregelen ter bevordering van circulariteit

- Bij nieuwe gebiedsverkenningen dient een waardescan van bestaande gebouwen en buitenruimte te worden uitgevoerd;
- In geval grond benodigd is voor ophogen of dempen dient deze grond allereerst lokaal te worden verworven van de Rotterdamse circulaire grondbank;
- Voor de aanleg van de buitenruimte wordt gebruik gemaakt van duurzame materialen. Hiertoe worden de resultaten van de Milieu Kosten Indicator (MKI) gehanteerd om de milieuprestatie van de te gebruiken materialen te waarderen, een materiaal die beter scoort in de MKI heeft de voorkeur;
- Alle bestaande materialen (gebouwen en buitenruimte) in M4H worden zo hoogwaardig mogelijk hergebruikt, afgewogen conform de R-ladder van RVO. Dit betekent dat laagwaardiger hergebruik alleen gemotiveerd een trede lager mag worden toegepast. De toepassing is zo lokaal mogelijk, binnen het M4H gebied of zo dichtbij mogelijk. M4H zet hiermee in op optimale terugwinning van grondstoffen uit reststromen en hergebruik daarvan;
- De reststromen worden zoveel mogelijk collectief ingezameld, dit geldt ook voor afval van bedrijven;
- Nieuwbouw heeft een materiaalpaspoort. In het materialenpaspoort dient in elk geval op de volgende doelstellingen worden ingegaan:
    - Het ontwerp van nieuwe gebouwen en buitenruimte is gericht op waardecreatie (het vastleggen van informatie over losmaakbaar, herbruikbaar, vrij indeelbaar);
    - Het beheer is gericht op waardebehoud (het vastleggen van alle informatie die nodig is om goed te beheren)
    - Het financieel model is gericht op restwaarde (het inzichtelijk maken van de restwaarde met een materialenpaspoort in plaats van afschrijven naar nul);
- Nieuwbouw is toekomstbestendig ontworpen naar de circulariteitsprincipes, waaronder losmaakbaar, herbruikbaar, vrij indeelbaar, gezonde niet toxische materialen, etc.;
- Nieuwe materialen in M4H zijn zo duurzaam mogelijk geproduceerd, met een lage milieubelasting en CO_2-uitstoot, gaan lang mee en zijn herbruikbaar op een zo hoog mogelijk niveau. Voor nieuwbouw wordt gestreefd naar biobased bouwen;
- De BREEAM-systematiek (of een vergelijkbaar instrument) wordt toegepast op niveau excellent bij ontwerpfase, nieuwbouw, herontwikkeling en gebruik van bestaande bebouwing (zie ook bij energiebesparing);
- Voor nieuwe woningen wordt gestreefd naar een lage milieuprestatie gebouwen (MPG), uitgangspunt is een ambitie van 0,5;
- Er wordt slim omgegaan met bouwlogistiek, hierbij wordt gebruik gemaakt van bouwhubs.

Berekenen CO_2-uitstoot en primair grondstoffen gebruik per ontwikkeling ten behoeve van het CO_2-omgevingsbudget

Voor de totale bouwontwikkeling (nieuwe bebouwing en buitenruimte) wordt het milieueffect van operationele emissies en materiaalgebonden emissies over de gehele levensduur op voorhand inzichtelijk gemaakt ten aanzien van CO_2 en gebruik van primaire grondstoffen. Dit met het oog op de CO_2-doelstellingen hierop voor 2030 en 2050 om inzicht te krijgen van de impact van de bouwontwikkeling en eventuele bijsturing mogelijk te maken. De whole life carbon aanpak van Dutch Green Building Council (DGBC) met o.a. een aanvulling hierop van de buitenruimte lijkt hier momenteel de meest passende basismethode voor.

Voor elk vergunningsplichtig project wordt daarom op projectniveau een CO_2-impact en een primaire grondstoffenberekening uitgevoerd. Dit zal voor gebouwen met als basis een MilieuPrestatie Gebouwen (MPG)- en Bijna Energie Neutraal Gebouw (BENG)-berekening gebeuren en een MKI (MilieuKostenIndicator)-berekening voor buitenruimten. Exacte uitwerking zal nog plaatsvinden.

18 Conclusie deel A

18.1 Samenvattende beoordeling planvoornemen

Score milieueffecten

In de hoofdstukken 5 t/m 18 zijn voor de diverse (milieu)thema's de effecten van het planvoornemen (laag en hoog programma) beschreven. Per thema heeft dit geresulteerd in een effectbeoordeling. De effecten van de drie mobiliteitsvarianten staan samengevat in Tabel 18-1, de effecten van de overige thema's in Tabel 18-2.

Tabel 18-1: Samenvattende effectbeoordeling planvoornemen - mobiliteitsvarianten

Thema	Aspect	Variant 3	Variant 4	Variant 5
		Laag programma	Hoog programma	Hoog programma
		Pakket M	Pakket M	Pakket L
Mobiliteit	Wijze van verplaatsing	0 / +	0 / +	+
	Verkeersafwikkeling	0 / -	-	0 / -
	Verkeersveiligheid	0 / -	0 / -	0 / -
Geluid	Industrielawaai - Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door industrielawaai	0	0	0
	Industrielawaai - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door industrielawaai	-	-	-
	Nestgeluid - Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door nestgeluid	0	0	0
	Nestgeluid - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door nestgeluid	- -	- -	- -
	Wegverkeerlawaai - Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door wegverkeerlawaai	0	0	0
	Wegverkeerlawaai - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door wegverkeerlawaai	-	-	-
	Scheepvaartlawaai - Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door wegverkeerlawaai	0	0	0
	Scheepvaartlawaai - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door scheepvaartlawaai	0/-	0/-	0/-
	Laagfrequent geluid – Bestaande woningen: verandering in kans op laagfrequent geluid	0	0	0
	Laagfrequent geluid – Nieuwe woningen: kans op laagfrequent geluid	-	-	-
	Cumulatief geluid - Bestaande woningen: verandering in cumulatieve geluidbelasting	0	0	0
	Cumulatief geluid - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door cumulatieve geluidbelasting	- -	- -	- -
Luchtkwaliteit	Maximale planbijdrage	0	0 / -	0 / -
	Blootstelling bestaande woningen - Verandering in concentraties	0 / +	0 / +	0 / +
	Blootstelling nieuwe woningen - Toetsing aan WHO advieswaarden	0	0	0

Tabel 18-2: Samenvattende effectbeoordeling planvoornemen – laag en hoog programma.

Thema	Aspect	Laag programma	Hoog programma
Geur	Geurhinder	0 / -	0 / -
Stof	Stofhinder	0	0

Externe Veiligheid	Plaatsgebonden risico	0	0
	Groepsrisico	0 / -	0 / -
Nautische veiligheid	Nautische veiligheid	0	0
Gezondheids-bescherming	Hittestress	0 / +	0
	Lichthinder	0	0
	Stralingsveiligheid	0	0
	Endotoxinen en zoönosen	0	0
Gezondheids-bevordering	Groen in het gebied	+	+
	Sport en bewegen	+	+
	Leefstijl	0 / +	0 / +
	Sociale cohesie	+	+
Bodem	Bodemkwaliteit	+	+
	Niet-gesprongen explosieven	+	+
Water	Oppervlaktewater	0	0
	Grondwater: ontwateringsdiepte	0	0
	Grondwater: droogtegevoeligheid	0 / -	0 / -
	Hemelwateroverlast	0 / +	0 / +
	Afvalwatersysteem	+	+
	Waterkwaliteit	0 / +	0 / +
	Waterveiligheid: primaire waterkering	0	0
	Waterveiligheid: buitendijkse waterveiligheid	+	+
Ecologie	Gebiedsbescherming: Natura 2000	0	0
	Gebiedsbescherming: NNN	0	0
	Soortenbescherming	0 / -	0 / -
	Biodiversiteit	+	+
Archeologie, cultuurhistorie en landschap	Archeologie	0 / -	0 / -
	Cultuurhistorie	0 / +	0 / +
	Landschap	+	+
Energie en circulariteit	Energievraag	0/-	-
	Mogelijkheden duurzame opwekking	0 /-	0/-
	Aandeel hernieuwbare energie uit eigen gebied	+	+
	Hergebruik van (bouw)materialen	+	+
	Afvalinzameling	+	+

Deze samenvattende effectbeoordelingen laten zien dat de bandbreedte in het ruimtelijk programma geen noemenswaardige verschileffecten oplevert. Positieve tot licht positieve effecten zijn zichtbaar op de thema's zoals gezondheidsbevordering (groen, bewegen, e.d.), bodem, landschap en mogelijkheden voor circulariteit. Licht negatieve tot negatieve effecten zijn terug te zien op de thema's zoals mobiliteit, geluid en geur. Uit de beoordeling blijkt eveneens dat de verschileffecten tussen de mobiliteitsvarianten 3, 4 en 5 beperkt zijn. Tenslotte blijkt uit de samenvattende effectbeoordeling dat met name geluid negatieve effecten laat zien, zowel in het lage als in het hoge programma.

Toets aan ambities

In dit MER is ook het doelbereik van de ambities voor de programma-alternatieven – het hoge en het lage programma – getoetst. Het gaat om de ambities *stedelijkheid, ruimtelijke kwaliteit, bereikbaarheid, gezondheid* en *duurzaamheid*. In de milieuhoofdstukken 5 t/m 17 is dit doelbereik per milieuaspect beschouwd. In deze paragraaf wordt een geaggregeerde beschouwing gegeven van het doelbereik voor het hoge en het lage programma in zijn totaliteit.

Laag programma

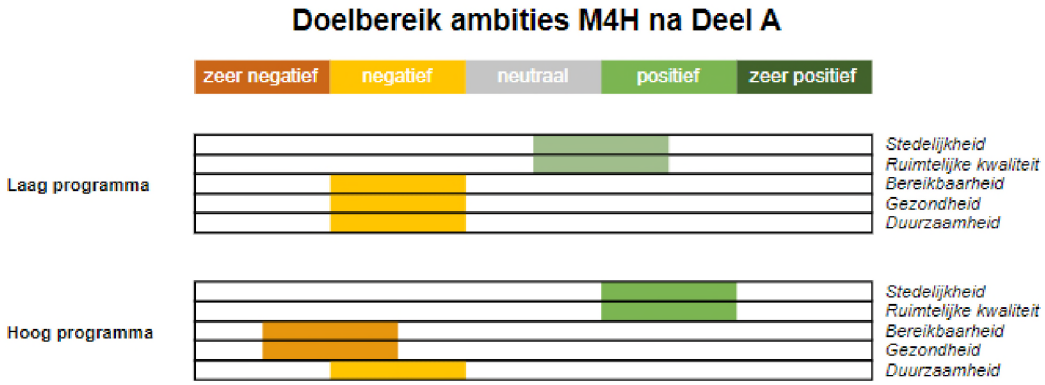
Het lage programma leidt tot een licht positieve score op de stedelijkheidsambitie. Er worden woningen gerealiseerd die voor heel regio Rotterdam van waarde zijn. Dit verbetert gelijktijdig de ruimtelijke kwaliteit: het verouderde industrieterrein kan worden opgeschoond en krijgt een nieuwe functie. Negatieve scores worden aan de overige ambities toegekend. De bereikbaarheid van M4H komt onder druk te staan bij het realiseren van meer woningen, met name indien geen mobiliteitstransitie in gang wordt gezet (variant 1). Bij variant 3 zijn de effecten door de mobiliteitstransitie naar meer OV en fiets en minder auto beperkt. Ook de gezondheid komt onder druk te staan. Met name de verwachte geluidhinder als gevolg van nestgeluid, industrielawaai en wegverkeerlawaai is hiervan de oorzaak. De cumulatieve geluidbelasting in grote delen van M4H is dermate hoog, dat niet zondermeer een aanvaardbaar woon- en leefklimaat gerealiseerd kan worden. En tenslotte blijkt ook dat de duurzaamheidsambities niet gehaald worden aangezien nog niet duidelijk is op welke manier het energievraagstuk wordt opgepakt.

Hoog programma

Het hoge programma leidt tot positievere scores op stedelijkheid en op ruimtelijke kwaliteit dan bij het lage programma. Er worden immers meer woningen en functies gerealiseerd. En ook de openbare ruimte krijgt een bredere impuls. Negatiever dan bij het lage programma scoren de ambities voor bereikbaarheid en gezondheid. De druk op met name de auto-infrastructuur neemt verder toe doordat er meer verkeersbewegingen over de wegen moet (variant 2). Bij variant 3 en 5 zijn ook door de mobiliteitstransitie de effecten op de verkeersafwikkeling beperkter. Met uitvoering van het hoge programma is de gezondheidssituatie slechter: er komen meer mensen te wonen in zeer geluidbelast gebied en het feit dat er meer mensen komen wonen met het hoge programma leidt vanzelf ook weer tot meer geluidoverlast en meer geluidgehinderden. En tenslotte blijkt ook hier dat de duurzaamheidsambities niet gehaald worden aangezien nog niet duidelijk is op welke manier het energievraagstuk wordt opgepakt.

Samenvattende beoordeling

In de scorebord hieronder is de samenvattende beoordeling van het doelbereik van de twee programma-alternatieven weergegeven.



18.2 Nadere keuzes

Op basis van de milieueffectbeoordelingen uit Deel A kan geconcludeerd worden dat er meerdere knelpunten optreden bij de transformatieopgave van M4H naar gemengd werk-woongebied. De grootste milieueffecten worden verwacht bij het thema geluid: met name industrielawaai en nestgeluid blijken een dermate hoge geluidbelasting op te leveren, dat er niet zondermeer een gezond akoestisch klimaat gecreëerd kan worden. Ook mobiliteit kent enkele mogelijke aandachtspunten, met name in relatie tot de kruispuntbelastingen en het positioneren van de parkeerhubs in het gebied. Tenslotte wordt ook het aspect energie, de invulling van de energievraag, als nadere keuze beschouwd. In het MER deel B worden deze nadere keuzes en de bijbehorende mitigerende maatregelen en borging afgewogen.

Tabel 18-3: Aspecten waarover nadere keuzes worden gemaakt.

Nadere keuze	Beredenering waarom nadere keuze
Geluid	- Zeer hoge geluidbelasting nestgeluid - Zeer hoge geluidbelasting industrielawaai - Hoge geluidbelasting wegverkeerlawaai - Zeer hoge cumulatieve geluidbelasting Afweging van een aanvaardbaar geluidsklimaat bij cumulatie van geluidsbronnen en afweging van mitigerende maatregelen is nodig
Mobiliteit	Verkeersafwikkeling: - Hoge kruispuntbelasting op een aantal wegen - Extra kruispuntberekeningen op aantal kruisingen is nodig om effecten te toetsen Positionering en dimensionering hubs - Effecten van locatie en omvang hubs op o.a. bereikbaarheid, verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid, maar ook gezondheid en ruimtelijke kwaliteit is onduidelijk Afweging van locatie en omvang van hubs is nodig
Energie	Energieconcept: - Invulling van energievraag door middel van hernieuwbare energie is nog onduidelijk Afweging van energieconcepten is nodig

MER Deel B

Nadere keuzes

19 Keuzes voor geluid

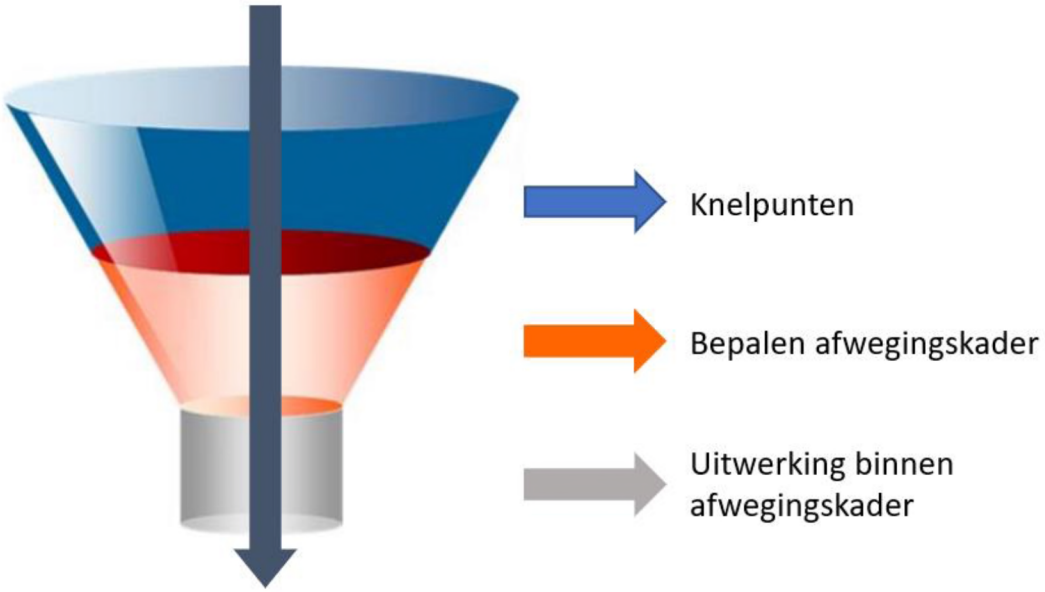
19.1 Inleiding

Uit Deel A is gebleken dat industrielawaai en nestgeluid de belangrijkste geluidbronnen zijn die voor de (zeer) hoge geluidbelastingen in M4H zorgen (tot maximaal 65 dB(A) industrielawaai en 75 dB nestgeluid op nieuwe woningen), voor zowel het lage als het hoge programma. Ook wegverkeerlawaai is hoog (tot maximaal 67 dB op nieuwe woningen langs de Vierhavensstraat), maar blijft in het binnengebied van M4H binnen de grenzen van de wettelijke normen. Desondanks is ook de gecumuleerde geluidbelasting zeer hoog (maximaal 84 dB op nieuwe woningen). Het is daarom vanuit het oogpunt van een goede ruimtelijke ordening noodzakelijk om enkele afwegingen nader te beschouwen:

Afwegingen:

1. *Welke ontwikkelruimte is voor M4H beschikbaar bij het strikt vasthouden aan de vigerende juridische normen? Zijn er aanvullende juridische instrumenten nodig om meer ontwikkelruimte in M4H mogelijk te maken? En hoe verhoudt deze ontwikkelruimte zich tot het aspect 'gezondheid'?*
2. *Zijn er doelmatige bron- en overdrachtsmaatregelen voor handen? En in welke mate verbetert dit de gezondheidssituatie in M4H?*

In de hieronder volgende paragrafen worden deze afwegingen één voor één nader toegelicht. Er wordt ingegaan op wat er als een aanvaardbare gezondheidssituatie wordt beschouwd en welke middelen doelmatig zijn om voldoende ontwikkelruimte in M4H mogelijk te maken en een aanvaardbare omgevingskwaliteit te realiseren.



Figuur 19-1: Trechtering om tot keuzes voor geluid te komen.

19.2 Afwegingskader geluid in relatie tot gezondheid

In deel A van het MER zijn de geluidseffecten van de verschillende geluidsbronnen afzonderlijk getoetst aan de wettelijke kaders. Vanuit een goede ruimtelijke ordening zijn daarnaast in deel A

de cumulatieve geluidseffecten van alle geluidsbronnen gezamenlijk weergegeven. Hiervoor gelden echter geen wettelijke kaders.

In deze paragraaf zijn drie beleidsalternatieven afgewogen:

A. Of het vanuit gezondheidsoogpunt aanvaardbaar is om alleen te toetsen aan de vigerende wettelijke grenswaarden;
B. Wat bij cumulatie van geluidsbronnen als een aanvaardbare gezondheidssituatie wordt beschouwd en hoe deze wordt gecreëerd;
C. Welke aanvullende juridische instrumenten toegepast kunnen worden om een gezonder M4H te creëren.

Oftewel, welk afwegingskader wordt voor geluid in relatie tot gezondheid voor de ontwikkeling van M4H gehanteerd?

19.2.1 Alternatief A: Alleen toetsen aan wettelijke grenswaarden

Wettelijk kader

Voor industrielawaai en wegverkeerslawaai gelden de wettelijke kaders uit de Wgh, zoals weergegeven in tabel 6.1 in deel A van het MER. Voor nestgeluid is in het kader van het programma Havengeluid en omgeving (dat samenhangt met het Thematisch Omgevingsplan Geluid) besloten dat nestgeluid niet beschouwd wordt als industrielawaai, maar als hinder. In M4H wordt dat uitgangspunt ook gevolgd. Nestgeluid speelt dan ook alleen in het kader van een goede ruimtelijke ordening een rol, maar wordt niet betrokken bij de vraag of voldaan kan worden aan de wettelijke grenswaarden voor industrielawaai. Voor geluid van bedrijfsactiviteiten van bedrijven die door de dezonering buiten het industrieterrein komen te liggen (en waar de Wgh dus niet van toepassing is), is het Activiteitenbesluit het wettelijk kader. Tot slot, voor scheepvaartlawaai en laag frequent geluid gelden eveneens geen wettelijke normen, maar worden wel beschouwd als hinder.

Toetsing aan wettelijke grenswaarden

Het industrielawaai afkomstig van M4H en WEH leidt tot een overschrijding van de maximale ontheffingswaarde van 55 dB(A) op meerdere toetspunten. Wegverkeerlawaai voldoet echter nagenoeg wel overal in M4H aan de maximale ontheffingswaarden. Er moet wel op een significant deel van het plangebied hogere waarden worden aangevraagd om de realisatie van geluidgevoelige bestemmingen mogelijk te maken.

Geluid in relatie tot gezondheid

Ook al zouden er directe mitigerende maatregelen voor enkel industrielawaai (en mogelijk in beperkte mate voor wegverkeerlawaai) te treffen zijn, dan blijft de gezondheidssituatie slecht tot zeer slecht. Gezien de hoogte van andere geluidbronnen (met name hoge geluidbelastingen door nestgeluid, inclusief de aanwezigheid van laagfrequent geluid) is er in M4H sprake van een zeer forse cumulatieve geluidbelasting. In het kader van een goede ruimtelijke ordening zou het enkel vasthouden en toetsen aan wettelijke grenswaarden Wet geluidhinder ontoereikend zijn. De beoordelingen van deel A van het MER reflecteren dit.

Toets aan ambities

De ambities worden niet behaald wanneer enkel aan de juridische kaders Wet geluidhinder wordt voldaan. De gezondheidssituatie blijft zeer negatief door de hoge geluidbelastingen op de gevels en in de openbare ruimte, door de cumulatie van met name nestgeluid.

Afweging enkel toetsen aan wettelijke grenswaarden
Het alleen vasthouden aan de wettelijke grenswaarden Wet geluidhinder leidt in deze situatie niet tot een goede ruimtelijke ordening: de geluidbelastingen als gevolg van met name nestgeluid zijn namelijk erg hoog en maatgevend voor het geluidklimaat in dit gebied.

Afweging: **Er wordt niet enkel getoetst aan wettelijke grenswaarden.**

19.2.2 Alternatief B: Wat is bij cumulatie aanvaardbaar met oog op gezondheid?

Classificatie conform Miedema

Vanuit een goede ruimtelijke ordening is het nodig te bekijken of er in geval van cumulatie van geluidsbronnen sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat. Vanwege het ontbreken van een wettelijk kader is ervoor gekozen de geluidseffecten op basis van de methode Miedema weer te geven en te beoordelen (zie onderstaande tabel). De methode geeft aan dat bij een gevelbelasting van maximaal 65 dB(A) sprake is van een tamelijk slechte akoestische kwaliteit en bij een gevelbelasting van maximaal 70 dB(A) sprake is van een slechte akoestische kwaliteit.

Tabel 19-1: Classificatie akoestische kwaliteit conform methode Miedema

	Goed	≤ 50 dB
	Redelijk	51-55 dB
	Matig	56-60 dB
	Tamelijk slecht	61-65 dB
	Slecht	66-70 dB
	Zeer slecht	> 70 dB

Afwegingstabel

Omdat het plangebied geluidbelast is vanuit bedrijven, industrie, varende schepen, nestgeluid, en wegverkeer is de GGD om advies gevraagd over de mogelijkheid om desondanks te zorgen voor een zo gezond mogelijke leefomgeving voor de te bouwen woningen. Vanuit de landelijke GGD-richtlijn voor omgevingsgeluid en gezondheid geeft de GGD aan dat m.b.t. het aspect geluid van een gezonde woonomgeving kan worden gesproken als de geluidbelasting op de gevel als gevolg van alle bronnen niet hoger is dan 50 Lden en 40 Lnight. In een stedelijke omgeving wordt een gevelbelasting van 55 Lden en 45 Lnight niet gezond, maar nog wel acceptabel genoemd. Wanneer de geluidbelasting op een van de gevels hoger is dan 60 Lden wordt de woonsituatie door de GGD nog als aanvaardbaar beschouwd als voldaan kan worden aan een aantal voorwaarden. Deze voorwaarden zijn onder andere een of meer andere gevels met een gezonde of acceptabele geluidbelasting. Door rekening te houden met deze voorwaarden in het ontwerp van de woningen kunnen de woningen die niet voldoen aan het predicaat “gezond”, volgens de richtlijn en advies van de GGD wel als acceptabel of aanvaardbaar worden beschouwd. Extra maatregelen in de woonomgeving zijn volgens de GGD goed om de leefomgevingskwaliteit te verbeteren, maar kunnen niet worden ingezet om de gezondheidseffecten van hoge geluidbelasting te compenseren.

De figuur hieronder toont als overzicht een adaptatie van de afwegingstabel van de GGD Rotterdam-Rijnmond. Hierin is een overzicht te zien hoe zij de bepaalde typen leefomgevingen in relatie tot de cumulatieve geluidbelasting classificeren.

Meerzijdige bebouwing MET MAATREGELEN		Gevel 1					
		≤50 dB Lden	51-55 dB Lden	56-60 dB Lden	61-65 dB Lden	66-70 dB Lden	>70 dB Lden
Gevel 2	≤50 dB Lden	Gezonde leefomgeving met **gezonde zijde**	Acceptabele leefomgeving met **gezonde/ acceptabele zijde***	Aanvaardbare leefomgeving alleen mogelijk i.c.m. **gezonde zijde****	Aanvaardbare leefomgeving alleen mogelijk i.c.m. **gezonde zijde****	Aanvaardbare leefomgeving alleen mogelijk i.c.m. **gezonde zijde****	Aanvaardbare leefomgeving alleen mogelijk i.c.m. **gezonde zijde****
	51-55 dB Lden	Acceptabele leefomgeving met **gezonde/ acceptabele zijde***	Acceptabele leefomgeving met **acceptabele zijde***	Aanvaardbare leefomgeving alleen mogelijk i.c.m. **acceptabele zijde****	Aanvaardbare leefomgeving alleen mogelijk i.c.m. **acceptabele zijde****	Aanvaardbare leefomgeving alleen mogelijk i.c.m. **acceptabele zijde****	Aanvaardbare leefomgeving alleen mogelijk i.c.m. **acceptabele zijde****
	56-60 dB Lden	Aanvaardbare leefomgeving alleen mogelijk i.c.m. **gezonde zijde****	Aanvaardbare leefomgeving alleen mogelijk i.c.m. **acceptabele zijde****	**Ongezonde leefomgeving*****	**Ongezonde leefomgeving*****	**Ongezonde leefomgeving*****	**Ongezonde leefomgeving*****
	61-65 dB Lden	Aanvaardbare leefomgeving alleen mogelijk i.c.m. **gezonde zijde****	Aanvaardbare leefomgeving alleen mogelijk i.c.m. **acceptabele zijde****	**Ongezonde leefomgeving*****	**Ongezonde leefomgeving*****	**Ongezonde leefomgeving*****	**Ongezonde leefomgeving*****
	66-70 dB Lden	Aanvaardbare leefomgeving alleen mogelijk i.c.m. **gezonde zijde****	Aanvaardbare leefomgeving alleen mogelijk i.c.m. **acceptabele zijde****	**Ongezonde leefomgeving*****	**Ongezonde leefomgeving*****	**Ongezonde leefomgeving*****	**Ongezonde leefomgeving*****
	>70 dB Lden	Aanvaardbare leefomgeving alleen mogelijk i.c.m. **gezonde zijde****	Aanvaardbare leefomgeving alleen mogelijk i.c.m. **acceptabele zijde****	**Ongezonde leefomgeving*****	**Ongezonde leefomgeving*****	**Ongezonde leefomgeving*****	**Ongezonde leefomgeving*****

Figuur 19-2: Aangepast toetsingskader aanvaardbaar geluidklimaat.

Toets aan ambities

Net als bij de initiële effectbeoordeling van deel A van het MER blijft de mogelijkheid om (hoog)stedelijk te ontwikkelen beperkt door de geluidbelasting. Wel worden randvoorwaarden geformuleerd om bij een cumulatieve geluidbelasting tot maximaal 70 dB op de een zijde van woningen toch nog tot een aanvaardbaar woon- en leefklimaat te komen.

Afweging geluid in relatie tot gezondheid en een goede ruimtelijke ordening

***Afweging geluid in relatie tot gezondheid**: Vanuit de landelijke GGD-richtlijn voor omgevingsgeluid en gezondheid geeft de GGD aan dat m.b.t. het aspect geluid van een gezonde woonomgeving kan worden gesproken als de geluidbelasting op de gevel als gevolg van alle bronnen niet hoger is dan 50 Lden en 40 Lnight. In een stedelijke omgeving wordt een gevelbelasting van 55 Lden en 45 Lnight niet gezond, maar nog wel acceptabel genoemd. Wanneer de geluidbelasting op een van de gevels hoger is dan 60 Lden wordt de woonsituatie door de GGD nog als aanvaardbaar beschouwd als voldaan kan worden aan een aantal voorwaarden. Deze voorwaarden zijn onder andere een of meer andere gevels met een gezonde of acceptabele geluidbelasting. Door rekening te houden met deze voorwaarden in het ontwerp van de woningen kunnen de woningen die niet voldoen aan het predicaat "gezond", volgens de richtlijn en advies van de GGD wel als acceptabel of aanvaardbaar worden beschouwd. Extra maatregelen in de woonomgeving zijn volgens de GGD goed om de leefomgevingskwaliteit te verbeteren, maar kunnen niet worden ingezet om de gezondheidseffecten van hoge geluidbelasting te compenseren. Randvoorwaarde is dat er dan wel aan de geluidnormen binnen de Wet geluidhinder wordt voldaan voor industrielawaai (max. 55 dB(A)) en wegverkeerlawaai (max. 63 dB) en een binnenwaarde van maximaal 33 dB.*

***Extra maatregelen in het kader van een goede ruimtelijke ordening**:* Mede vanwege de hoge geluidbelastingen worden in het kader van een goede ruimtelijke ordening daarnaast extra maatregelen opgenomen ter vergroening van de leefomgeving. Deze maatregelen dragen niet alleen bij aan de ambities ten aanzien van biodiversiteit, maar juist ook aan de ambities ten aanzien van gezondheid en ruimtelijke kwaliteit.

19.2.3 Alternatief C: Innovatieve juridische instrumenten toepassen

De afgelopen jaren zijn in veel plannen van transformatiegebieden mogelijkheden onderzocht om met juridische borging een uitvoerbaar plan te maken door het oprekken van de grenzen van de geluidbelasting. In deze paragraaf wordt ingegaan op de mogelijkheden die worden geboden met de Crisis- en Herstelwet, de Stad & Milieubenadering, en de toepassing van de zeehavennorm.

19.2.3.1 Crisis- en Herstelwet

Onder de Crisis- en Herstelwet (Chw) kunnen zogeheten ontwikkelingsgebieden worden aangewezen voor een periode van 10 jaar. Binnen deze periode mag worden afgeweken van de vigerende geluidnormen en is tijdelijk (maximaal 10 jaar) een hogere geluidbelasting toegestaan dan de maximale norm. Dit betekent dat voor industrielawaai tijdelijk afgeweken mag worden van de wettelijke norm van 55 dB(A) en voor wegverkeerlawaai van 63 dB. Voorwaarde is wel dat het binnenniveau in de woningen maximaal 33 dB mag bedragen. Ook moet in het plan geborgd en aangetoond worden dat na 10 jaar de milieuhinder weer binnen de kaders van het wettelijk stelsel passen en er sprake is van een goede ruimtelijke ordening.

M4H is bij de eerste vaststelling van de Chw samen met andere deelgebieden uit de Stadshavens als zodanig aangewezen. Inmiddels is de aanwijzing verlopen.

Toets aan ambities
De eerste tien jaar onder de Crisis- en Herstelwet zal er geen verandering plaatsvinden ten opzichte van de initiële beoordeling. Immers, er wordt enkel gedoogd dat een hogere geluidbelasting wordt toegestaan. De theorie is dan dat het na tien jaar beter wordt. Maar de verbetering is beperkt en ook zeer onzeker: op dit moment kan niet geborgd worden dat de waarden over tien jaar in het hele plangebied ook werkelijk maximaal 55 dB(A) zijn. Ook een goede ruimtelijke ordening kan niet worden aangetoond zonder aanvullende maatregelen.

Afweging Crisis- en Herstelwet
Er is in dit stadium geen garantie te bieden dat de hinder binnen 10 jaar verdwenen is: er zijn bedrijven waarvan de huur- en erfpachtcontracten tot na 2032 doorlopen. Hiermee kan een goede ruimtelijke ordening niet worden geborgd. Bovendien is met toepassing van de wettelijke kaders voor industrielawaai en wegverkeerslawaai en het afwegingskader geluid in relatie tot gezondheid ook geen tijdelijke afwijking van de wettelijke geluidsnormen nodig.

Afweging: **De Chw wordt niet verder toegepast voor geluid. Er is dan ook geen reden om de aanwijzing als ontwikkelingsgebied aan te vragen.**

19.2.3.2 Zeehavennorm

De Wet geluidhinder maakt nog een extra onderscheid in een aparte regeling voor zeehaven-gebonden activiteiten. Hier gaat het om activiteiten die zich voor het overgrote deel in de buitenlucht worden uitgevoerd waardoor maatregelen aan de bron vaak niet goed inpasbaar zijn. Ook ligt verplaatsing van dergelijke zeehavengebonden activiteiten niet voor de hand. Voor de

gebieden rond dit soort industrieterreinen is het daarom mogelijk om bij de bouw van nieuwe woningen uit te gaan van een maximale gevelbelasting van 60 dB(A), in plaats van de wettelijk voorgeschreven 55 dB(A). Een duidelijke voorwaarde daarbij is wel dat deze woningen worden gebouwd in het kader van een herstructurering, en dat de woningen worden gebouwd aansluitend aan het bestaande woongebied waarbij slechts sprake is van een beperkte uitbreiding van dat bestaande woongebied.

Toets aan ambities
Het toepassen van de zeehavennorm – wanneer theoretisch mogelijk – zou leiden tot beperkte extra mogelijkheden om aan de stedelijkheidsambitie te voldoen dan bij de initieel beoordeelde planalternatieven. Echter, gezondheid blijft een belangrijk aandachtspunt aangezien de grootste geluidbron (het nestgeluid) hiermee niet wordt aangepakt.

Afweging Zeehavennorm
Het toepassen van de mogelijkheden van de zeehavennorm is niet nodig. Het toepassen van de zeehavennorm biedt enkel juridische mogelijkheden om ontwikkelingen te faciliteren die te maken hebben met te hoge geluidbelastingen door industrielawaai. Het geluidklimaat van M4H is echter vooral slecht door nestgeluid. Met het toepassen van de zeehavennorm verbetert hierdoor de gezondheidssituatie niet. Daarnaast kan gesteld worden dat de transformatie van M4H niet valt onder één van de genoemde criteria: het is geen beperkte uitbreiding van bestaand woongebied. *N.B. De Raad van State heeft in 2019 bij de planvorming voor transformatie van het Hembrugterrein in gemeente Zaanstad het plan afgekeurd op het niet-legitiem toepassen van de zeehavennorm. Het toepassen van de zeehavennorm bij M4H zou dus een extra risico mee kunnen brengen gelet op deze uitspraak.*

Afweging: **De mogelijkheden van de zeehavennorm worden niet verder toegepast voor geluid.**

19.2.3.3 Stad & Milieubenadering

Stad & Milieu staat voor een integrale benadering van milieu en ruimtelijke ordening in de ruimtelijke planvorming. Met drie stappen: bronbeleid, maatwerk binnen de wet en afwijking van wet- en regelgeving. Ook met de Stad & Milieubenadering mag dus worden afgeweken van de maximale normen voor geluid, zoals voor industrielawaai. Het is aan het bevoegd gezag om te bepalen of dit 60, 65 dB(A) of hoger is. In ieder geval moet onderbouwd worden waarom wordt afgeweken van de maximale normen voor de geluidbelasting (55 dB(A)). Ook hier geldt als voorwaarde dat het binnenniveau in de woningen maximaal 33 dB mag bedragen. De Stad & Milieubenadering schrijft voor dat je alle relevante bronmaatregelen, ook buiten het gebied (zoals maatregelen in de Waal en Eemhaven), onderzoekt. Ook geldt er een compensatieplicht waarbij het bevoegd gezag een extra inspanning aan gaat om (toekomstige) bewoners op andere fronten van een gezondere leefomgeving te voorzien.

Toets aan ambities
Met de Stad & Milieubenadering kunnen wel degelijk meer woningen gerealiseerd worden, door dat de juridische grenzen zoals opgenomen in de Wet geluidhinder worden opgerekt. Dit betekent dat er minder beperkingen voor de stedelijkheidsambities zijn: de gebieden waar een te hoge geluidbelasting is als gevolg van industrielawaai (zoals Keilekwartier) kunnen in theorie dan wel verder ontwikkeld worden. Er dient dan wel een pakket aan compensatiemaatregelen opgesteld te worden om te compenseren voor het te hoge industrielawaai. Echter, het doelbereik van de ambitie voor gezondheid verbetert niet of nauwelijks. Het hoge gecumuleerde geluid blijft aanwezig.

Afweging Stad & Milieubenadering
Het toepassen van de mogelijkheden van de Stad & Milieubenadering lijkt in dit stadium niet relevant. Enerzijds wordt de mogelijkheid tot ontwikkelen in geluidbelast gebied door industrielawaai wel ruimer. Anderzijds verbetert het geenszins de gezondheidssituatie in M4H: het gecumuleerde geluid blijft vooral als gevolg van nestgeluid tot een hoge geluidbelasting leiden.

Afweging: **De mogelijkheden van de Stad & Milieubenadering worden niet verder toegepast.**

19.3 Uitwerking mitigerende maatregelen

In de vorige paragrafen is het afwegingskader voor geluid in relatie tot gezondheid voor de ontwikkelingen in M4H beschouwd. Enerzijds is er de ambitie om woningen in een gemengd gebied mogelijk te maken. Anderzijds wordt er gestreefd naar een zo gezond mogelijk woon- en leefklimaat waar eveneens wordt voldaan aan een goede ruimtelijke ordening. Dit leidt ertoe dat alternatief A (het enkel toetsen aan grenswaarden Wet geluidhinder)) niet toereikend is: er kan met name door nestgeluid niet aangetoond worden dat er sprake is van een goede ruimtelijke ordening. Alternatief B (het overnemen van het afwegingskader, opgesteld door de GGD: de verplichte gezonde/acceptabele geveldeel van de GGD, en een maximale cumulatieve geluidbelasting van 70 dB L_{cum} accepteren) leidt tot een toetsingskader waarbinnen een zo gezond mogelijk woon- en leefklimaat wordt gecreëerd.

Alternatief C (het toepassen van één of meerdere innovatieve juridische instrumenten) lijkt niet zinvol: deze focussen met name op industrielawaai, terwijl juist de gecumuleerde geluidbelasting door nestgeluid maatgevend is.

Uit het geluidonderzoek blijkt dat in verschillende delen van M4H niet voldaan kan worden aan de toetsingskaders van alternatief B. In deze paragraaf worden daarom enkele mitigerende maatregelen beschouwd die een positief effect hebben op het geluidklimaat in M4H en die bijdragen aan het wel kunnen voldoen aan het afwegingskader.

Beoordelingskader

Bij de nadere keuzes rondom geluid wordt vooral afgewogen of een aanvaardbaar woon- en leefklimaat te borgen is. In plaats van de geluidbronnen afzonderlijk van elkaar te toetsen en te beoordelen (zoals apart industrielawaai en apart nestgeluid), wordt naar de cumulatieve geluidbelasting gekeken.

Tabel 19-2 Beoordelingscriteria geluid.

Aspect	Beoordelingscriteria	Methodiek
Cumulatief	Bestaande woningen: verandering in cumulatieve geluidbelasting	Kwantitatief
	Nieuwe woningen: hoogte cumulatieve geluidbelasting	Kwantitatief

Van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat is sprake als de cumulatieve geluidbelasting maximaal 70 dB L_{cum} bedraagt op één zijde van woningen die tweezijdig zijn georiënteerd en waarvan tenminste één andere zijde acceptabel geluidluw is (max 55 dB L_{cum}). Bij tweezijdig georiënteerde woningen zónder acceptabel zijde en bij eenzijdig georiënteerde woningen mag de geluidbelasting niet hoger zijn dan 70 dB L_{cum} en gelden aanvullende randvoorwaarden met name ten aanzien van het creëren van acceptabel geveldelen. Aan de wettelijke grenswaarden van industrielawaai (max. 55 dB(A) per industrieterrein exclusief nestgeluid) en wegverkeerlawaai (max. 63 dB) dient te worden voldaan.

Onderzoeksopzet

In het akoestisch onderzoek van RoyalHaskoningDHV (zie ook bijlage 3) zijn meerdere maatregelen onderzocht. Hierin is onderscheid gemaakt tussen (bron)maatregelen die direct het nestgeluid beperken, alsook maatregelen die (op termijn) op de bron van het industrielawaai genomen kunnen worden. In paragraaf 19.3.1 hierna volgt een uiteenzetting van de onderzochte maatregelen. Paragraaf 19.3.2 bevat een effectbeschrijving van de doelmatige maatregelen voor heel M4H. Vervolgens zijn in paragraaf 19.3.3 de effecten van deze maatregelen per deelgebied nader weergegeven. De analyse sluit in paragraaf 19.3.4 af met een beoordeling van de effecten met mitigerende maatregelen (effectscores en toets aan ambities)

19.3.1 Mitigerende maatregelen

In de vorige paragrafen is duidelijk geworden dat naast de toets aan de wettelijke normen in het kader van een goede ruimtelijke ordening de gecumuleerde geluidbelasting beschouwd dient te worden. Het ontwikkelperspectief voor woningbouw in M4H is, zonder maatregelen, zeer beperkt tot onmogelijk. Om die reden zijn in het planproces verschillende bronmaatregelen doorgerekend. In deze paragraaf is weergegeven welke maatregelen doelmatig bleken. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen maatregelen in het kader van het nestgeluid van afgemeerde schepen en maatregelen in het kader van het industrielawaai. Naast de akoestische beoordeling van deze bronmaatregelen is ook gekeken naar de haalbaarheid van deze maatregelen op kort en lange termijn.

M4H is een bestaand haven- en industriegebied waar de afgelopen jaren meer stedelijke functies terecht zijn gekomen, zoals woningen in de Europointtorens (Lee Towers), anticiperend op de gedeeltelijke dezonering van het gezoneerd industrieterrein. Het gebied staat aan het begin van de transformatie naar een stedelijk woon-werkgebied. Voor M4H is bewust gekozen voor een geleidelijke transformatie in plaats van het gebied eerst vrij te maken van havengebonden bedrijvigheid om de vrijgekomen ruimte vervolgens in te vullen voor stedelijke functies. De horizon van de gebiedstransformatie is niet voor niets 2050. In dit MER is bewust gekozen voor een horizon van circa tien jaar voor maatregelen. Dit omdat een periode van tien jaar nog enigszins te overzien is. Zo is bekend welke bedrijfsactiviteiten in de komende tien jaar zullen eindigen, aangezien deze zijn vastgelegd. Voor andere bedrijven geldt dat deze, naar verwachting, een langere tijd in M4H zullen blijven. In het vervolg van deze paragraaf wordt inzichtelijk gemaakt welke maatregelen op korte termijn getroffen worden dan wel worden voorzien.

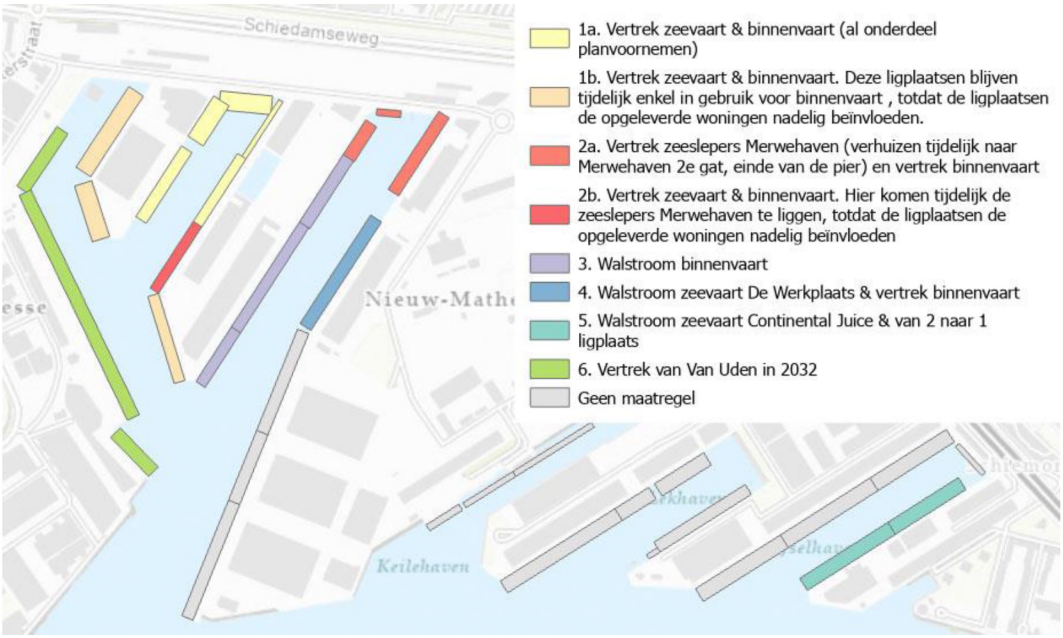
Mitigerende maatregelen vanwege nestgeluid (maatregelenpakket 2032)

Op de ontwikkellocaties zijn hoge geluidbelastingen berekend. Met name het nestgeluid afkomstig van de ligplaatsen in M4H draagt hier in belangrijke mate aan bij. Om de geluidbelasting te reduceren zijn maatregelen nodig. De meest effectieve aanpak voor het behalen van een reductie is het toepassen van bronmaatregelen.

Voor het nestgeluid is het toepassen van walstroom, cq. het opleggen van een generatorverbod een oplossing. Door de liggende schepen aan te sluiten op walstroom is het voor hen niet meer noodzakelijk en op grond van de havenbeheersverordening het ook niet meer toegestaan om de boordgenerator in bedrijf te hebben voor de hotelfunctie van het schip, waarmee het nestgeluid komt te vervallen. Voor het toepassen van walstroom zijn de ligplaatsvakken te onderscheiden in vakken waarin enkel binnenvaartschepen aangesloten kunnen worden op walstroom, en vakken waarin zowel binnenvaart- als zeeschepen aangesloten worden op walstroom.

In het akoestisch onderzoek zijn mitigerende maatregelen vanwege nestgeluid onderscheiden en onderzocht. Het gaat om de volgende vier mitigerende maatregelen (zie Figuur 19-3):

1. Vertrek zeevaart + binnenvaart op walstroom
2. Binnenvaart op walstroom aansluiten
3. Vertrek van zeeslepers uit de Merwehaven
4. Walstroom zeevaart TP-loodsen



Figuur 19-3: Voorziene mitigerende maatregelen per ligplaatsvak.

Naast deze maatregelen wordt ook monitoring van nestgeluid door individuele schepen als mitigerende maatregel aanbevolen (zie paragraaf 6.3.5).

Mitigerende maatregelen vanwege industrielawaai (vertrek Van Uden)

In de NRD is benoemd dat de vergunde (milieu)rechten van bedrijven in M4H leidend zijn bij de effectbeoordeling in het MER. Dit uitgangspunt is dan ook toegepast in de diverse milieu-onderzoeken. Tegelijk is op basis van aflopende (erfpacht)contracten in de periode tot 2032 een inventarisatie gemaakt. Voor geluid is het bedrijf Van Uden (gevestigd aan de Gustoweg) relevant. Met het vertrek van het bedrijf, in 2032, komt het industrielawaai van de inrichting te vervallen en ook het nestgeluid van de ligplaatsen die tot de inrichting behoren. Met het vertrek van het bedrijf zullen ook de havengebonden activiteiten hier beëindigd worden waarna ook dit deel zal transformeren in een stedelijk woon-werkgebied. Hierdoor ontstaat extra geluidruimte voor woningbouw in met name de Merwehaven.

Niet-doelmatige mitigerende maatregelen

In het voorgaande zijn mitigerende bronmaatregelen beschreven waarvan de uitvoerbaarheid aangetoond kan worden. Dit is met het oog op de vaststelling van het bestemmingsplan zeer relevant. In het gebied zijn ook nog andere maatregelen denkbaar die om meerdere redenen niet uitgewerkt zijn in dit MER.

Overige mitigerende maatregelen vanwege industrielawaai

In het bestemmingsplan wordt nu uitgegaan dat grote delen van M4H conserverend worden bestemd. Dit is niet in lijn met het ontwikkelperspectief van het hele gebied. Echter, op basis van de huidige inzichten is de verwachting dat in een tijdbestek van 15 tot 30 jaar vanaf nu een aantal

bedrijfsactiviteiten zal eindigen wat mogelijkheden voor verder transformeren van M4H biedt. Sowieso zeker zijn het beëindigen van de activiteiten van Van Uden en AVR. Het vertrek van de overige bedrijven is nog onzeker. Aangezien dit ook verder in de tijd een mogelijkheid wordt, kan in het bestemmingsplan met een planhorizon van 10 jaar hierop nog niet geanticipeerd worden. In paragraaf 23.3 wordt de impact van aanvullende maatregelen op het ontwikkelperspectief beschouwd. Daarnaast zal in het kader van het levend MER, zie ook hoofdstuk 25 Monitoring, actief gemonitord worden welke maatregelen in de tijd geëffectueerd worden om aan de hand daarvan een volgende stap in de gebiedsontwikkeling te kunnen zetten.

Overige mitigerende maatregelen vanwege nestgeluid
Het realiseren van walstroom voor de scheepvaart, in combinatie met een generatorverbod, speelt een belangrijke rol in het beperken van het nestgeluid. Het draagt bovendien in belangrijke mate bij aan het behalen van de klimaatdoelstellingen (minder CO_2-uitstoot en stikstofuitstoot). Zoals uit het voorgaande is gebleken is dit op een aantal ligplaatsen voorzien (zie Figuur 19-3). Voor de binnenvaart is dit een bestaande techniek die al geruime tijd in Nederland en Rotterdam wordt toegepast. Voorbeeld in Rotterdam is bijvoorbeeld de ligplaatsen langs Katendrecht. Via borging in de Havenbeheers-verordening wordt het gebruik van walstroom voor de binnenvaart - op ligplaatsen die voorzien zijn van walstroom - daadwerkelijk verplicht.

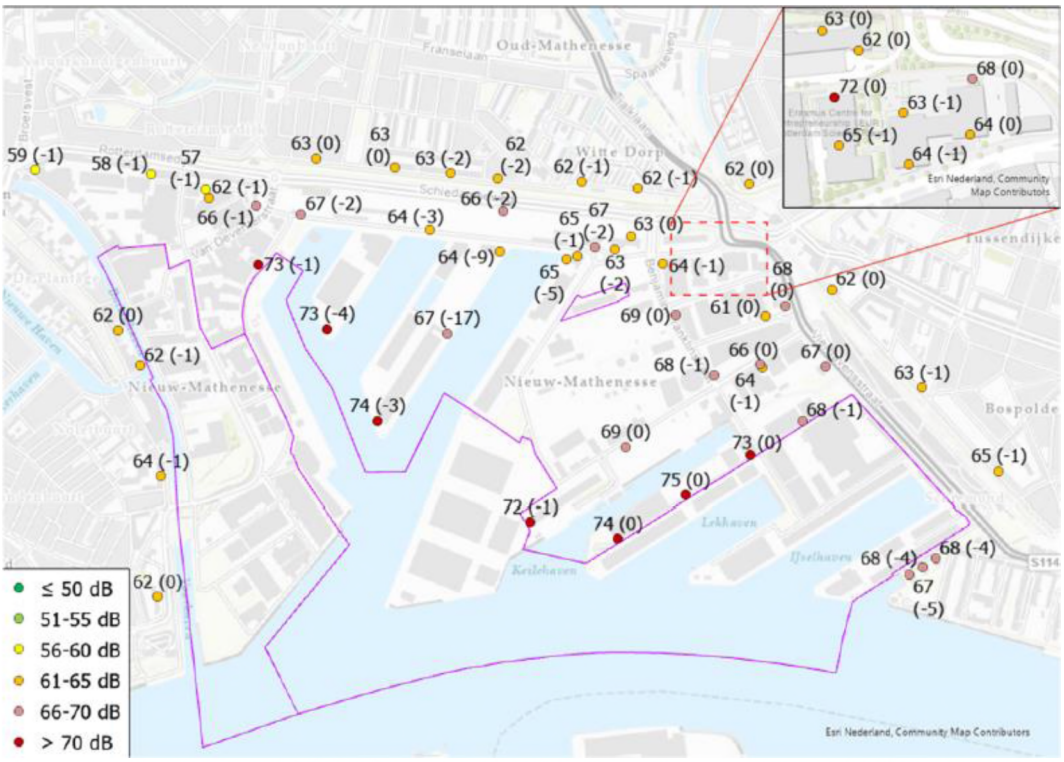
Er is nu nog geen duidelijkheid over de haalbaarheid en betaalbaarheid van walstroom op andere ligplaatsen in het gebied. In oktober 2020 is in Rotterdam een Walstroomstrategie vastgesteld gericht op zeevaart. In het kader van het verbeteren van de leefomgevingskwaliteit vindt momenteel een studie plaats naar walstroom in M4H. Op basis van die studie kan besloten worden tot een verdere uitrol van walstroom voor zeevaart in M4H. Zo'n mitigerende maatregel kan dan in het kader van het levende MER, zie hoofdstuk 25 Monitoring, betrokken worden bij de volgende stap in de gebiedsontwikkeling.

Overige mitigerende maatregelen vanwege wegverkeerslawaai
Uit de analyse van de geluidbelasting is gebleken dat ook het wegverkeerslawaai (incl. tramlawaai) hoog is. Aan de noord- en oostkant van het plangebied ligt de geluidbelasting door wegverkeerlawaai hoger (tot maximaal 64 dB op nieuwe woningen van het wegverkeer (incl. tramverkeer), meer in het plangebied neemt de geluidbelasting en blijft deze binnen de grenzen van de wettelijke normen.

In verband met de vast te stellen hogere waarden voor wegverkeerslawaai op nieuwe woningen zijn mogelijke maatregelen ter verlaging van de geluidbelastingen afgewogen op doelmatigheid en haalbaarheid. Beschouwde mogelijkheden zijn het verlagen van de snelheid (naar 30 km/u op de Vierhavensstraat, Schiedamseweg), het toepassen van een stil wegdek (bijvoorbeeld dubbellaags ZOAB) en/of het plaatsen van geluidsschermen (zowel ter beperking van wegverkeerslawaai als tramlawaai). Uit de beschouwing blijkt dat bron- en overdrachtsmaatregelen beperkt mogelijk, dan wel beperkt effectief zijn. Het blijft noodzakelijk voor een groot aantal van de te bouwen woningen hogere waarden aan te vragen. Er zijn dan ook maatregelen aan de gebouwen nodig om te kunnen voldoen aan het de normen voor het binnengeluid.

19.3.2 Effectbeschrijving mitigerende maatregelen

Effecten maatregelenpakket 2032
Figuur 19-4 geeft de reductie van de cumulatieve geluidbelasting als gevolg van het maatregelenpakket 2032 vanwege nestgeluid ten opzichte van het planvoornemen weer.



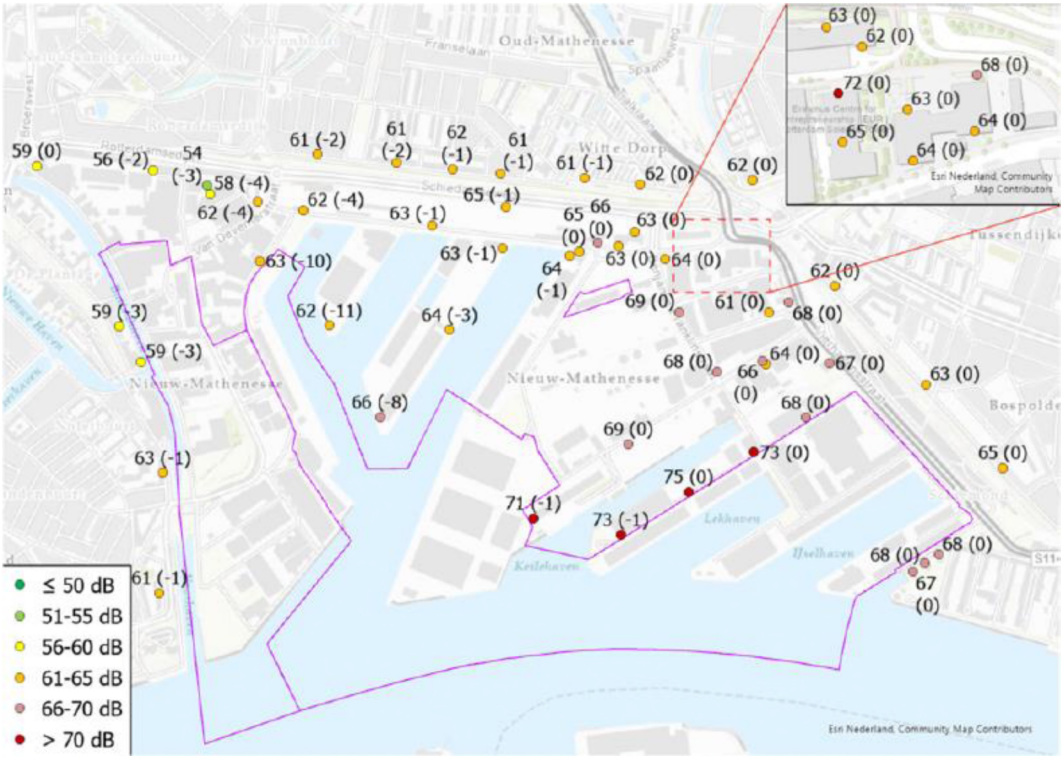
Figuur 19-4: Cumulatieve geluidbelasting na maatregelenpakket 2032 vanwege nestgeluid (30 m hoogte). De getallen tussen haakjes in de figuur geven de afname ten opzichte van de plansituatie.

Uit de resultaten blijkt dat op de ontwikkellocaties de cumulatieve geluidbelasting tot wel 17 dB afneemt bij de tweede pier in de Merwehaven, echter dat is niet de hoogst geluidbelaste ontwikkellocatie. Op de drie type geluidgevoelige objecten zijn de resultaten als volgt:

- 68 dB op bestaande woningen buiten het plangebied bij de Speedwellstraat (4 dB afname t.o.v. de plansituatie);
- 73 dB op bestaande woningen binnen het plangebied bij de Gustoweg (0 tot 2 dB afname ten opzichte van de plansituatie);
- 75 dB op ontwikkellocaties, aan de zuidzijde van het Keilekwartier (1 dB afname t.o.v. de plansituatie).

Effecten maatregelenpakket 2032 en vertrek Van Uden

Figuur 19-5 geeft de reductie van de cumulatieve geluidbelasting als gevolg van het maatregelenpakket 2032 vanwege nestgeluid en het vertrek van Van Uden ten opzichte van het planvoornemen weer.



Figuur 19-5: Cumulatieve geluidbelasting na maatregelenpakket 2032 en vertrek Van Uden (30 m hoogte). De getallen tussen haakjes in de figuur is de afname ten opzichte van de plansituatie.

Het vertrek van Van Uden resulteert in een verdere reductie van de cumulatieve geluidbelasting, vooral bij de Merwepieren. Hier treedt een aanzienlijke reductie (tot wel 11 dB) op ten opzichte van de plansituatie bij de oostzijde van de tweede Merwepier. Bij het Marconikwartier en het Keilekwartier wijzigt de cumulatieve geluidbelasting niet of neemt deze ten hoogste 1 dB af vanwege de grotere afstand tot Van Uden.
Op de drie type geluidgevoelige objecten zijn de resultaten als volgt:

- 68 dB op bestaande woningen buiten het plangebied bij de Speedwellstraat;
- 72 dB op bestaande woningen binnen het plangebied bij de Gustoweg;
- 75 dB op ontwikkellocaties, aan de zuidzijde van het Keilekwartier.

Een bijeffect van het vertrek van Van Uden is dat de piekgeluiden als gevolg van het stoten van de kraangrijper tegen de scheepswanden gedurende het laden en lossen van de schepen komen te vervallen. Voor de ontwikkellocatie bij de Merwepieren is dit met name relevant doordat hier de maximale geluidsniveaus aanzienlijk reduceren.

Bestaande woningen

De rekenresultaten bij de bestaande woningen tonen aan dat de cumulatieve geluidsbelasting in de plansituatie 2032 bij het gros van de woningen afneemt, tot 5 dB, gelijk blijft of beperkt afneemt. Bij de woningen binnen het te dezoneren industrieterrein is een grotere afname te zien, voornamelijk omdat deze woningen op kortere afstand tot de vervallen geluidbronnen zijn gelegen. Op de noordgevel van de Europoint II & III torens is een toename berekend als gevolg van de groei in wegverkeersintensiteit.
Ten opzichte van de referentiesituatie gaan de bestaande woningen erop vooruit. De gedezoneerde woningen worden in de huidige situatie niet beschermd tegen de hoge geluidsbelasting, omdat deze uitgesloten zijn van toetsing conform de Wet geluidhinder wegens

de ligging op een gezoneerd industrieterrein. Ongeacht de maatregelen gaan deze woningen er ook op vooruit, doordat zij in de plansituatie wel beschermd worden.

Tabel 19-3: Verschil in cumulatieve geluidbelasting door maatregelenpakket 2032 en maatregelenpakket & vertrek Van Uden..

Locatie	Hoogte	Situatie planvoornemen	Plansituatie, incl. maat-regelenpakket 2032 (excl vertrek Van Uden)	Plansituatie, incl. maat-regelenpakket 2032 (incl vertrek Van Uden)
Bestaande woningen				
Merwedestraat 34-42	16,5	62,4	62,1	61,0
Hoofdstraat 147	10,5	64,7	64,4	62,7
Rotterdamsedijk 445A	10,5	59,6	59,4	58,9
Rotterdamsedijk 255B	10,5	59,2	58,3	55,7
Deventerflat 147 Oost	25	67,2	65,9	61,8
Schiedamse benedenweg 501	16,5	64,5	62,8	62,0
Rhijnvis Feithstraat 27	7,5	62,4	62,1	62,0
Hudsonstraat 205	10,5	64,1	62,7	62,6
Hudsonstraat 99	13,5	66,4	65,0	64,9
Speedwellstraat 136	43,5	71,7	68,1	68,1
Speedwellstraat 260	37,5	72,2	67,6	67,5
Speedwellstraat 356	31,5	71,9	67,4	67,4
Tuinlaan 24	10,5	62,2	61,6	59,1
Hooikade 2-4	5	62,6	61,9	59,3
Keileweg 10A (zuidgevel)	5	64,7	64,4	64,4
Keileweg 10A (noordgevel)	5	65,7	65,6	65,6
Van Helmontstraat 7C	5	61,4	61,0	60,9
Europoint III (zuidgevel) (103aA)	5	63,6	63,4	63,3
Europoint III (zuidgevel) (103aB)	30	64,7	64,3	64,1
Europoint III (zuidgevel) (103aC)	50	64,8	64,2	64,0
Europoint III (zuidgevel) (103aD)	90	64,7	63,9	63,6
Europoint III (noordgevel) (103bA)	5	60,2	59,9	59,8
Europoint III (noordgevel) (103bB)	30	63,6	63,5	63,4
Europoint III (noordgevel) (103bC)	50	63,4	63,2	63,1
Europoint III (noordgevel) (103bD)	90	63,3	62,9	62,8
Europoint II (zuidgevel) (104aA)	5	62,4	62,3	62,2
Europoint II (zuidgevel) (104aB)	30	64,4	64,1	64,1
Europoint II (zuidgevel) (104aC)	50	64,1	63,9	63,9
Europoint II (zuidgevel) (104aD)	90	63,9	63,5	63,5
Europoint II (noordgevel) (104bA)	5	68,0	68,0	68,0
Europoint II (noordgevel) (104bB)	30	66,9	66,8	66,8
Europoint II (noordgevel) (104bC)	50	65,4	65,3	65,3
Europoint II (noordgevel) (104bD)	90	63,3	63,1	63,0
Europoint IV (zuidgevel) (105aA)	5	59,5	58,9	58,7
Europoint IV (zuidgevel) (105aB)	30	64,4	63,4	63,0
Europoint IV (zuidgevel) (105aC)	50	65,2	64,1	63,7
Europoint IV (zuidgevel) (105aD)	90	66,5	65,4	65,0
Europoint IV (noordgevel) (105bA)	5	61,4	61,2	61,1
Europoint IV (noordgevel) (105bB)	30	64,3	64,0	63,9
Europoint IV (noordgevel) (105bC)	50	65,0	64,7	64,6
Europoint IV (noordgevel) (105bD)	90	72,1	71,9	71,9
Marconistraat 1 (zuidgevel)	5	62,4	62,1	62,0

Marconistraat 1 (noordgevel)	5	63,4	63,4	63,4
Marconistraat 27 (zuidgevel)	5	64,5	63,4	63,1
Marconistraat 27 (noordgevel)	8	63,4	63,3	63,2
Gustoweg 31	5	73,9	73,1	63,5
Couwenhobenstraat 15B (109aA)	5	63,1	62,1	58,2
Couwenhobenstraat 15 B (109bA)	5	58,0	57,4	54,0
Marconistraat 38 (zuidgevel)	5	69,7	64,7	64,3
Marconistraat 38 (noordgevel)	5	65,7	65,5	65,4

Ontwikkellocaties (nieuwe woningen)

In Tabel 19-4 zijn de cumulatieve geluidbelastingen van het planvoornemen incl. het maatregelenpakket 2032 weergegeven op de ontwikkellocaties.

Tabel 19-4: Verschil in cumulatieve geluidbelasting door maatregelenpakket 2032 en maatregelenpakket & vertrek Van Uden. De kleuren komen overeen met de Miedema classificatie (zie classificatie, tabel 19-1).

Locatie	Hoogte	Situatie planvoornemen	Plansituatie, incl. maat-regelenpakket 2032 (excl vertrek Van Uden)	Plansituatie, incl. maat-regelenpakket 2032 (incl vertrek Van Uden)
Merwehaven 1	30 m	69,3	66,6	60,1
Merwehaven 6	30 m	68,6	66,8	66,5
Merwehaven 9	30 m	77,6	73,5	61,7
Merwehaven 11 (103)	30 m	77,3	73,7	66,2
Merwehaven 11 (104)	30 m	83,9	66,9	64,2
Merwehaven 11 (105)	30 m	72,6	64,0	62,8
Marconikwartier 2	30 m	65,0	63,8	63,3
Marconikwartier 3 (107)	30 m	69,3	68,9	68,7
Marconikwartier 3 (108)	30 m	68,6	68,2	68,1
Keilekwartier 1	30 m	69,1	68,1	68,0
Keilekwartier 2 (110)	30 m	69,3	68,7	68,5
Keilekwartier 2 (111)	30 m	73,1	71,7	71,4
Keilekwartier 3 (112)	30 m	73,2	72,8	72,8
Keilekwartier 3 (113)	30 m	75,1	74,9	74,8
Keilekwartier (114)	30 m	71,9	71,5	71,4
Marconistrip 1	30 m	67,9	64,7	64,1
Marconistrip 2	30 m	68,1	64,2	62,0
Marconikwartier 2 (120)	30 m	67,2	66,9	66,9
Marconikwartier 2 (121)	30 m	67,4	66,8	66,7

Uit de rekenresultaten blijkt dat in de plansituatie de cumulatieve geluidbelasting op alle ontwikkellocaties zonder maatregelen tussen 65 en 84 dB L_{cum} bedraagt. De geluidbelasting bedraagt met toepassing van het maatregelenpakket 2032 ter beperking van het nestgeluid tussen 63 en 75 dB L_{cum} op de ontwikkellocaties. Hierdoor verbetert dus de geluidsituatie. De ontwikkelgebieden liggen dichterbij de bron van het nestgeluid dan de bestaande woningen. Vooral langs de Merwepieren zijn de effecten groot en in iets mindere mate langs de Marconistrip. Door toepassing van het maatregelenpakket 2032 zijn er vier extra locaties die een cumulatieve geluidbelasting onder de 65 dB hebben, maar het algehele beeld wijzigt maar beperkt.

Met het vertrek van Van Uden daalt de cumulatieve geluidbelasting naar een range van 60 – 75 dB L_{cum}. Evenals geldt bij het maatregelenpakket, heeft vooral het westelijk deel van de ontwikkellocaties M4H profijt van het vertrek van Van Uden. In de Merwehaven zijn significante dalingen van de cumulatieve geluidbelasting te zien. Zo daalt de geluidbelasting in de Merwehaven

tot waardes tussen 60 en 66 dB L_{cum}. Op de uiteinden van de Merwepieren wordt ten opzichte van enkel het maatregelenpakket vanwege nestgeluid een extra reductie tussen 1-11 dB berekend. In Keilekwartier blijft de cumulatieve geluidbelasting met alle maatregelen in acht nemend nog steeds hoog: 68-75 dB L_{cum}, hier is nauwelijks een afname zichtbaar (maximaal 2 dB afname ten opzichte van de plansituatie). Niettemin betekent dit dat door het maatregelenpakket en het vertrek van Van Uden er meer geluidruimte ontstaat, met name in Merwehaven, waarbinnen ontwikkelingen mogelijk gemaakt kunnen worden.

Tabel 19-5 geeft per plansituatie een samenvatting van het percentage toetspunten per classificatie van de akoestische kwaliteit conform de methode Miedema.

Tabel 19-5: Percentage toetspunten cumulatieve geluidbelasting op de ontwikkellocaties per classificatie van de akoestische kwaliteit.

Akoestische kwaliteit		Plansituatie	Plansituatie, incl. maatregelenpakket 2032	Plansituatie, incl. maatregelenpakket 2032 & vertrek Van Uden
Goed	<= 50 dB	0%	0%	0%
Redelijk	51-55 dB	0%	0%	0%
Matig	56-60 dB	0%	0%	5%
Tamelijk slecht	61-65 dB	11%	28%	40%
Slecht	66-70 dB	53%	47%	40%
Zeer slecht	>70 dB	37%	25%	14%

Hieruit blijkt dat geen van de woningen op de ontwikkellocaties kwalificeren als redelijk tot goed. Bij de gepresenteerde resultaten van de mitigerende maatregelen is nog geen rekening gehouden met de geluidafscherming door bebouwing. Bij invulling met een concreet stedenbouwkundig plan zal die afscherming zorgen voor geluidbelastingen op de gevels van woningen die wel kwalificeren als redelijk tot goed.

19.3.3 Effecten per deelgebied M4H

Galileipark

De geluideffecten op Galileipark zijn niet nader beschouwd op deelgebiedniveau. Dit komt, omdat er hier geen woningen geprojecteerd zijn. Bedrijven zijn niet geluidgevoelig dus wordt daarop niet verder getoetst. Geluid levert dus in essentie geen problemen op voor de beoogde gedeeltelijk dezonering van Galileipark. *N.B. In het bestemmingsplan blijft Galileipark bestemd als bedrijventerrein*.

Keilekwartier

Het Keilekwartier is een zeer geluidbelast gebied. Ook het beoogde maatregelpakket voor zowel nestgeluid als met het vertrek van Van Uden doet weinig hieraan. De geluidbelasting als gevolg van industrielawaai (zowel van M4H als van WEH) overschrijdt hier de grenswaarde van maximaal 55 dB(A) industrielawaai. Maatregelen aan het nestgeluid nemen de geluidbelasting wel iets terug, maar – zoals Tabel 19-4 ook laat zien – blijft de geluidbelasting lokaal > 70 dB gecumuleerd. Hiermee classificeert het ontwikkelgebied Keilekwartier als 'zeer slecht'. Het vertrek van Van Uden in het westen van M4H geeft weinig impact op de geluidbelasting in Keilekwartier. Er blijven in en nabij het Keilekwartier veel bedrijven aanwezig in de plansituatie. De ontwikkelmogelijkheden in Keilekwartier voldoen niet aan de wettelijke waarden en het afwegingskader voor geluid in relatie tot gezondheid. *N.B. In het bestemmingsplan wordt het Keilekwartier conserverend bestemd.*

Marconikwartier

In het Marconikwartier staan in de huidige situatie al meerdere woningen, vooral ondergebracht in de Europoint torens (Lee Towers). De geluidbelasting op nieuw te projecteren woningen als gevolg van industrielawaai (van alleen M4H) inclusief het vertrek van Van Uden overschrijdt hier niet de grenswaarde van maximaal 55 dB(A) industrielawaai, wel als gevolg van industrielawaai van M4H en WEH. Maatregelen aan het nestgeluid nemen de geluidbelasting wel iets terug, maar – zoals Tabel 19-4 ook laat zien – blijft de geluidbelasting lokaal > 65 dB gecumuleerd. Vanuit het oogpunt van geluid is transformatie van het Marconikwartier dus nodig, onder voorwaarde dat de genoemde spelregels in acht worden genomen. Dit vraagt onder andere om een stedenbouwkundige uitwerking van dit gebied.

Veel gronden in Marconikwartier zijn private eigendommen, waardoor de gemeente wel eerst de kaders moet scheppen voor de transformatie, maar vervolgens beperkt grip heeft op wanneer in de tijd dit gebeurt. *N.B. In het bestemmingsplan wordt Marconikwartier (nog) niet ontwikkelgericht bestemd.*

Merwehaven

Merwehaven bestaat in dit geval uit twee onderdelen: de Merwepieren en de Marconistrip. De Merwepieren bestaan uit twee pieren: een korte en een lange pier. Over de korte pier zijn recentelijk (2021) afspraken tussen het havenbedrijf, de gemeente Rotterdam en het bedrijf gemaakt over het vertrek van het bedrijf dat daar gevestigd is. Hiermee komt de korte pier op korte termijn in handen van de gemeente. De lange pier wordt in 2022 overgedragen aan de gemeente. Hiermee kan de gemeente zonder tussenkomst van particuliere eigenaars de pieren transformeren en herontwikkelen.



Merwehaven: ligging Marconistrip en Merwepieren

Niet een apart deelgebied, maar voor de volledigheid en duidelijkheid wel apart beschouwd: de Marconistrip. Dit is de strook tussen de Schiedamseweg aan de noordkant en de Marconistraat aan de zuidkant. Vanaf de Marconistrip lopen de Merwepieren het water in.

Het akoestisch onderzoek heeft op basis van een indicatieve stedenbouwkundige verkaveling van twee varianten de cumulatieve geluidbelasting op de gevels op de Marconistrip en de Merwepieren in beeld gebracht:

1. Invulling Marconistrip en de noordelijke helft van de Merwepieren (WG-1 uit het ontwerp bestemmingsplan). In deze variant is het maatregelenpakket 2032 van toepassing, waarbij Van Uden nog in bedrijf is;
2. Invulling Marconistrip en de gehele Merwepieren (WG-2 uit het ontwerp bestemmingsplan). In deze variant is het maatregelenpakket 2032 van toepassing en is Van Uden vertrokken.

De cumulatieve geluidbelasting is inzichtelijk gemaakt en is in de figuren weergegeven met de kleuren volgens de classificatie van de akoestische kwaliteit (methode Miedema). In bijlage A10 van het geluidsrapport (bijlage 3 bij het MER) is aanvullend de gezamenlijke geluidbelasting in beeld gebracht. De gezamenlijke geluidbelasting is bepalend voor het treffen van maatregelen aan de gevel om in de woning te voldoen aan de grenswaarde voor nieuwbouw van 33 dB.

Variant 1. Merwepieren half gerealiseerd (WG-1)

Merwepieren

Uit de figuren hierna blijkt dat bij het gros van de gevels een tamelijk slechte akoestische kwaliteit optreedt, de eerstelijn langs de oostelijke pieren hebben een slechte akoestische kwaliteit met een geluidbelasting van 66-70 dB L_{cum}. Het lawaai van bedrijven aan de overzijde van het water in Galileipark en Keilekwartier dragen hier in hoge mate aan bij.

De figuren laten wel zien dat door de stedenbouwkundige invulling de cumulatieve geluidbelasting enigszins afneemt ten opzichte van de effecten van alleen de mitigerende maatregelen (nog zonder stedenbouwkundige invulling, zie Tabel 19-4). De akoestische kwaliteit van de binnenzijden van de bouwblokken is namelijk grotendeels matig of redelijk. Bij een redelijke kwaliteit (maximaal 55 db L_{cum}) zijn de gevels als acceptabel te classificeren. Er zijn hiermee voldoende ontwikkelmogelijkheden van de Merwepieren. Een acceptabele zijde is hier aanwezig voor tweezijdig georiënteerde woningen of voor eenzijdige woningen aan de gezonde of acceptabele zijde. Het inpassen van enkelzijdig georiënteerde woningen aan de geluidbelaste kant is mogelijk onder voorwaarden (zie ook het spelregelkader).



Figuur 19-6: Cumulatieve geluidbelasting Merwepieren vanaf het zuiden (L_{cum}).



Figuur 19-7: Cumulatieve geluidbelasting Merwepieren vanaf het noorden (L_{cum}).

Marconistrip

De figuren tonen aan dat bij het gros van de gevels aan de buitenrand van de Marconistrip een tamelijk slechte akoestische kwaliteit (range 61-65 dB L_{cum}). In de binnenzijden van de bouwblokken is de akoestische kwaliteit matig, redelijk of zelfs goed (range <50-60 dB L_{cum}).



Figuur 19-8: Cumulatieve geluidbelasting Marconistrip vanaf het zuiden (L_{cum}), variant 1)

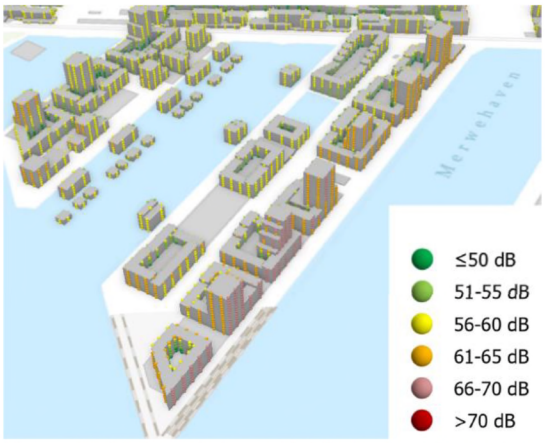


Figuur 19-9: Cumulatieve geluidbelasting Marconistrip vanaf het noorden (L_{cum}), variant 1.

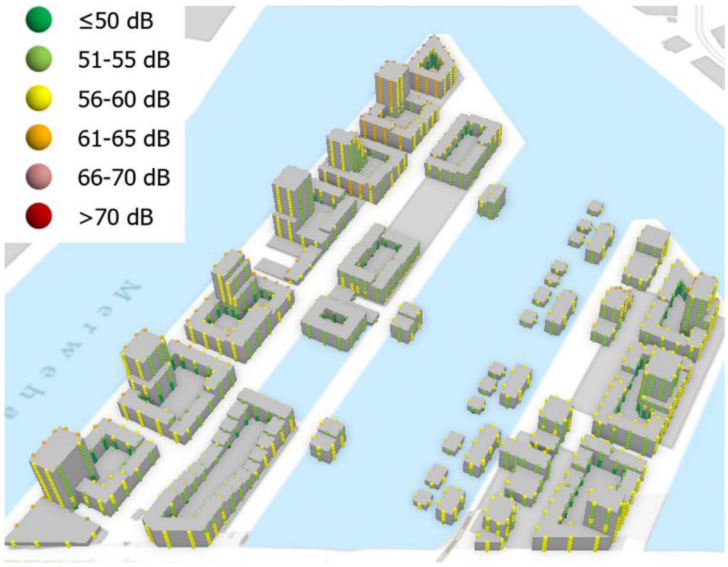
Variant 2. Merwepieren geheel gerealiseerd (WG-1 en WG-2)

Merwepieren

De figuren incl. de stedenbouwkundige invulling hierna tonen aan dat na het vertrek van Van Uden de akoestische kwaliteit bij de Merwepieren significant verbetert. Enkel de oostzijde van de tweede Merwepier classificeert als tamelijk slecht of slecht (range 61-70 dB L_{cum}), de rest van de gevels hebben een matige, redelijke of goede akoestische kwaliteit (range <50-60 dB L_{cum}). De binnenzijden van de bouwblokken classificeren vrijwel overal als redelijk of goed (range <50-55 dB L_{cum}).



Figuur 19-10: Cumulatieve geluidbelasting Merwepieren vanaf het zuiden (L_{cum}), variant 2.



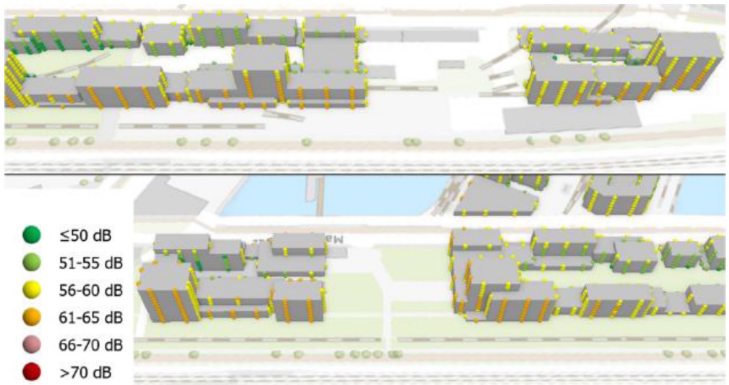
Figuur 19-11: Cumulatieve geluidbelasting Merwepieren vanaf het noorden (L_{cum}), variant 2.

Marconistrip

Uit de figuren hieronder blijkt dat de cumulatieve geluidbelasting op de zuidelijke gevels afneemt ten opzichte van variant 1. Dit komt door het vertrek van Van Uden. Wel is de kwaliteit op de noordgevels vaak tamelijk slecht (range 61-65 dB L_{cum}) vanwege de Schiedamseweg. De binnenzijden van de bouwblokken ondervinden een kleine verbetering.



Figuur 19-12: Cumulatieve geluidbelasting Marconistrip vanaf het zuiden (L_{cum}), variant 2.



Figuur 19-13: Cumulatieve geluidbelasting Marconistrip vanaf het noorden (L_{cum}), variant 2.

Er kan geconcludeerd worden dat de Marconistrip voor het overgrote deel ontwikkeld kan worden binnen de huidige wettelijke waarden en het gestelde kader voor de cumulatieve geluidbelasting. Een gezonde of acceptabele zijde is hier aanwezig voor tweezijdig georiënteerde woningen of voor eenzijdige woningen aan de gezonde of acceptabele zijde. Het inpassen van enkelzijdig georiënteerde woningen aan de geluidbelaste kant is mogelijk onder voorwaarden (zie ook paragraaf 19.2.2 en het spelregelkader).

19.3.4 Beoordeling effecten mitigerende maatregelen

Bestaande woningen

De maatregelen zoals hierboven beschreven hebben een overwegend positief effect – in elk geval gerelateerd aan de toekomstige plansituatie zonder maatregelen. Doordat er maatregelen getroffen worden aan het industrielawaai en het nestgeluid verbetert het geluidklimaat. Op de bestaande woningen, met name ten westen van het plangebied in Schiedam, is een beperkte afname van de geluidbelasting berekend. Deze beperkte afname is op de meest toetspunten ongeveer 1 dB, met enkele uitschieters naar 4 tot 6 dB reductie. Het verschil is echter beperkt dus de beoordeling op bestaande woningen blijft neutraal (0).

Nieuwe woningen

Binnen het plangebied blijft de geluidbelasting hoog als gevolg van alle geluidbronnen die er aanwezig zijn. Het maatregelenpakket 2032 en het beoogde vertrek van Van Uden resulteert per saldo wel in een (soms forse) afname van de geluidbelasting. De geluidbelasting was echter op bepaalde locaties al erg hoog. Ook na het treffen van de maatregelen blijft de geluidbelasting hoog, maar is de geluidbelasting op het grootste deel van de ontwikkellocaties wel minder hoog. De mediaan van de cumulatieve geluidbelasting op ontwikkellocaties daalt van 69 naar 66 dB. Er zijn nog veel ontwikkellocaties met een slecht tot zeer slecht geluidklimaat. Hoewel de situatie verbetert ten opzichte van het planvoornemen, wordt alsnog een zeer negatieve (- -) beoordeling gegeven.

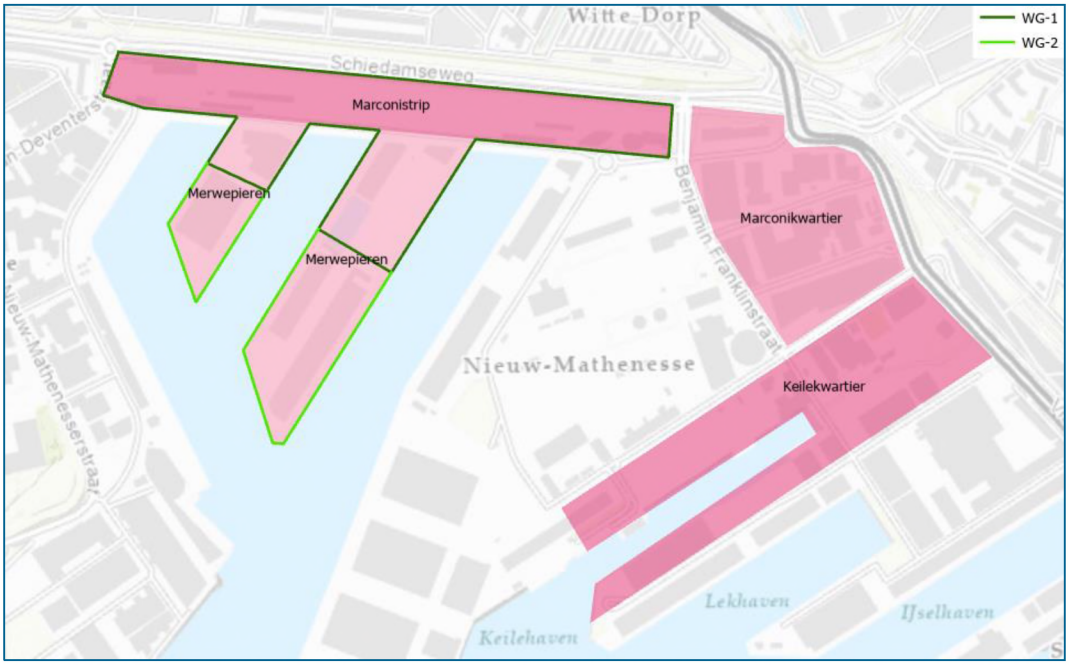
Tabel 19-6: Effectbeoordelingen cumulatief geluid.

Thema	Aspect	Laag en hoog programma zonder maatregelen	Laag en hoog programma met mitigerende maatregelen
Cumulatief	Bestaande woningen: verandering in cumulatieve geluidbelasting	**0**	**0**
	Nieuwe woningen: hoogte cumulatieve geluidbelasting	**- -**	**- -**

19.4 Voorkeursalternatief geluid

Gefaseerde ontwikkeling

Uit bovenstaande blijkt dat ondanks de vele mitigerende maatregelen vooral het deelgebied Keilekwartier nog een te hoge geluidbelasting kent. Het resterende nestgeluid en het industrielawaai leveren forse geluidbelastingen op. Hierdoor kan niet het hele programma, zoals beoogd voor M4H, worden ontwikkeld. Er is daarnaast gekozen het Marconikwartier, ondanks de ontwikkelpotentie die dit gebied heeft, vooralsnog, wegens het ontbreken van ruimtelijke kaders, eveneens niet mogelijk te maken in het bestemmingsplan. Het Voorkeursalternatief (VKA) bestaat daarom uit groen omlijnde gebieden hieronder: Merwehaven, bestaande uit de Marconistrip en de Merwepieren, met de voorwaarde dat de zuidelijke delen van Merwepieren pas ontwikkeld kunnen worden na vertrek van Van Uden.



Figuur 19-14: Deelgebieden M4H. Te ontwikkelen deelgebieden zijn groen omlijst (Bron: RHDHV).

In hoofdstuk 22 Voorkeursalternatief worden de effecten dit VKA nader in beeld gebracht en getoetst op de wettelijke grenswaarden industrielawaai en het wegverkeerslawaai en het afwegingskader voor geluid in relatie tot gezondheid. Daarbij wordt ook nader ingegaan op de effecten in relatie tot laag frequent geluid.

Extra ontwikkelruimte na vertrek bedrijven

Er kan alleen extra ontwikkelruimte ontstaan als naast Van Uden nog meer bedrijven vertrekken. Hier gaat het bijvoorbeeld om de bedrijven die vooral de ontwikkelmogelijkheden in Keilekwartier belemmeren: AVR, HIWA en Continental Juice zijn de meest geluidbelastende bedrijven. In dit stadium van de planontwikkeling en de m.e.r.-procedure is echter geen zicht op het vertrek van deze bedrijven. Mogelijkerwijs vertrekken deze bedrijven (of een deel ervan) wel bij opzegging van het huur- en/of erfpachtcontract. Omdat dit meestal pas aan de orde is na de planhorizon (2032), worden de potentiële effecten en de monitoringsopgave hieromtrent nader beschouwd in paragraaf 23.1

Afweging Voorkeursalternatief

Er worden maatregelen getroffen aan het nestgeluid (het maatregelenpakket 2032) en aan het industrielawaai (het vertrek van Van Uden). Dit levert ontwikkelruimte op in M4H. Echter, niet alle op voorhand beoogde ontwikkelruimte is haalbaar. Zo blijft door de aanwezigheid van bedrijven in het Keilekwartier de geluidbelasting op dit moment te hoog om te kunnen voldoen aan de GGD-advieswaarde van 55 dB L_{cum} op de acceptabele zijde. Het Marconikwartier wordt nog niet meegenomen in de transformatie van de planperiode tot 2035, omdat hier nog niet de benodigde ruimtelijke en financiele uitwerking voor heeft plaatsgevonden.

Afweging: **Het Voorkeursalternatief voor M4H bestaat mede vanwege de hoge geluidbelastingen uit een kleiner ontwikkelgebied dan het planvoornemen. Het deelgebied dat getransformeerd wordt naar een gemengd woon-werkgebied is Merwehaven (Merwepieren en Marconistrip). Het zuidelijk deel van de Merwepieren wordt mogelijk om te transformeren wanneer Van Uden is vertrokken. Het deelgebied**

Galileipark wordt gedeeltelijk gedezoneerd, maar blijft bedrijventerrein en kan zich verder ontwikkelen, gericht op de maakindustrie.

19.4.1 Effectbeoordeling voorkeursalternatief geluid

Score milieueffecten

Bestaande woningen

Het voorkeursalternatief (zoals deze wordt mogelijk gemaakt in het bestemmingsplan): het ontwikkelen van de kleiner programma in Merwehaven leidt tot een iets positievere geluidsituatie dan bij het volledig ontwikkelen van M4H. Aan de bestaande woningen verandert weinig ten opzichte van de situatie waarin het volledige programma inclusief maatregelen aan nestgeluid en industrielawaai wordt ontwikkeld: de maatregelen leiden tot een positief effect op bestaande woningen dat zodanig beperkt is dat er een neutrale (0) beoordeling wordt gegeven. Deze score blijft ongewijzigd bij het voorkeursalternatief.

Nieuwe woningen

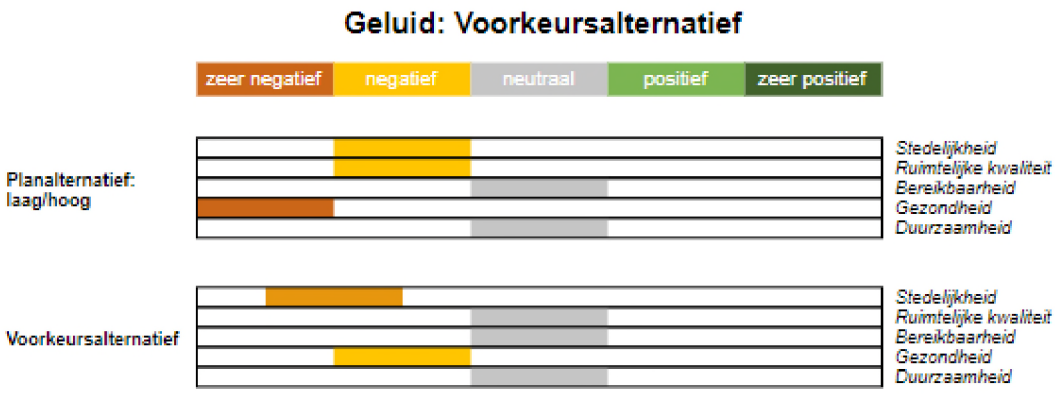
Waar de geluidbelasting te hoog is – Keilekwartier - kan voorlopig niet getransformeerd worden. Ook Marconikwartier wordt (buiten de Europointtorens) niet ontwikkelgericht bestemd. Dit leidt tot een situatie waarin enkel ontwikkelmogelijkheden worden benut in Merwehaven (Merwepieren en Marconistrip). Uitgangspunt hierbij is dat de maximale cumulatieve geluidbelasting 70 dB L_{cum} is (onder voorwaarde) en/of dat er een acceptabele zijde of stil geveldeel van maximaal 55 dB L_{cum} aanwezig is. Ook aan de bestaande wettelijke grenswaarden voor industrielawaai en wegverkeerlawaai wordt voldaan. De berekende cumulatieve geluidbelasting op het ontwikkelgebied van het VKA ligt tussen 60 en 66 dB op de Merwepieren en tussen 62 en 65 dB op de Marconistrip.
Een deel van de beoogde woningen zal zonder meer een acceptabele zijde hebben. Voor het deel van de woningen waar dit niet voor geldt, zijn aanvullende maatregelen voorhanden (zie paragraaf 19.4.2 Spelregels). Een volledig gezonde leefomgeving is niet te garanderen vanwege het matige tot tamelijk slechte geluidklimaat. Het VKA wordt daarom negatief (-) beoordeeld, maar is wel aanvaardbaar (in lijn met het afwegingskader voor geluid in relatie tot gezondheid).

Tabel 19-7: Effectbeoordelingen diverse alternatieven.

Thema	Aspect	Laag en hoog programma zonder maatregelen	Laag en hoog programma met mitigerende maatregelen	VKA (kleiner ontwikkel-gebied)
Cumulatief	Bestaande woningen: verandering in cumulatieve geluidbelasting	**0**	**0**	**0**
	Nieuwe woningen: hoogte cumulatieve geluidbelasting	**- -**	**- -**	**-**

Toets aan ambities

De impact op het doelbereik van ambities is bij het VKA tweeledig. Enerzijds wordt er ingezet op minder ontwikkelruimte, waardoor de stedelijkheidsambitie een iets negatievere score krijgt toebedeeld dan bij de ontwikkeling van het volledige programma voor M4H. Daarentegen wordt door het treffen van maatregelen en het hanteren van een kader waarbinnen de cumulatieve geluidbelasting aanvaardbaar wordt geacht, een gezondere leefomgeving gecreëerd dan bij alle andere varianten die zijn beschouwd. Ook scoort ‘gezondheid’ positiever dan bij het sec doorvoeren van het hoog/laag programma. Omdat er geen echt volledig gezonde leefomgeving wordt gecreëerd, maar deze wel beter is dan alle andere alternatieven, wordt deze hier negatief beoordeeld. De score is in de dashboard hieronder samengevat weergegeven.



19.4.2 Aanvullende spelregels geluid

Maatregelen voor de gemeente/havenbedrijf

Maatregelen treffen tegen het nestgeluid

Een aanvaardbaar leefklimaat in M4H is enkel te realiseren door maatregelen te treffen aan het nestgeluid. Het maatregelenpakket 2032 vanwege nestgeluid bestaan uit vier onderdelen. De lijst van de uit te voeren maatregelen die onderdeel uitmaken van het VKA bestaat uit:

1. Vertrek zeevaart + binnenvaart op walstroom
2. Binnenvaart op walstroom aansluiten
3. Vertrek van zeeslepers uit de Merwehaven
4. Walstroom zeevaart TP-loodsen

Monitoring van nestgeluid door individuele schepen

Indien uit monitoring blijkt dat sprake is van ernstige hindersituaties door laagfrequent (nest)geluid, worden maatregelen onderzocht om deze te voorkomen. Dit kan bijvoorbeeld door het opstellen van een regeling die stuurt op het gebruik van ligplaatsen door individuele schepen. Relevante aspecten daarbij zijn:

- De afstand van de ligplaats tot de dichtstbijzijnde woonlocaties;
- De hoogte van het geluidvermogen in de laagfrequent geluid tertsbanden;
- Hoe lang het schip zich op de ligplaats bevindt.

Voorwaarden creëren voor vertrek Van Uden

Het bedrijf Van Uden heeft op grond van haar vergunning een vastgesteld geluidbudget. Het geluid dat dit bedrijf maakt is gekwalificeerd als industrielawaai. Het bedrijf vertrekt in 2032 als gevolg van bestaande afspraken. In samenspraak tussen met het bedrijf faciliteren de gemeente Rotterdam en het Havenbedrijf dit.

Uitwerken integrale vergroeningsopgave in Masterplannen[34]

Per deelgebied wordt een Masterplan, of vergelijkbaar product, opgesteld. Hierin worden - mede vanwege de hoge geluidbelastingen - – in het kader van een goede ruimtelijke ordening extra maatregelen opgenomen ter vergroening van de leefomgeving. Deze maatregelen dragen niet alleen bij aan de ambities ten aanzien van biodiversiteit, maar juist ook aan de ambities ten aanzien van gezondheid, klimaatadaptatie en ruimtelijke kwaliteit:

[34] In het spelregelkader in hoofdstuk 24 van het MER wordt deze onder het thema overige gezondheidsaspecten en groen opgenomen.

- Creëren van een robuuste ecologische waardevolle groenstructuur die in verbinding staat met de omgeving, en is afgestemd op een robuust waterhuishoudkundig systeem (zie de maatregelen onder het thema 'water').
- Creëren van groenstructuren als effectief middel om geluid te verstrooien. Bomen en beplanting kunnen windsnelheden reduceren en op die manier de geluidoverlast op afstand door de wind helpen voorkomen. Ook zorgen bomen en beplanting voor een lichte verstrooiing van het geluid.
- Uitwerken van mogelijke maatregelen voor natuurinclusief ontwikkelen.
- Samen met ontwerpers, beheerders van groen, stedelijke infrastructuur en gezondheidsspecialisten procedures afspreken om problemen bij hitte te voorkomen, waaronder het ontwikkelen van een lokaal hitteplan. Voorbeelden van maatregelen in het hitteplan zijn:
  - Vergroenen van de buitenruimte, daken en gevels, tevens ter bevordering van hemelwateropvang. De aanwezigheid van bomen werkt daarbij extra verkoelend
  - Hittebestendig bouwen en inrichten als eis meegeven bij het ontwerpen van nieuwe gebouwen (bijv. naast vergroenen, voorkomen van donkere kleuren die veel warmte absorberen) en de buitenruimte (bijvoorbeeld naast vergroenen, wegdekken die minder warmte absorberen, watervoorzieningen het plangebied in trekken en voldoende watertappunten)
  - Natuurlijke koeling van woningen, bijv. veranda's en zonneschermen in plaats van airconditioning
  - Aanvullende water gerelateerde maatregelen ter bevordering van het groen: het verwijderen van verharding draagt positief bij aan klimaatadaptatie (hittestress, wateroverlast), groenbeleving en de beleving van water. Mogelijkheden hiertoe zijn het vervangen van verharding door groen elementen met waar mogelijk waterdoorlatende tegels en groene oevers.
- Op maximaal 10 minuten lopen van de woning is een groene openbare toegankelijke buitenruimte aanwezig.
- Binnen deze groene openbare toegankelijke buitenruimte zijn voldoende beschaduwde sport- en speelplekken (trapveldjes, speeltoestellen, fitnesstoestellen, etc.). Langs groene routes worden zoveel mogelijk hardlooprondjes gerealiseerd. Voor het aantal sport- en speelplekken wordt als basis de buitenspeelnorm gehanteerd.

Algemene spelregels

Voldoen aan de binnenwaarde van maximaal 33 dB (L_{den}) bij woningen

Te allen tijde dient een acceptabel binnenniveau van maximaal 33 dB L_{den} in woningen gerealiseerd te worden. Het gaat hierbij om gezamenlijk geluid van wegverkeerslawaai, industrielawaai, nestgeluid, scheepvaartgeluid en het geluid als gevolg van bedrijfsactiviteiten die vallen onder het activiteitenbesluit (voor zover meer dan 50 dB(A)).

Woningen hebben een gezonde of acceptabele gevel met een cumulatieve geluidbelasting van maximaal 55 dB L_{den}

Analoog aan de GGD-advieswaarde mag de gecumuleerde geluidbelasting op de geaccepteerde zijde van nieuwe geluidgevoelige objecten niet boven de 55 dB L_{den} uitkomen. Op de andere gevel is dan een hogere geluidbelasting wel mogelijk.

De cumulatieve geluidbelasting op een aanvaardbare gevel is maximaal 70 dB L_{den}

Analoog aan het GGD-advies en de vooruitzichten op een breder afwegingskader voor geluid onder de Omgevingswet, bedraagt de maximale cumulatieve geluidbelasting maximaal 70 dB L_{den} op één zijde van nieuwe woningen die tweezijdig zijn georiënteerd, waarvan één zijde voldoende geluidluw is (max 55 dB L_{den}). Voorwaarden hiervoor zijn dat er:

- Ofwel een gezonde of acceptabele zijde van maximaal 55 dB L_{den} aanwezig is, ofwel een stil geveldeel gerealiseerd wordt met maximaal 55 dB L_{den} op de gevel erachter;
- Wordt voldaan aan de wettelijke grenswaarden voor industrielawaai (max. 55 dB(A) per industrieterrein exclusief nestgeluid) en wegverkeerlawaai (max. 63 dB) op de gevels;
- Op adequate wijze een stedenbouwkundige inpassing wordt geborgd.

Aanvullende voorwaarden bij tweezijdig georiënteerde woningen zónder gezonde of acceptabele zijde en bij eenzijdig georiënteerde woningen zonder gezonde of acceptabele zijde

Bij tweezijdig georiënteerde nieuwe woningen met een gezonde of een acceptabele gevel en bij eenzijdig georiënteerde nieuwe woningen (oftewel nieuwe woningen zonder gezonde of acceptabele zijde) mag de geluidbelasting eveneens niet hoger zijn dan 70 dB L_{den} en dient minimaal een geveldeel voldoende geluidluw te zijn (max 55 dB L_{den}). Voor deze situatie gelden aanvullende stedenbouwkundige voorwaarden, die niet als compensatie voor een hoge geluidbelasting kunnen worden gezien:

- Informeren van (toekomstige) bewoners over de akoestische kwaliteit van de leefomgeving. O.a. duidelijk communiceren dat slapen met een open raam voor meer slaapverstoring kan zorgen. Het is van belang dat deze informatie voor toekomstige bewoners beschikbaar is voordat tot koop of huur wordt besloten. De informatie dient in de huur en koopcontracten te worden opgenomen maar zeker ook in de informatievoorziening website en brochures) bij het op de markt zetten van de woningen. Deze afspraak kan bijvoorbeeld in een SOK worden gebord waarbij tevens geborgd dient te worden dat deze informatievoorziening niet stopt na de eerste bewoner.
- Een of meerdere gemeenschappelijke buitenruimten van <56 dB dienen aanwezig te zijn in het bouwblok. Hierbij dient een minimale oppervlakte van 8 m^2 per woning ingericht te worden als gezamenlijke buitenruimte met een minimum van 100 m^2 per gemeenschappelijke buitenruimte.
- De slaapkamers zijn zoveel mogelijk aan de minst geluidbelaste zijde gesitueerd.
- De woningen met een verplichte buitenruimte dient tevens te worden voorzien van een afsluitbare loggia (zie kader). Bewoners hebben daarmee zelf de mogelijkheid om de buitenruimte al dan niet af te schermen. Door de afsluitbare loggia is de achterliggende gevel in veel gevallen geluidsluw te maken.
- Neem een voorschrift op dat bij oplevering via bijvoorbeeld een 'Ventilatie-Prestatiekeuring' wordt aangetoond dat het ventilatiesysteem van elke individuele woning minimaal voldoet aan de eisen ten aanzien van installatiegeluid en luchtverversing uit het Bouwbesluit.
- Een groene toegankelijke buitenruimte op 10 minuten lopen van het wooncomplex.
- Kleine woningen krijgen een verplichte afsluitbare loggia van tenminste 4 m^2.

Eisen afsluitbare loggia's

Een afsluitbare loggia kan een grote bijdrage leveren aan het realiseren van geluidsluwe gevels, mits toetsing in gesloten toestand plaatsvindt. Door een aantal voorwaarden in acht te nemen kan met de toepassing van loggia's ook ter plaatse van de woningen die zijn gesitueerd aan de meer belaste zijden van de bouwblokken worden gekomen tot een aanvaardbare akoestische situatie. In het bestemmingsplan is vastgelegd dat de loggia in gesloten toestand (met alleen geopende ventilatieopening) een geluidsreductie oplevert van 15 dB. Dit zal resulteren in een reductie van 18 dB op de achterliggende gevel. Er dient in de loggia sprake te zijn van buitenluchtkwaliteit, dus de loggia ligt buiten de thermische schil en wordt geventileerd op de buitenlucht. De grootte van de ventilatieopeningen in de loggia moet zijn afgestemd op de ventilatiebehoefte van de achterliggende ruimten. Er kan ook voor worden gekozen om de woning te voorzien van mechanische balansventilatie. Om te komen tot de beoogde

Zorg dat de gezonde of acceptabele zijden echt stil zijn

De slaapkamers van nieuwe woningen moeten zoveel als mogelijk aan de meest gezonde of acceptabele zijde zijn gesitueerd. Om de zijde werkelijk stil te houden, is het van belang dat aan deze zijde geen parkeerplaatsen of warmtepompen worden geplaatst. Daarnaast zorgt een straat waarbij ruimte gemaakt wordt voor langzaam-verkeer en de ruimte voor autoverkeer wordt beperkt aan de gezonde of acceptabele zijde ook ervoor dat er minder geluidbelasting aan de gezonde of acceptabele zijde is.

Creëren van een groene leefomgeving, zoals deze is uitgewerkt in de masterplannen

Mede als extra compensatie voor het akoestisch klimaat (hoge geluidbelastingen) dienen diverse maatregelen ter vergroening van de leefomgeving te worden uitgevoerd. Basis hiervoor vormt de Masterplannen per deelgebied waarin deze maatregelen voor de vergroeningsopgave zijn genomen (zie maatregel door gemeente 'Uitwerken vergroeningsopgave in Masterplannen'). *Deze spelregel komt overeen met een spelregel vanuit overige gezondheidsaspecten, deze wordt in het spelregelkader onder dat thema opgenomen.*

20 Nadere keuzes voor mobiliteit

20.1 Inleiding

Op basis van de effectbeoordeling en de toetsing aan de ambities in deel A van het MER bleek dat mobiliteitsvariant 5 (hoog programma, ambitie L) ten opzichte van de andere mobiliteitsvarianten (variant 3 en 4) het beste scoort op de effecten en de ambities. De scores van variant 5 liggen overigens dicht bij de scores van mobiliteitsvariant 3 (laag programma, ambitie M). Beide varianten lieten nog steeds (licht) negatieve effecten op de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid zien en een deels negatieve bijdrage aan de ambities bereikbaarheid en gezondheid. Twee afwegingen spelen een rol in het verbeteren de verkeersafwikkeling, de verkeersveiligheid en een bijdrage aan de ambities bereikbaarheid en gezondheid:

Afwegingen:

1) De gemeente heeft het mobiliteitsconcept, gericht op de transitie naar duurzame mobiliteit uitgewerkt in een Mobiliteitsstrategie voor M4H. Deze Mobiliteitsstrategie is door het college B&W op 22 februari 2022 vastgesteld. Vele onderdelen uit deze strategie betreffen uitwerkingsopgaven in het verdere gebiedsproces, bijvoorbeeld de ligging van voetpaden, het aantal deelmobiliteitvoorzieningen, de locaties van fietsenstallingen, etc. Nadere keuzes die een relevante invloed kunnen hebben op de bereikbaarheids- en gezondheidsambities zijn nog wel te maken in het parkeerbeleid (hoeveel auto's in de hubs parkeren) en het aantal hubs in het gebied, oftewel de positionering en dimensionering van deze hubs. *Welke invloed heeft de positionering en dimensionering van de hubs op zowel de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid, maar ook de gezondheid?*
2) Uit de kruispuntberekeningen is niet te herleiden welke kruisingen met een VRI bijna overbelast zijn. Daarnaast is nog geen rekening gehouden met de grotere fietsstromen op deze kruisingen. Mogelijk zijn er daardoor extra aandachtspunten in de verkeersafwikkeling en de verkeersveiligheid. *Hoe kan de verkeersafwikkeling op kruispunten beter in beeld worden gebracht en worden verbeterd?* Een nadere analyse en afweging van de verkeersafwikkeling dragen bij aan de ontwikkeling van een robuust mobiliteitssysteem.

In de hieronder volgende subparagrafen worden deze afwegingen één voor één nader toegelicht.

Aangepast programma in VKA vanwege geluid

De analyses in deel A zijn dus uitgevoerd op basis van de varianten met het volledige lage, danwel hoge programma met woningen, bedrijvigheid en voorzieningen. Nu uit de nadere analyse en keuzes vanwege onder andere geluid (zie hoofdstuk 19) blijkt dat vooralsnog alleen Merwehaven, bestaande uit de Marconistrip en de Merwepieren ontwikkelgericht worden bestemd met circa 2.760 woningen in Merwehaven, 237.500 m² bvo gemengd programma voor werkfuncties (bedrijvigheid t/m categorie 2, kleinschalige kantoren, dienstverlening en horeca) en circa 54.000 m² maatschappelijke voorzieningen in Merwehaven[35], nemen de verkeersintensiteiten in de komende 10 jaar in mindere mate toe dan is berekend voor de maatgevende variant 4.

De vraag is in welke mate in de komende 10 jaar met dit programma dan nog eventuele aandachtspunten spelen in de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid. Daarnaast kan de mobiliteitsstrategie met hubs nog niet in het gehele plangebied worden gerealiseerd, nu

[35] Mogelijk is na 10 jaar wel een groter programma in M4H mogelijk, zie paragraaf 23.1 doorkijk naar 2050.

vooralsnog slechts een deel van het gebied wordt herontwikkeld. Welke gevolgen heeft dit voor de effecten op de verkeersafwikkeling, de verkeersveiligheid, maar ook ambities ten aanzien van bereikbaarheid en gezondheid? Per genoemde hoofdkeuze worden de gevolgen van het aangepaste programma in het VKA meegewogen.

20.2 Mobiliteitsstrategie: keuzes in positionering en dimensionering hubs

Mobiliteitsstrategie M4H

Eén van de acht principes voor duurzame gebiedsontwikkeling is, zoals opgenomen in het Ruimtelijk Raamwerk (RR): 'M4H maakt het mogelijk om te kiezen voor duurzame mobiliteit'. In de Mobiliteitsstrategie M4H is dit nader uitgewerkt. In M4H wordt hieraan invulling gegeven met een mobiliteitsconcept waarin de voetganger en fietser uitstekend worden gefaciliteerd, wordt ingezet op het stimuleren van OV en op een breed aanbod aan deelmobiliteit en voorzieningen voor de last mile vanaf OV-knooppunt Marconiplein. Daarnaast wordt gekozen voor collectieve parkeeroplossingen (hubs) in plaats van straatparkeren en oplossingen op kavelniveau (zoals het parkeerbeleid van de gemeente Rotterdam nu als uitgangspunt hanteert). In het tekstkaders op de volgende bladzijden zijn de onderdelen van de mobiliteitsstrategie samengevat.

Mobiliteitsstrategie M4H (deel 1)
Het duurzame en robuuste mobiliteitssysteem bestaat uit de volgende onderdelen en uitgangspunten:

Voetganger
Een aantrekkelijke inrichting van de openbare ruimte voor de voetganger is een belangrijke succesfactor voor het slagen van het mobiliteitsconcept. Belangrijke voorwaarden voor de voetganger zijn: fijnmazigheid, comfortabele routes, goede verlichting en sociale veiligheid. Ook spelen voor de voetganger ruimtelijk-programmatische elementen een rol, zoals de nabijheid van voorzieningen en ook de positionering van specifieke doelgroepen, zoals senioren in de nabijheid van de mobiliteitshubs.

Fiets
In M4H is de fiets altijd een logische keuze. Hierbij horen fijnmazige routes en fietsbruggen, maar het is ook belangrijk dat de fiets de ruimte krijgt in het ontwerp van de weg, met waar nodig een vrij liggend fietspad (Makersstraat). Verder is het belangrijk dat er een drempelloze toegang is tot de fietsparkeerplek vanaf je huis/werkplek of vanaf een OV-halte.

OV en lastmile en vervoer over water
Het Rotterdams OV-beleid (OV visie 2040) is gericht op het versterken van de grote, snelle OV-lijnen (metro en spoor) en verbeteren van de kwaliteit van de OV-knooppunten door het aanbieden van deelmobiliteit en realisatie van goede voetgangers- en fietsverbindingen, goede stallingen etc. Met name metrohalte Marconiplein en station Schiedam Centrum vervullen die rol van sterke OV-knooppunten voor M4H. De mobiliteitsstrategie van M4H is er op gericht om het voor- en natransport naar vervoersknopen zoals metrohalte Marconiplein optimaal te faciliteren. De bestaande tram-plus lijn vanaf Marconiplein over de Schiedamseweg richting Schiedam is belangrijk voor de ontsluiting van de Merwehaven. Een groot deel van M4H blijft hiermee echter nog te ver van OV vandaan (zie ook figuur 5-3 met de OV-dekkingsgraad). Daarom zet de gemeente in op een shuttle vanaf Marconiplein, en in de toekomst mogelijk ook vanaf Schiedam Centrum. Naast de shuttle, moeten deelsystemen voorzien in een snelle last mile vanaf Marconiplein en station Schiedam (zie kopje deelmobiliteit). In geval van een verdere toekomstige ontwikkeling van M4H (na 2035) aan de oostkant zet de gemeente in op een uitbreiding van het tramnetwerk op de Vierhavensstraat (onderdeel van Plan Ander Tramnet), zie ook paragraaf 23.1 Doorkijk 2050. Verder wordt het vervoer over water versterkt door een frequente verbinding te realiseren met RDM Rotterdam (vanaf 1 januari 2022).

Mobiliteitsstrategie M4H (deel 2)

Deelmobiliteit

In het gebied is het belangrijk dat alle gebruikers vanaf het begin kunnen beschikken over een breed aanbod van deelsystemen, zijn de deelauto's, deeltweewielers en andere vormen van deelmobiliteit. Door de grote schaal van het gebied is het mogelijk om een hoge beschikbaarheid te realiseren van zowel station-based als ook free-floating deelsystemen. Dit versterkt de eerder benoemde first en last mile vanaf de grote OV-knooppunten en biedt de gebruikers van M4H keuze. Het brede aanbod van mobiliteit is voor de gebruikers te benutten via een MaaS platform, Mobility as a Service.

Automobiliteit

We willen in M4H het aantal autoritten beperken om de bereikbaarheid te waarborgen. Dit vraagt een sterke inzet op alternatieve modaliteiten, zoals hierboven beschreven. Deze keuze vraagt om een andere, minder dominante positie van de auto in de vormgeving van het gebied, zowel voor rijdende als stilstaande auto's. Volgens de uitgangspunten in het Ruimtelijk Raamwerk wordt in M4H gekozen voor het parkeren in mobiliteitshubs. Hierbij wordt uitgegaan van gebouwde bovengrondse voorzieningen, maar in de aanloopfase en/of bij een lagere dichtheid kan het ook zo zijn dat collectief parkeren op maaiveld wordt georganiseerd, bijvoorbeeld in Galileïpark. Ook dat wordt in de scenario's beschouwd als mobiliteitshub. Iedereen kan met de auto bij huis of bedrijf komen, maar parkeren wordt opgelost in deze collectieve voorzieningen. Dit geldt niet voor bedrijven die 'werken vanuit hun busje': de bus moet bij het bedrijf staan. Hiertoe worden in de gemengde woon-werkgebieden (Keilekwartier, Marconikwartier) en in het werkgebied (Galileipark) gewerkt met collectieve 'makershoven' (parkeerplaatsen voor laden en lossen).

Voordelen van hubs zijn:

- Geen straatparkeren, wat leidt tot aantrekkelijker openbare ruimte, hetgeen de keuze voor fietsen en lopen bevordert en leidt tot levendigheid en sociale veiligheid;
- Keuzevrijheid door een breed aanbod van deelmobiliteit in de hubs, zoals deelauto's en deelscooters. Dus minder individueel autobezit en dat is ruimtebesparend;
- Ruimtebesparend door dubbelgebruik van parkeerplekken door bewoners, werknemers en bezoekers en ook dat is ruimtebesparend;
- Kleine drempel voor gebruik van de (eigen) auto ten faveure van lopen, fietsen en OV, hetgeen leidt tot de gewenste reductie van autogebruik;
- Kansen voor combinaties met andere functies zoals oplaadfaciliteiten, pakketservice, wateropvang, buurtbatterij etc. Hubs zijn als het ware de motor van collectiviteit in het gebied.

Drie scenario's in positionering en dimensionering van hubs

Onderzoeksaanpak

Het hierboven beschreven mobiliteitsconcept is uitgewerkt in drie scenario's, waarbij vooral is gevarieerd in de mate van ambitie qua mobiliteitstransitie (de ambities M + L nader uitgewerkt, zie Tabel 20-1), de loopafstand tot een mobiliteitshub en daaraan gerelateerd de dimensionering van de hubs.

Tabel 20-1: Invulling scenario's mobiliteitsstrategie.

Aspect	Scenario: middelhoge ambitie met kleinere hubs 1	Scenario: middelhoge ambitie met grotere hubs 2	Scenario: hoge ambitie met kleinere hubs 3
Aantal autoparkeerplaatsen	Ca. 6.700	Ca. 6.700	Ca. 4.400
Maximale afstand tot hubs	Max. 200m tot woning/bestemming	Max. 400m tot woning/bestemming	Max. 400m tot woning/bestemming
OV-netwerk	Herpositionering tramhaltes Schiedamsedijk voor goede aansluiting op M4H, halte personenvervoer over water in gebied	Herpositionering tramhaltes Schiedamsedijk voor goede aansluiting op M4H, halte personenvervoer over water in gebied	Herpositionering tramhaltes Schiedamsedijk voor goede aansluiting op M4H, ook OV-ontsluiting aan oostzijde, meerdere haltes personenvervoer over water in gebied
First/Last Mile voorzieningen	Divers deelfietsenaanbod van/naar Marconiplein en Schiedam Centrum en naar de hubs	Divers deelfietsenaanbod van/naar Marconiplein en Schiedam Centrum en naar de hubs	People Movers/busjes (op termijn zelfrijdend) door gebied en naar Marconiplein en P+R (bij Schiedam of A20), diverse MaaS oplossingen beschikbaar. Deelfietssysteem van/naar hubs en door gebied.
Fietsparkeren	Conform fietsparkeernormen, op korte afstand van de voordeur beschikbaar, bewoners inpandig, bezoekers collectief op maaiveld	Conform fietsparkeernormen, op korte afstand van de voordeur beschikbaar, bewoners inpandig, bezoekers collectief op maaiveld.	Hoogwaardige stallingsplekken, op korte afstand van de voordeur beschikbaar, bewoners inpandig, bezoekers collectief op maaiveld. Diversiteit aan deelfietssystemen op maaiveld beschikbaar.
Autoparkeren	Collectief in meerdere hubs verspreid over gebied	Collectief in grotere meer centraal gelegen hubs	Collectief in kleinere centraal gelegen hubs
Aantallen deelmobiliteitvoorzieningen	Invulling deel parkeervraag met deelauto's. Voor opvangen vraag 265 deelauto's nodig. Vanaf Marconiplein en Schiedam Centrum zijn deelfietsen beschikbaar voor last-mile.	Invulling deel parkeervraag met deelauto's. Voor opvangen vraag 265 deelauto's nodig. Vanaf Marconiplein en Schiedam Centrum zijn deelfietsen beschikbaar voor last-mile.	Invulling deel parkeervraag met deelauto's. Voor opvangen vraag 265 deelauto's nodig. In alle hubs aanvullend speciale deelmobiliteit: deelbakfietsen, speed-pedelecs, scooters etc. Breder aanbod door hogere ambitie.
Logistiek	Mogelijkheid bevoorrading maakbedrijven is randvoorwaarde. Dat kan in alle deelgebieden in de Makershoven. Logistiek ten behoeve van sapbedrijven conform Ruimtelijk Raamwerk.Bouwlogistiek deels over water.	Mogelijkheid bevoorrading maakbedrijven is randvoorwaarde. Dat kan in alle deelgebieden in de Makershoven. Logistiek ten behoeve van sapbedrijven conform Ruimtelijk Raamwerk. Bouwlogistiek deels over water.	Mogelijkheid bevoorrading maakbedrijven is randvoorwaarde. Dat kan in alle deelgebieden in de Makershoven. Logistiek ten behoeve van sapbedrijven conform Ruimtelijk Raamwerk. Bouwlogistiek deels over water. Rekening houden met mogelijke extra bezorglogistiek door minder autogebruik.
Gedrag	Stimulering fiets/OV	Stimulering fiets/OV	Extra stimulering fiets/OV + MaaS

Voor het uitwerken van de scenario's is eerst de parkeerbehoefte per scenario berekend (zie verder) en is vervolgens gevarieerd in de dimensionering en positionering van de hubs. Het resultaat zijn schematische weergaves van de drie scenario's (zie Figuur 20-1, Figuur 20-2 en Figuur 20-3 verderop). Overigens, een scenario met hoge ambities qua mobiliteitstransitie (resulterend in ca. 4.400 benodigde parkeerplaatsen) en 200 m afstand tot hubs leidt tot meerdere kleinere hubs. Een dergelijk scenario met meerdere kleinere hubs leidt tot een minder goede business case. Bovendien is de afstand van 200 m tot meerdere hubs niet altijd haalbaar. Dit scenario is daarom niet kansrijk bevonden.

Parkeerbehoefte per scenario

De parkeerbehoefte per scenario is gebaseerd op een programma van 6.663 woningen en in totaal 511.501 m^2 bvo werkfuncties (bestaand en nieuw). Dit komt grotendeels overeen met het hoog programma, zie tabel 3-3. Uitgangspunt is dat niet op straat wordt geparkeerd. Daarom is uitgegaan van 100% parkeren in de hubs (of vooralsnog collectief parkeren).

Vertrekpunt van de berekening van de parkeerbehoefte zijn de parkeernormen van de gemeente Rotterdam. Vanwege het aanbod aan alternatieve modaliteitsvormen zijn reductiefactoren toegepast zoals nabijheid van OV-haltes en het aanbod aan deelmobiliteit. Verder is in alle scenario's uitgegaan van dubbelgebruik van parkeerplaatsen tussen woon- en werkfuncties. Voor scenario 3 met de hoge ambitie wordt ervan uitgegaan dat de parkeerbehoefte nog meer afneemt door extra aanbod aan alternatieve modaliteitsvormen, zoals people movers/busjes door gebied en naar Marconiplein, extra deelmobiliteitvoorzieningen, de inzet op MaaS.

Uitgangspunten dimensionering en positionering hubs

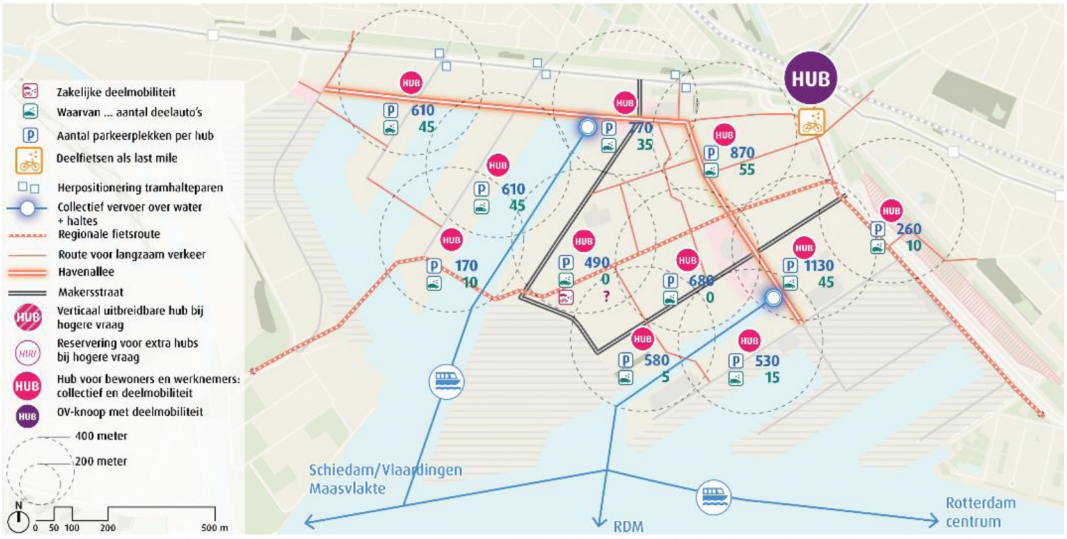
Voor het bepalen van het zoekgebied voor locaties van de hubs zijn voor de scenario's de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Een hub ligt maximaal 200 meter (scenario 1) of 400 meter (scenario's 2 en 3) van een woning of voorziening;
- Waar mogelijk liggen de hubs op relatief goedkope grond/plots;
- Waar mogelijk zijn de hubs dusdanig gepositioneerd dat dubbelgebruik voor wonen/werken zo goed mogelijk is. Dit leidt tot zo efficiënt mogelijk gebruik van het aantal parkeerplaatsen, en daarmee tot zo min mogelijk benodigde parkeerplaatsen;
- Zo veel mogelijk aan de randen van het gebied en aan het begin van de pieren. Dit leidt tot zo min mogelijk autobewegingen in het gebied;
- Zo veel mogelijk aan de Makersstraat, deze straat is al gedimensioneerd op vrachtverkeer en kan het autoverkeer afwikkelen;
- Plaatsing bij de 'brandpunten' uit het Ruimtelijk Raamwerk: bij de Citrusveiling en de FerroDome;
- Gebruik maken en uitbreiden van deelmobiliteitsvoorzieningen bij bestaande parkeergarages en OV knopen: Marconiplein, haltes van personenvervoer over water, de huidige Europointgarage en Dakparkgarage.

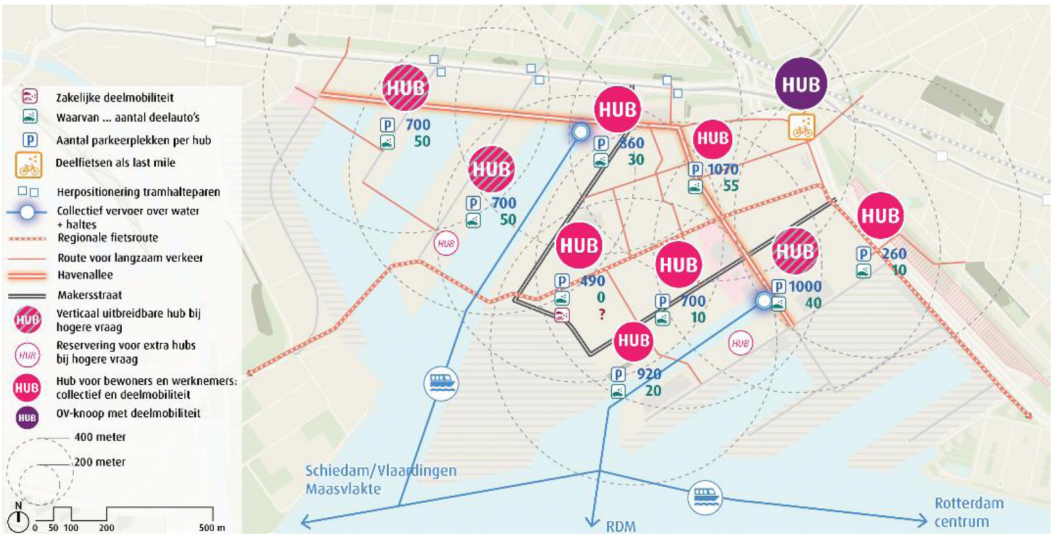
Deze uitgangspunten hebben geresulteerd in een voorstel voor de positionering van hubs per scenario:

- In scenario 1 gaat dat om 11 hubs met een verzorgingsgebied in een straal van 200 meter;
- In scenario 2 en 3 gaat het om 9 hubs met een verzorgingsgebied in een straal van 400 meter.

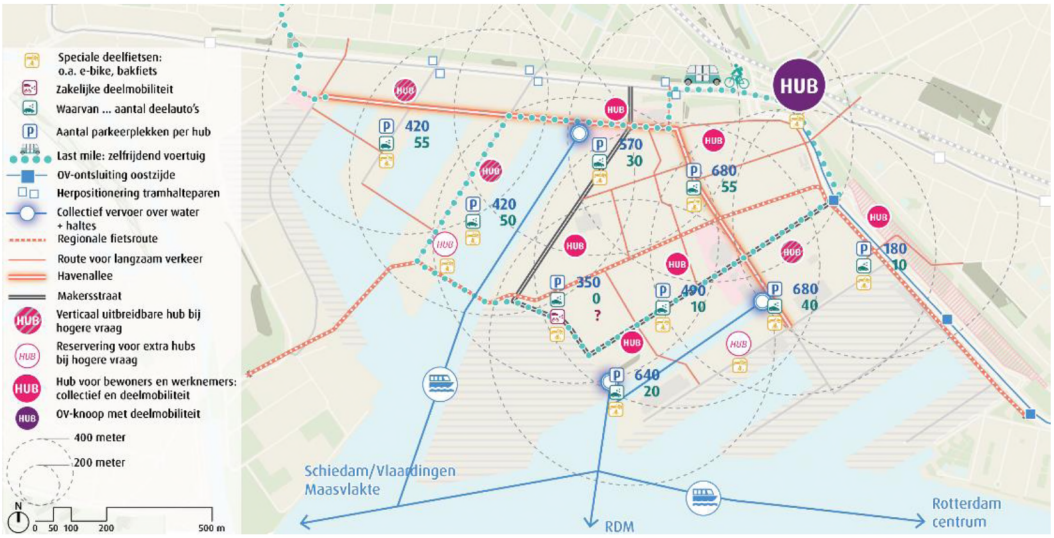
Vervolgens is de parkeer- en mobiliteitsbehoefte per hub bepaald door de berekende parkeerbehoefte van de verschillende deelgebieden te verdelen over de in en rond die deelgebieden gelegen hubs.



Figuur 20-1 Scenario 1: Indicatieve weergave van ambitie M, kleinere hubs, loopafstand tot hub maximaal 200 meter.



Figuur 20-2: Scenario 2: Indicatieve weergave van ambitie M, grotere hubs, loopafstand tot hub maximaal 400 meter.



Figuur 20-3: Scenario 3: Indicatieve weergave van ambitie L, kleinere hubs, loopafstand tot hub 400 meter.

Effectenbeschrijving scenario's Mobiliteitsstrategie

De positionering en dimensionering van de hubs hebben niet alleen gevolgen voor de wijze waarop de bewoners, werknemers en bezoekers kunnen verplaatsen. Voor de positionering en dimensionering van de hubs is het relevant ook de effecten op andere aspecten te beschouwen, zoals op verkeer, gezondheid, sociale cohesie, ruimtelijke kwaliteit en energie. Deze effecten zijn echter wel sterk afhankelijk van de verdere uitwerking van de hubs qua concrete locatie en ontwerp. In de volgende tabel zijn de relevante mogelijke effecten verkend, is beschouwd of onderscheidende effecten tussen de drie scenario's zijn aan te duiden en zijn vooral aandachtspunten gegeven voor de verdere uitwerking van de hubs. De effecten van de hubs zijn op de directe omgeving beoordeeld en zijn daarom niet één op één te vergelijken met de eerdere effectscores van de mobiliteitsvarianten voor het hele plan- en studiegebied in deel A van het MER.

Twee stedenbouwkundige voorbeelduitwerkingen van de deelgebieden Merwehaven en de Marconistrip tot de Citrusveiling (zie figuur 1-4 en 1-5), waarbij is gevarieerd met de dimensionering (3 grote of 7 kleine hubs) en lokalisering van de hub (minder ver de binnengebieden in, en meer de binnengebieden in) helpen deze effecten nader te duiden.



Figuur 20-4: Voorbeelduitwerking grotere hubs met iconische uitstraling Merwehaven en westelijk deel Marconistrip.



Figuur 20-5: Voorbeelduitwerking kleinere hubs Merwehaven en westelijk deel Marconistrip.

Tabel 20-2: Mogelijke effecten in relatie tot de positionering en dimensionering van de hubs.

Thema	Toelichting
Wijze van verplaatsing	Alle drie de scenario's gaan uit van 100% parkeren in hubs (danwel collectief parkeren op termijn, zoals in Galileïpark). De scenario's hebben eenieder diverse maatregelen die de mobiliteitstransitie van autogebruik van OV en fietsgebruik en verplaatsen te voet stimuleren (zie Tabel 20-1). Scenario 3 met de hoge ambitie qua mobiliteitstransitie heeft de meeste maatregelen ter bevordering van deze mobiliteitstransitie, zoals people movers van en naar de hubs, Mobility as a Service, in alle hubs aanvullende speciale deelmobiliteit en hoogwaardige fietsstallingsplekken. Bovenal biedt dit scenario minder parkeerplekken waardoor nog meer gestimuleerd wordt de andere modaliteitsvormen te gebruiken. Dit scenario scoort daarom positief op de wijze van verplaatsing (+). Scenario 1 en 2 scoren licht positief (0/+).
Verkeersafwikkeling	De locatie van de hubs (met parkeerplaatsen) kan van invloed zijn op de verkeersafwikkeling en de bereikbaarheid van omliggende functies. In alle drie scenario's is één grote hub bij de OV-knoop Marconiplein en meerdere kleinere hubs verspreid door het gebied voorzien. De hubs zijn strategisch bij gebiedsontsluitingswegen gepositioneerd, alsook waar mogelijk nabij OV-haltes. Hierdoor vindt de

	verkeersafwikkeling van deze auto's hoofdzakelijk plaats over de hoofdontsluitingswegen en in beperkte mate over de buurtstraten, in de binnengebieden. Ook de dimensionering van een aantal hubs aan de Makersstraat, die is gedimensioneerd op vrachtverkeer, bevordert de doorstroming. Scenario 2 bestaat uit een aantal grotere hubs met meer geconcentreerde parkeerplekken, hier kan het risico op congestie voor of vanuit de parkeergarage groter zijn dan bij scenario 1 en 3. Maar op de andere plekken is in scenario 2 meer ruimte voor doorstroming. De voorbeelduitwerking met de grotere hubs laat zien dat de twee noordelijke hubs nabij kruispunten met de Marconistraat zijn gesitueerd. Hubs nabij kruispunten kunnen tot extra aandachtspunten voor de verkeersafwikkeling leiden, bijvoorbeeld op drukke momenten staat een aantal wachtende auto's voor de hub. Voor de locatie van de hubs bij kruispunten moet gezien de huidige complexiteit qua verkeersstromen en -afwikkeling (zie ook paragraaf 20.3), nader worden onderzocht wat de effecten van deze grotere hub zijn op de verkeersafwikkeling. De afstand is zeer afhankelijk van de vraag en het aanbod aan parkeerplaatsen: hoeveel verkeer kunnen de slagbomen van een hub in één uur verwerken en hoeveel verkeer komt er in hetzelfde uur aan. Een bufferruimte van 1 à 2 procent van het aantal auto's dat in een maatgevend uur in- en uitrijdt, is in het algemeen voldoende. Op basis van deze drie scenario's is niet één van de drie scenario's aan te duiden als voorkeursscenario in relatie tot de verkeersafwikkeling. Ook is niet te bepalen of de effecten op de verkeersafwikkeling verbeteren of afnemen. Dit betreft een uitwerkingsopgave. Het effect op de verkeersafwikkeling is daarom van alle drie scenario's eveneens licht negatief (0/-) beoordeeld. Bij de verdere uitwerking van de hubs wordt aanbevolen de verkeersstromen van en naar de hubs te berekenen en de verkeersafwikkeling in beeld te brengen. Hiermee kunnen de effecten nader in beeld worden gebracht en concrete aanbevelingen voor de positionering van de hubs in M4H worden gegeven.
Verkeersveiligheid	In scenario 1 en 3 verandert het verkeersbeeld licht positief (0/+) voor de verkeersveiligheid ten opzichte van het 'reguliere' verkeersbeeld, aangezien nog relatief veel autoverkeer de wijken in rijdt, maar wel in mindere mate dan autoverkeer van en naar de voordeur. In scenario 2 zijn er minder hubs die meer aan de randen van het gebied liggen (aan de koppen van de pieren bijvoorbeeld) waardoor in de wijken meer verblijfsruimte kan worden geboden. Dit vergroot de verkeersveiligheid in de woongebieden. Het effect van scenario 2 is daarom positief (+) beoordeeld op de verkeersveiligheid. Van en naar de hubs dienen wel verkeersveilige langzaam verkeersvoorzieningen (vrijliggende fietspaden, voldoende zebrapaden) te worden gerealiseerd.
Geluid	Een hub met een parkeergarage kan een geluidbelasting veroorzaken in de directe omgeving. Bij parkeergarages is het geluid van installaties en voertuigen vaak bepalend. Bij geluid van de voertuigen gaat het niet alleen om rijdende auto's maar ook dichtslaande deuren van de auto's. Daarom is het belangrijk dat er voldoende afstand komt tussen de inrit van de parkeergarage enerzijds en de buitenruimte en te openen delen van de woningen (gezonde of acceptabele zijde) anderzijds. Zeker gezien deze hubs 24 uur per dag geopend zijn voor met name de bewoners. Op basis van deze drie scenario's is het op dit detailniveau lastig de geluidseffecten te beoordelen en is ook niet een voorkeursscenario aan te duiden in relatie tot geluid. De concrete locatie van de woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen is nog niet bekend. De gezonde of acceptabele zijde van de woningen, alsook de buitenruimtes zullen veelal wel in de binnengebieden worden gesitueerd. Maar ook de locatie van de inrit en het aantal auto's kan invloed hebben op de geluidkwaliteit bij de woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen. Het effect is gezien de mogelijke lokale geluidseffecten vooralsnog licht negatief (0/-) beoordeeld voor alle drie de scenario's.
Luchtkwaliteit	Een parkeergarage kan invloed hebben op de luchtkwaliteit door de lokale uitstoot van rijdende en wachtende auto's voor de parkeergarage. De emissie bij de parkeergarage zelf leidt meestal niet tot knelpunten in relatie tot de wettelijke grenswaarden. Niettemin kan bij de toegangsweg van grote parkeergarages, naast stikstofdioxide en fijnstof, ook benzeen in relevante concentraties aanwezig zijn. De inademing van benzeen kan schadelijk zijn voor bloedcellen en kan leiden tot leukemie. Met name nabij de ventilatiesystemen in parkeergarages, waar die de verzamelde lucht uit de parkeergarage uitblaast, kunnen de jaargemiddelde concentraties benzeen sterk oplopen. Ook de keuze van een open of gesloten parkeergarage heeft invloed op de verspreiding van de concentraties. In de praktijk zullen de emissies vanuit de parkeergarage veelal niet voor grenswaardeoverschrijdingen zorgen, omdat de parkeergarage aan luchtvoorschriften dienen te voldoen. Bijvoorbeeld, bij

	mechanische ventilatie moeten de aanzuigopeningen in een verkeersluwe omgeving worden aangebracht. Is dit niet mogelijk, dan moeten de aanzuigopeningen op ten minste 5 meter boven straatniveau liggen, ruim boven de hoofden van voorbijgangers. Op basis van deze drie scenario's is op dit detailniveau niet een voorkeursscenario aan te duiden in relatie tot luchtkwaliteit. Dit vergt een nadere uitwerking. Het effect is gezien de mogelijke lokale luchtkwaliteitseffecten vooralsnog licht negatief (0/-) beoordeeld voor alle drie de scenario's.
Lichthinder	Bij open parkeergarages kunnen 's avonds en 's nachts de koplampen van de auto's lichthinder veroorzaken op naastliggende functies. Bij gesloten parkeergarages is er niet of nauwelijks sprake van lichthinder. Ook dit aspect dient te worden meegenomen in de verdere uitwerking van de dimensionering en positionering van de hubs. Lichthinder is vooralsnog neutraal (0) beoordeeld.
Sport en bewegen	Alle drie scenario's bevorderen door het gebruik van hubs om te lopen of te fietsen van en naar deze hubs. Scenario 3 met hoge ambities voor mobiliteitstransitie biedt de meeste alternatieven voor het autogebruik en daardoor veelal meer bewegen van en naar de hub, ten opzichte van scenario 1 en 2. Scenario 3 is op de mate van bewegen positief (+) beoordeeld, scenario 1 en 2 licht positief (0/+).
Multifunctioneel gebruik en sociale cohesie	Alle scenario's met hubs bieden kansen voor multifunctioneel gebruik: combinaties met andere functies zoals oplaadfaciliteiten, pakketservice, wateropvang, WKO-pomp, buurtbatterij, etc., maar mogelijk ook maatschappelijke/buurtfuncties. De hubs kunnen bij uitstek fungeren als ontmoetingsplekken in de wijk. Scenario 1 zet al in op hubs met collectieve functies en voorzieningen. De menselijke maat van deze voorzieningen kunnen de drempel laag houden om de hub even te bezoeken. Scenario 2 en 3 gaan hier een stap verder door nog meer functies toe te voegen aan de meer centraal gelegen hubs. Hierdoor kunnen voorzieningen elkaar versterken. Ook hiervoor geldt dat de locatie van de hubs bepalend is voor de toegankelijkheid. Hubs op de route of op een centraal punt in de wijk nodigen meer uit om te bezoeken dan hubs die niet op de route of in het zicht liggen. Ook dient gekeken te worden naar de nabijheid (scenario 1: 200 m tot hubs, scenario 2 en 3: 400 m tot hubs) en toegankelijkheid van de hubs voor omliggende wijken, maar de beschikbaarheid van voorzieningen blijkt belangrijker dan de nabijheid van voorzieningen. Scenario 1 is positief (+) beoordeeld, scenario 2 en 3 zijn zeer positief (+ +) beoordeeld.
Ruimtelijke kwaliteit	Hubs dienen ruimtelijk goed te worden ingepast. Naast de locatie van hubs zijn er ook keuzes te maken in de grootte (dimensionering) van hubs. In scenario 1 gaat het om 11 kleinere hubs, in scenario 2 en 3 om 9 grotere hubs. De twee voorbeelduitwerkingen van hubs in de Merwehaven en de Marconistrip tot de Citrusveiling laten het verschil zien tussen de keuze in grote hubs en kleine hubs. Grote hubs kunnen bijvoorbeeld door de architectuur een iconische uitstraling hebben op de wijk met positieve effecten op de ruimtelijke kwaliteit, ze kunnen daarentegen ook het zicht belemmeren met negatieve effecten op de ruimtelijke kwaliteit. Kleine hubs hebben mogelijk een minder iconische uitstraling. Ook voor dit aspect geldt dat het wederom een uitwerkingsopgave is, maar nog wel keuzes in zijn te maken. De drie scenario's hebben vooralsnog een neutrale (0) score, omdat dit een uitwerkingsopgave is.
Verandering van energievraag	In alle scenario's maakt de auto ruimte voor andere, schonere modaliteiten. Ook wordt voorzien in voldoende laadmogelijkheden om de transitie naar elektrisch vervoer te faciliteren. Scenario 3 biedt minder parkeerplaatsen, hierdoor zal de energievraag voor vervoer per auto minder hoog zijn dan de andere scenario's. Scenario 1 en 2 zijn positief (+) beoordeeld, scenario 3 zeer positief (+ +).

Beoordeling effecten scenario's mobiliteitsstrategie

Scenario 3 scoort iets beter dan scenario 1 en 2. De verschileffecten zijn echter zo klein en sterk afhankelijk van de nadere uitwerking van de hubs, dat er geen duidelijk voorkeursscenario is aan te duiden. Wel komt uit de effectenanalyse een aantal aandachtspunten en aanbevelingen naar voren voor de verdere uitwerking en optimalisatie van de hubs in M4H. Deze zijn uitgewerkt in spelregels in paragraaf 20.5.

Tabel 20-3: Effectbeoordelingen scenario's in Mobiliteitsstrategie: keuzes in dimensionering en lokalisering hubs.

Thema	Aspect	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Wijze van verplaatsing	De mate waarin de modal split ten gunste van OV en fiets verschuift	0/+	0/+	+

Verkeers-afwikkeling	De mate waarin de verkeersafwikkeling op ontsluitingswegen en kruisingen wordt beïnvloed	0/-	0/-	0/-
Verkeersveilig-heid	De mate waarin het aantal ongevallen verandert als gevolg van de plannen	0/+	+	0/+
Geluidhinder	Geluidhinder van hubs	0/-	0/-	0/-
Luchtkwaliteit	Luchtkwaliteit van hubs (concentratie stikstofdioxide, fijn stof en benzeen)	0/-	0/-	0/-
Lichthinder	De mate van lichthinder door autoverkeer van, in en naar hubs	0	0	0
Sport en bewegen	Mate waarin de omgeving sport en bewegen bevordert	0 /+	0 / +	+
Multifunctioneel gebruik en sociale cohesie	Mogelijkheden voor multifunctioneel gebruik en ontmoeten	+	++	++
Ruimtelijke kwaliteit	De impact op de ruimtelijk-visuele kwaliteit (vormgeving en architectuur)	+	++	++
Energie	De verandering van de energievraag in mobiliteit	+	+	++

Geen voorkeursscenario mobiliteitsstrategie

Scenario 3 (hoge ambitie, loopafstand tot hub is 400 m) laat iets betere scores zien en heeft dan ook de voorkeur vanwege de hoge ambities ten aanzien van mobiliteitsgedrag. De verschillen met de andere scenario's zijn echter beperkt. In de Mobiliteitsstrategie wordt dan ook geen voorkeursscenario aangewezen. Door een adaptieve ontwikkelstrategie kunnen alle scenario's in de praktijk doorgroeien naar dat wat op dat moment voor het (deel)gebied het beste werkt.

Ontwikkelstrategie voor verdere uitwerking van de mobiliteitsstrategie

In Rotterdam is nog niet eerder een gebied met deze schaal en dit type (deel)mobiliteitsambities ontwikkeld. Daarnaast duurt het nog tientallen jaren voordat alle ontwikkelingen zijn afgerond. Tegen die tijd kan de mobiliteitsvraag en –behoefte wezenlijk zijn veranderd. Onzekerheden in ontwikkeltempo van de diverse deelgebieden in M4H, alsmede de exacte omvang van het programma, vraagt om flexibiliteit in het aantal hubs en om het kunnen uitbreiden ervan. En onzekerheden in de mate waarin gebruikers in het gebied daadwerkelijk gebruik maken van deelmobiliteit (en welk type), vraagt om een flexibele inrichting van de hubs zelf. Deze flexibiliteit wordt geboden door:

- Waar mogelijk gebruik maken van bestaande parkeervoorzieningen (Europoint en Dakpark), zodat er zo min mogelijk aanloopverliezen worden geleden op bebouwd parkeren;
- Bij realisatie van de eerste fase de toegang tot OV verbeteren door het invoeren van een shuttlebusje (hiervoor wordt nog een haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd) én aanleg van goede langzaamverkeerroutes naar Marconiplein en de tram;
- Variëren en mogelijk uitbreiden van aantal hubs door het open houden van ruimte in ontwikkelingen en door het werken met tijdelijke voorzieningen. Dit kunnen bijvoorbeeld ook hubs op maaiveld zijn als tijdelijke situatie, of wanneer de dichtheid laag is;
- Constructie van de hubs zo maken dat hubs flexibel kunnen meegroeien (of juist transformeren) met de behoefte. Dit vraagt een geschikte fundering en voldoende nutsvoorzieningen bij de aanleg;
- Flexibele inrichting binnen de hub zodat het aandeel deelvoorzieningen kan meegroeien met de vraag. Dit vraagt om collectief gebruik (geen persoonlijk eigendom) van de parkeerplaatsen in de hubs en de mogelijkheid tot opladen van elektrische mobiliteitsmiddelen.
- Centrale monitoring van het gebruik van deze mobiliteitsvoorzieningen (parkeren, deelmobiliteit, shuttlebus) en bijsturen naar gebruik.

Geen voorkeursscenario Mobiliteitsstrategie
Er wordt geen voorkeursscenario aangewezen. Alle scenario's zijn mogelijk. Met de keuze voor een adaptieve ontwikkelstrategie kan worden ingespeeld op de langetermijn ontwikkeling en de daarbij mogelijk veranderende mobiliteitsvraag en -behoeftes.

Aangepast programma in VKA vanwege geluid

Vanwege het aangepaste programma in het VKA werkt de gemeente aan het verder vormgeven van het financieel organisatorische model voor mobiliteit in M4H. Hierin moet de haalbaarheid van het mobiliteitsconcept met hubs, deelmobiliteit e.d. op financieel en organisatorisch vlak verder worden onderzocht. Daarnaast wordt op basis van het VKA een fasering uitgewerkt.

Uitgangspunt in de ontwikkelstrategie voor mobiliteit in M4H is dat zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van bestaande voorzieningen. De Europointgarage in Marconikwartier speelt hierin een zeer belangrijke rol. Nu de ontwikkeling wordt gestart in Merwehaven, zullen daar vanaf de start van deze bouw gelijktijdig ook hubs moeten worden gerealiseerd, en kan er niet eerst worden 'geleund' op de aanwezigheid van Europoint garage (loopafstanden zijn te groot, en het concept moet meteen goed functioneren voor gebruikers).

20.3 Verkeersafwikkeling op kruispunten

De kruispuntbelasting is een goede indicator om de verkeersafwikkeling in beeld te brengen. De kruispuntbelasting vraagt om aandacht wanneer de V/C-verhouding op basis van het statische verkeersmodel boven de signaalwaarde 0,85 uitkomt, in dit geval is nader onderzoek nodig om te bepalen of het verkeersaanbod binnen één cyclustijd kan worden verwerkt. De analyse van de maatgevende variant 4 in deel A van het MER (zie Tabel 5-24 in paragraaf 5.3.4) laat zien dat met name hogere kruispuntbelastingen zijn berekend op de kruisingen in het oostelijk deel van M4H:

- In de avondspits berekend op het Marconiplein: kruising Schiedamseweg – Vierhavensstraat (0,94 in de avondspits);
- Bij variant 4 wordt bij één extra kruising de signaalwaarde overschreden in de ochtend- en avondspits: de kruising Tjalklaan – Spaanseweg (0,88 in de ochtendspits en 0,91 in de avondspits).

Daarnaast is nog geen rekening gehouden met de grotere fietsstromen op deze kruisingen. Mogelijk zijn er daardoor extra aandachtspunten in de verkeersafwikkeling en de verkeersveiligheid

Bij transformatie van heel M4H zijn dynamische kruispuntberekeningen aanbevolen om de effecten nader in beeld te brengen en nadere keuzes over de verkeersafwikkeling te kunnen maken.

Aangepast programma vanwege geluid

Nu blijkt dat in de komende 10 jaar niet het gehele programma in M4H kan worden gerealiseerd, maar vooralsnog alleen Merwehaven, is ten eerste de vraag wat dan de verkeersintensiteiten op de wegen en de kruispuntbelastingen zijn.

De volledige effectanalyse van het voorkeursalternatief is weergegeven in paragraaf 22.2. Uit de berekening van de verkeersafwikkeling van het VKA op de kruispunten (statische verkeersmodelanalyse) is gebleken dat enkel het Marconiplein: kruispunt Schiedamseweg – Vierhavensstraat in de avondspits nog als (over)belast aangegeven (0,86). Dit is een zeer beperkte berekende overschrijding van de waarde van 0,85.

Niettemin is in deze berekening nog geen rekening gehouden met verkeersstromen van langzaam verkeer (fietsers en voetgangers). Daarom blijft de aanbeveling overeind, hetzij later in het planproces, bij de beoogde volledige transformatie van M4H dynamische kruispuntberekeningen uit te voeren voor o.a. het Marconiplein alsook de kruising Tjalklaan – Spaanseweg, vanwege de hogere kruispuntbelastingen op deze kruispunten. Concreet wordt dit aanbevolen bij de verdere uitwerking van het Marconikwartier en Keilekwartier.

De aanbeveling om de belasting van de wegen en kruispunten met verkeer (auto-, tram- en langzaam verkeer) te monitoren blijft vanzelfsprekend ook overeind. Zodoende kan vroegtijdig worden geanticipeerd, indien er zich knelpunten voordoen. Bijvoorbeeld door middel van een reconstructie van een kruispunt.

Verkeersafwikkeling op kruispunten
Het kleinere programma met alleen de ontwikkeling van Merwehaven leidt niet of nauwelijks tot aandachtspunten. Alleen op het Marconiplein (kruising Schiedamseweg – Vierhavensstraat) is een zeer lichte overschrijding van de signaalwaarde berekend. Monitoring van deze en andere kruispunten blijft noodzakelijk, zodoende kan vroegtijdig worden ingegrepen, indien zich knelpunten voordoen.

20.4 Voorkeursalternatief mobiliteit

Uit de afweging van de nadere keuzes voor mobiliteit (mobiliteitsstrategie met nadere keuzes in positionering en dimensionering in hubs en de verkeersafwikkeling op kruispunten) is geen voorkeursalternatief naar voren gekomen. Wel zijn op basis van deze afweging aandachtspunten en aanbevelingen opgeleverd voor de verdere uitwerking van de mobiliteitsstrategie en de verkeersafwikkeling voor kruispunten.

Belangrijke adviezen zijn:
- Uitwerking mobiliteitsstrategie met een integrale afweging van de positionering en dimensionering van de hubs op mobiliteit, gezondheid en ruimtelijke kwaliteit in een adaptieve ontwikkelstrategie;
- Verkeersberekening met dynamische kruispuntberekeningen voor o.a. het Marconiplein en kruising Tjalklaan – Spaanseweg, vanwege de hogere geluidbelastingen op deze kruispunten bij volledige transformatie van M4H (uitvoering bij de verdere uitwerking van Marconikwartier en Keilekwartier);
- Monitoring van de kruispuntbelastingen, met name ter plaatse van het Marconiplein.

20.5 Aanvullende spelregels mobiliteit

Maatregelen door de gemeente

Uitwerking van de Mobiliteitsstrategie voor M4H in een adaptieve Ontwikkelstrategie

Per deelgebied wordt een Masterplan, of vergelijkbaar product, opgesteld. Hiervoor wordt de mobiliteitsstrategie uitgewerkt en integraal afgewogen: op mobiliteitsaspecten, financieel organisatorische aspecten en gezondheidsaspecten. De ontwikkeling van het aangepaste programma in het VKA en de ontwikkelingen in de mobiliteitsvraag en -behoefte vragen om flexibiliteit in het aantal hubs en het uitbreiden ervan. Die flexibiliteit wordt geboden door:
- Waar mogelijk gebruik maken van bestaande parkeervoorzieningen (Europoint en Dakpark), zodat er zo min mogelijk aanloopverliezen worden geleden op bebouwd parkeren;
- Bij realisatie van de eerste fase de toegang tot OV verbeteren door het invoeren van een shuttlebusje (hiervoor wordt nog een haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd) én aanleg van goede langzaamverkeerroutes naar Marconiplein en de tram;

- Variëren en mogelijk uitbreiden van aantal hubs door het open houden van ruimte in ontwikkelingen en door het werken met tijdelijke voorzieningen. Dit kunnen bijvoorbeeld ook hubs op maaiveld zijn als tijdelijke situatie, of wanneer de dichtheid laag is;
- Constructie van de hubs zo maken dat hubs flexibel kunnen meegroeien (of juist transformeren) met de behoefte. Dit vraagt een geschikte fundering en voldoende nutsvoorzieningen bij de aanleg;
- Flexibele inrichting binnen de hub zodat het aandeel deelvoorzieningen kan meegroeien met de vraag. Dit vraagt om collectief gebruik (geen persoonlijk eigendom) van de parkeerplaatsen in de hubs en de mogelijkheid tot opladen van elektrische mobiliteitsmiddelen.
- Centrale monitoring van het gebruik van deze mobiliteitsvoorzieningen (parkeren, deelmobiliteit, shuttlebus) en bijsturen naar gebruik.

Dynamische kruispuntberekeningen bij verdere uitwerking van Marconikwartier en Keilekwartier
Indien in de toekomst de verdere uitwerking van Marconikwartier en Keilekwartier start, dient in verband met hogere berekende kruispuntbelastingen voor heel M4H in dit deelgebied vroegtijdig een verkeersberekening met dynamische kruispuntberekeningen voor o.a. het Marconiplein en kruising Tjalklaan – Spaanseweg te worden uitgevoerd.

21 Nadere keuzes voor energie

21.1 Inleiding

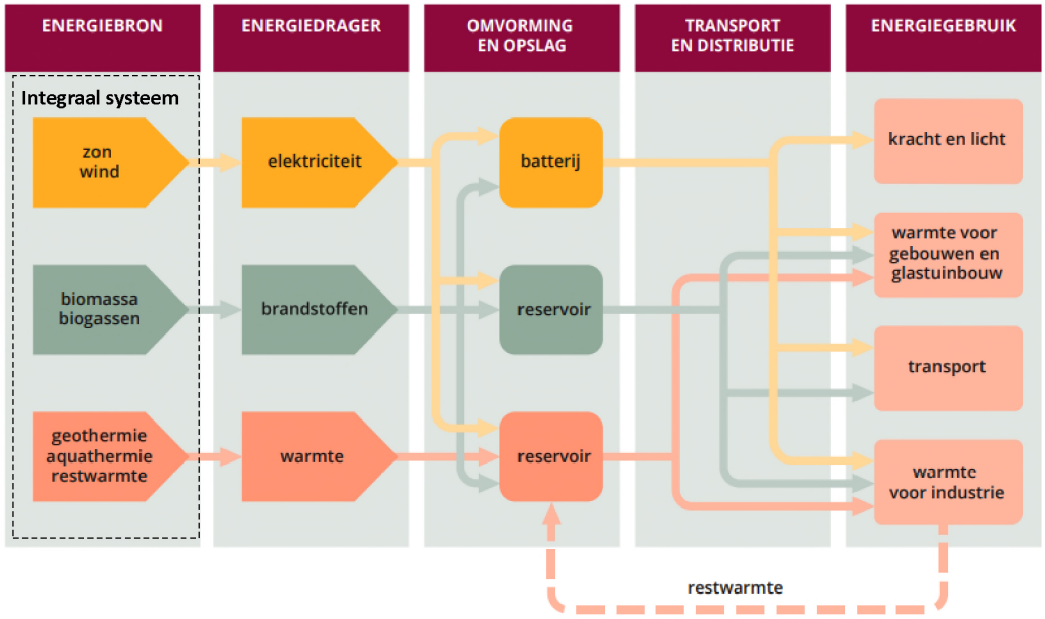
De ambitie voor energie luidt: *M4H produceert en gebruikt duurzame energie*. Uit de inventarisatie in deel A komt naar voren dat er theoretisch voldoende warmte en koeling beschikbaar zijn, maar dat deze niet noodzakelijk op de juiste tijd en in de juiste kwaliteit beschikbaar zijn. Om deze bronnen geschikt te maken is veelal elektriciteit en opslag noodzakelijk. Omdat duurzaam opgewekte elektriciteit onvoldoende lokaal kan worden opgwekt zal de nadruk in het vervolg niet zozeer liggen op het lokaal zijn van de warmte of koudebron maar op het meest optimaal zijn en daarbij zal het aandeel (hulp)elektriciteit in de warmte/koude vraag een belangrijk criterium zijn.

Er zullen periodes zijn waarin er een groot overschot is (zomerdagen) en een tekort ('s nachts, in de winter), omdat voor dit gebied zonne-energie veruit de grootste bron van duurzame elektriciteit zal zijn; de plaatsing van andere dan micro-windturbines is namelijk als niet realistisch aangemerkt. M4H zal voor duurzaam opgewekte elektriciteit gedeeltelijk afhankelijk worden van buiten het gebied opgewekte duurzame elektriciteit, met een ruimtevraag buiten het gebied tot gevolg. In de planuitwerking van M4H zal maximale inspanning op het maximaliseren van de duurzame opwek noodzakelijk zijn om de ruimtevraag voor duurzame opwek buiten het gebied te minimaliseren. Dit zal worden verankerd in de gebiedsuitwerkingen.

Om de mismatch in de tijd tussen vraag en aanbod op te vangen worden in eerste instantie de goede netwerkverbindingen naar het hoogspanningsnet gebruikt om de elektriciteit te verplaatsen van aanbod naar vraag. Maar gezien de groei van duurzaam opgewekte elektriciteit is dit maar een deel van de oplossing. Binnen dit gebied zal opslag van elektriciteit in batterijen ook zeker een rol krijgen, met name de inzet van opslagcapaciteit van de geëlektrificeerde (vracht)auto's door middel van bidirectioneel laden (de auto-accu als buffer) is een belangrijk potentieel dat ingezet kan worden zonder wezenlijke extra ruimtevraag en/of investeringen.

Het tekort aan duurzaam opgewekte elektriciteit geeft sturing aan de invulling van de warmte/koudeoplossing, omdat het minimaliseren van elektrificatie van de warmte en koudevraag één van de leidende principes is. Ten opzichte van het startpunt van de analyse in deel A wordt minimalisering van de elektrificatie van de warmte/koudevraag belangrijker in deel B.

Een integraal systeem is benodigd om zo dicht mogelijk bij het streven van 100% duurzame opwek te komen. Dit is een systeem, bestaande uit warmte en koude oplossingen met een minimale vraag naar elektriciteit.



Figuur 21-1: Ontwikkeling van een integraal energiesysteem in M4H (Bron bewerkte schema: RES Rotterdam – Den Haag, 2021).

Afweging:

De vraag is op welke wijze een integraal energiesysteem voor warmte en koude met een minimale vraag naar elektriciteit kan worden ontwikkeld? Om zicht te krijgen op dit vraagstuk zijn zes energieconcepten uitgewerkt op hoofdlijnen. Dit is gerapporteerd in het advies energievoorziening[36]. Dit hoofdstuk bevat een samenvatting van deze energieconcepten.

Het te onderzoeken integrale energiesysteem zal niet het berekende elektriciteitstekort oplossen. Voor de elektriciteitslevering is reeds geconcludeerd dat het gebied zelf te weinig potentie bevat om aan de elektriciteitsvraag in 2050 te voldoen, daarbij zal de elektriciteitsvraag van het warmte/koudesysteem nog bij komen. Elektriciteit zal binnen het gebied zoveel mogelijk via lokale bronnen, zoals zonnepanelen moeten worden opgewekt, de vraag naar elektriciteit dient zoveel mogelijk beperkt te worden en de resterende benodigde vraag naar elektriciteit dient elders duurzaam te worden opgewekt. In de analyse van de energieconcepten wordt specifiek gekeken naar het minimaliseren van deze elektriciteitsvraag door warmte/koude vraag. Aan het eind van het hoofdstuk zijn voor alle relevante uitgangspunten voor de ontwikkeling van een integraal energiesysteem spelregels geformuleerd. Hierin volgen we de volgende stappen:

- Verkenning naar mogelijke energieconcepten
- Waardering van deze concepten
- Vertaling van waardering naar doelstellingen, randvoorwaarden en ontwerpcriteria in spelregels.

Aangepast programma in VKA vanwege geluid

De analyses in deel A zijn uitgevoerd op basis van de varianten met het volledige lage, dan wel hoge programma met woningen, bedrijvigheid en voorzieningen. Nu uit de nadere analyse en keuzes vanwege geluid (zie hoofdstuk 19) blijkt dat in eerste instantie alleen Merwehaven en Galileipark worden ontwikkeld, zullen de energievraag en potenties binnen het gebied wijzigen.

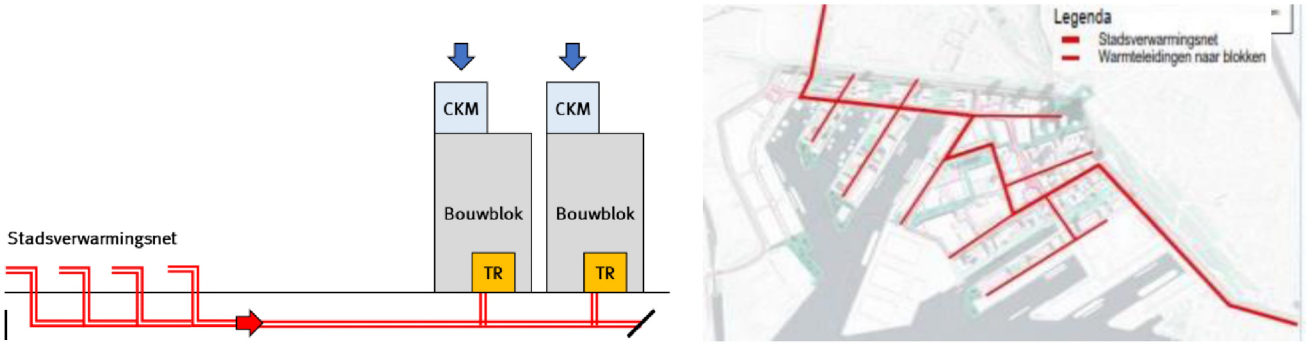
[36] Merwe Vierhavens advies energievoorziening. Techniplan BV, 2022.

In paragraaf 21.4 Voorkeursalternatief energie worden de gevolgen van het aangepaste programma in het VKA meegewogen.

21.2 Energieconcepten

CONCEPT 1A: Stadsverwarming met decentrale compressie koelmachines (referentie)

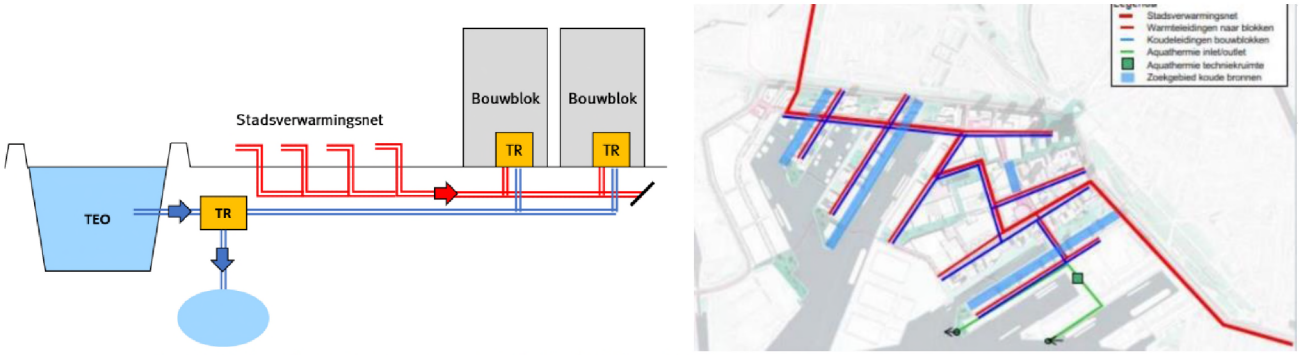
Het bestaande warmtenet wordt uitgebreid in M4H om zo alle gebouwen in het gebied van warmte (verwarming en warm tapwater) te voorzien. Voor koeling wordt er per gebouw met conventionele elektrische koelmachines op het dak gewerkt die de overtollige warmte afgeven aan de buitenlucht.



Figuur 21-2: Schematisering concept 1a (Techniplan, 2022).

CONCEPT 1B: Stadsverwarming met koudeopslag (regeneratie Maaswater)

Het bestaande warmtenet wordt uitgebreid in M4H om zo alle gebouwen in het gebied van warmte (verwarming en warm tapwater) te voorzien. Voor koeling wordt er een koudenet aangelegd wat gevoed wordt door Maaswater en een koudeopslag in de bodem, welke in de winter 'geladen' kan worden. Dit om te zorgen dat ook als het Maaswater in de zomer te warm is er gekoeld kan worden met minimale inzet van actieve koeling door middel van elektrische warmtepompen.

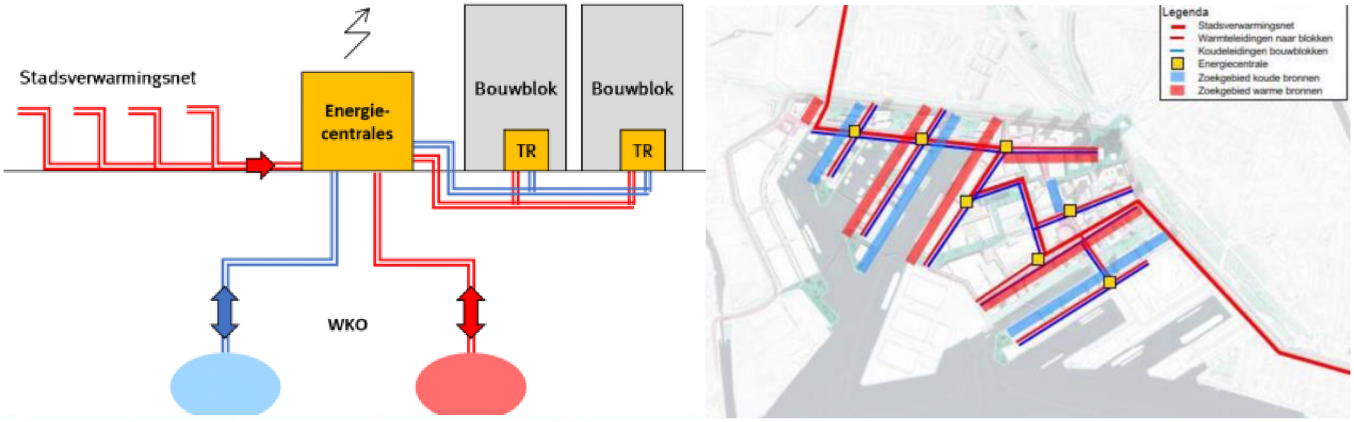


Figuur 21-3: schematisering concept 1b (Techniplan, 2022).

CONCEPT 2A: Stadsverwarming & WKO centraal

In dit concept zijn er twee soorten warmtebronnen en één koudebron. Koude wordt, grotendeels, passief vanuit de bodem voorzien en indien nodig actief verder teruggekoeld met een warmtepomp. Om de bodem in balans te houden (warmte en koude-onttrekking in balans) wordt een deel van de in de zomer 'geladen' warmte gebruikt voor de warmtevraag, die met een elektrische warmtepomp de warmte op de gewenste temperatuur brengt. Het resterende deel wordt aangevuld met stadsverwarming.
In het gebied komt een aantal (bijvoorbeeld acht) centrale energiehubs. Stadsverwarming koppelt aan op deze energiehubs. In deze 'hubs' staan de elektrische warmtepompen opgesteld om het water uit de WKO's (indien nodig) verder te koelen/ verwarmen voor het eindgebruik. Hiermee

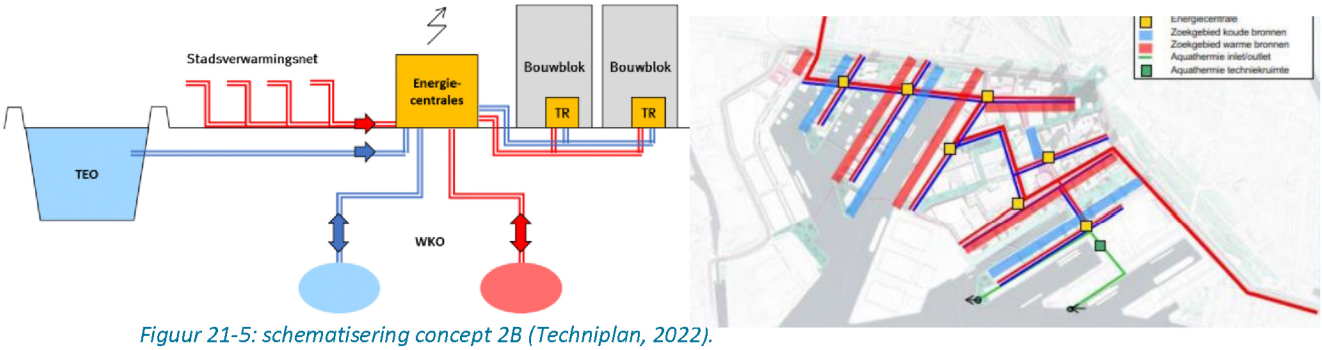
wordt de inzet van de verschillende bronnen en eventuele uitwisseling tussen gebouwen voorzien en zijn de warmtewisselaars tussen de verschillende watersystemen (bronnet, SV-net, secundair net naar de gebouwen) geplaatst. Eventuele restwarmte van lokale maakindustrie kan worden terug geleverd naar de energiehub en worden ingezet voor de warmtevraag van gebouwen Deze hubs zijn onderdeel van dit en het volgende concept.



Figuur 21-4: Schematisering concept 2A (Techniplan, 2022).

CONCEPT 2B: Stadsverwarming & WKO centraal, inclusief Maaswater

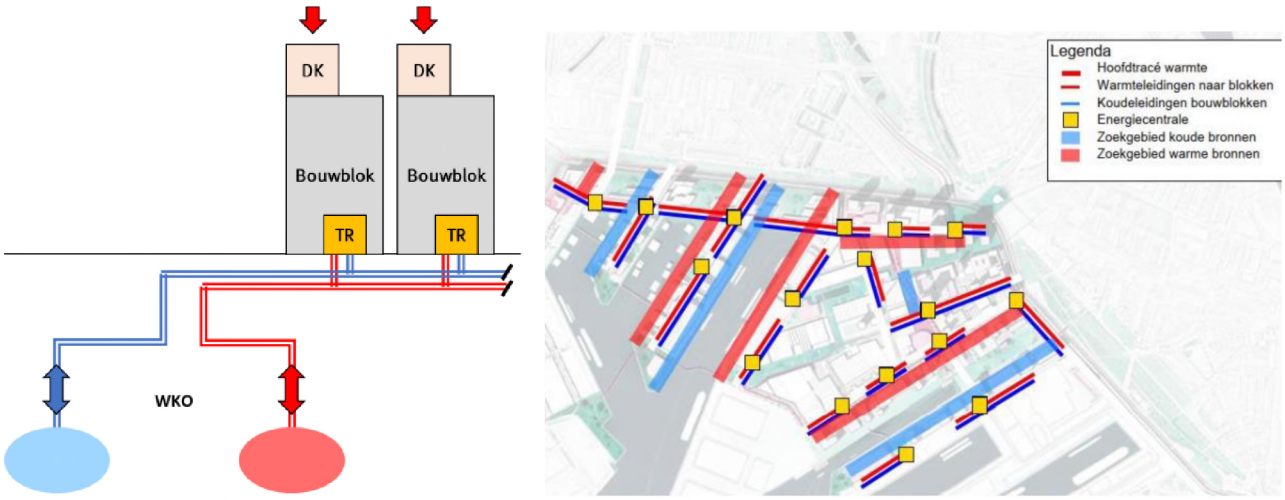
Concept 2B is hetzelfde concept als 2A maar dan aangevuld met de mogelijkheid om Maaswater te gebruiken. Deze bron wordt gebruikt voor koeling (direct of via koudeopslag), en verwarming (directe bron voor warmtepomp en als regeneratie van de WKO). Bij dit concept geldt, meer nog dan bij de andere concepten, dat veel verschillende 'modi' zijn waarin dit systeem kan gaan functioneren met elk een andere balans tussen stadsverwarming en elektriciteitsgebruik, benodigde capaciteit in de bodem etc. Deze optimalisatie gaat te ver voor deze verkenning.



Figuur 21-5: schematisering concept 2B (Techniplan, 2022).

CONCEPT 3A: WKO decentraal met droge koelers

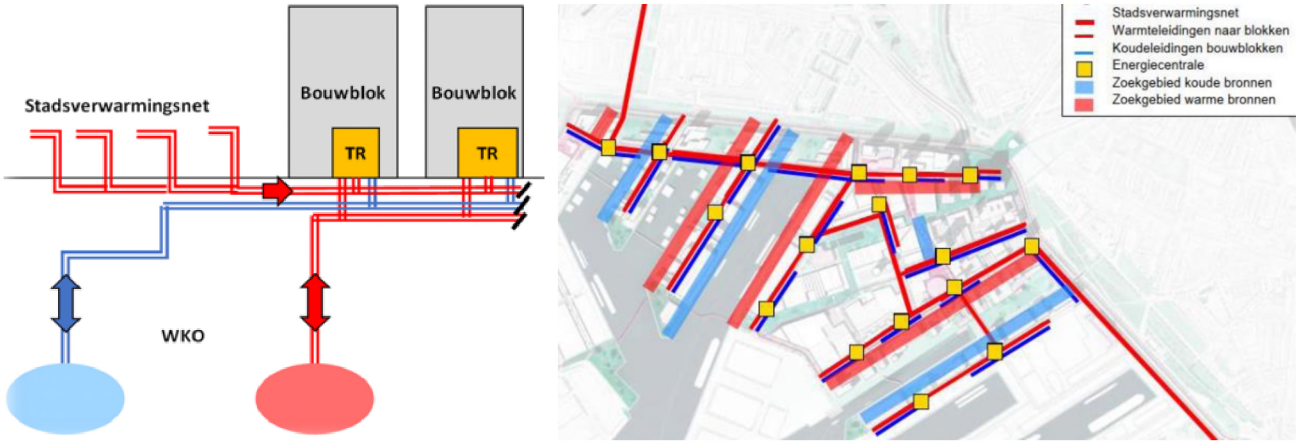
In dit concept ligt de nadruk op WKO-systemen die hierin zowel voor warmte als koude worden ingezet. Per cluster van gebouwen wordt één WKO gemaakt die door middel van een lokaal net op brontemperatuurniveau warmte en koude levert aan de gebouwen. Voor de meeste gebouwen is er meer verwarming dan koeling nodig wat leidt tot een koudeoverschot. Om het systeem in balans te houden wordt door middel van droge koelers op gebouwen extra warmte ingevangen in de zomer en opgeslagen in de bodem.



Figuur 21-6: Schematisering concept 3A (Techniplan, 2022).

CONCEPT 3B: WKO decentraal met stadsverwarming

Concept 3B is hetzelfde als concept 3A, maar dan met inzet van stadsverwarming voor dat deel van de warmtevraag omdat de warmtevraag groter is dan de koelvraag. De WKO is gedimensioneerd op de koelvraag. De stadsverwarming wordt primair voor tapwater (hogere temperatuur) ingezet en secundair voor verwarming.



Figuur 21-7: Schematisering concept 3B (Techniplan, 2022).

Voor alle concepten geldt dat dit nog geen volledig geoptimaliseerde en geëngineerde varianten zijn. Ook zou het mogelijk zijn om de prestaties van de concepten in nog meer detail te beschouwen, zoals seizoensafhankelijke prestaties, het effect van interactie tussen de verschillende functies in het gebied, sturing op vraag en aanbod etc. Bij de vervolgstappen in de concretisering van het energiesysteem zal dit een plek krijgen, voor het MER en het vaststellen van de kaders voert dit te ver. Dat resulteert erin dat er bij alle concepten nog ruimte is om te optimaliseren. Daarom is het ook van belang om te benadrukken dat de concepten ook niet bedoeld zijn om een compleet eindbeeld te geven, maar om de mogelijke oplossingen te verkennen en de afweging te maken naar welke prestaties vastgelegd moeten worden in de spelregels. In dat proces is de kwalitatieve analyse die hierop volgt de tussenstap.

21.3 Effecten energieconcepten

In de keuze voor een energieconcept met onderscheidende elementen in de warmtelevering spelen veel factoren (zoals schaalgrootte en locatiekenmerken) een rol. Onderstaand volgt een samenvatting van deze analyse uit het advies energievoorzieningen. Daarnaast zijn nog twee criteria toegevoegd: 'milieuhinder' en 'bodem en water'. In paragraaf 21.4 volgen conclusies uit de afweging van de energieconcepten.

Tabel 21-1: Effecten energieconcepten.

Thema	Toelichting
Kosten	De financiële vergelijking tussen de concepten is met erg veel onzekerheden omgeven en kan enkel gebruikt worden om enige richtinggevende elementen uit te destilleren. De volatiliteit van de energiemarkt, de aangekondigde tariefveranderingen in de wet collectieve warmte, de prijsontwikkelingen voor bouwmaterialen zorgen ervoor dat elke post in de financiële vergelijking met grote onzekerheidsmarges is omgeven. Concept 1A vergt vooral investeringen in het warmtenet, wat in verhouding tot sommige andere concepten redelijk stapsgewijs kan worden uitgebreid, een bijdrage aansluitkosten (BAK) zal samen met aanvullende investeringen per gebouw in koelcapaciteit worden verdisconteerd in de prijzen van de ontwikkelingen. Wel dient de uitkoppeling van het transportnet direct op capaciteit te geschieden inclusief voorinvestering. Voor de eindgebruiker zullen de tarieven conform concessieafspraken (of een eventuele opvolger daarvan) lopen. Dat zal sterk worden beïnvloed door de afspraken in de wet collectieve warmte. Doordat er in verhouding met de andere concepten veel elektriciteitsverbruik is, zijn de eindgebruikers redelijk afhankelijk van de ontwikkelingen op die markt, zoals het al dan niet gaan werken met flexibele energietarieven voor eindgebruikers. Omdat de vraagpiek van koelmachines overlapt met de opwekpiek van PV (zonnepanelen) zou dit concept gebaat zijn bij variabele elektriciteitstarieven. Concept 1B kent een investering die vooraan in de ontwikkeling moet worden gerealiseerd: de TEO-inlaat, de koude-opslag en een deel van het koudenetwerk maar die pas in een later stadium volledig benut zal worden. Oplossingen die de investeringen faseren zullen in de uitwerking onderzocht moeten worden, als een TEO-installatie gewenst is. In exploitatie is dit koelsysteem gunstig, omdat het minste elektriciteitsverbruik kent. Voor de warmtelevering gelden dezelfde afwegingen als 1A. Voor de koude levering zal de eindgebruiker erg afhankelijk zijn van de ontwikkelingen rond (de wetgeving van) de tariefstelling voor de afname van koude. De afhankelijkheid van de ontwikkelingen in de elektriciteitsmarkt is in dit concept het kleinste. Concept 2A vergt investering vooraf in het energiehubs en de daarmee verbonden netwerken, zoals die eerder in hoofdlijnen zijn beschreven. Hierin kan wel fasering worden aangebracht per hub (circa acht gepland voor heel M4H). Het is een systeem met relatief veel collectieve en weinig gebouwgebonden investeringen in een vorm die nog niet eerder in Rotterdam is toegepast. De kostenverdeling en opbrengstenverdeling tussen eindgebruiker, ontwikkelaar en andere partijen is dan ook nog niet te bepalen en zal sterk worden bepaald door het afsprakenkader dat nog moet worden opgezet. Voor het warmtenet geldt dat, omdat er niet direct aan de woningen wordt aangesloten, er andere tarieven kunnen gelden binnen de huidige concessietarieven. Concept 2B is vergelijkbaar met 2A. Maar net als bij 1B moet er rekening worden gehouden met de (voor)investering in de TEO-installatie (Maaswaterkoeling). Dat vereist een slimme strategie. Concept 3A kent een hoge investering door de grote hoeveelheid WKO-systemen, die wel gefaseerd gerealiseerd kunnen worden. Er is niet voldoende ruimte in de ondergrond voor alle WKO-systemen, hetgeen ook een financieel risico is. De operationele kosten zullen het meest van allen afhangen van de ontwikkeling van de elektriciteitsprijzen omdat dit het enige 'all-electric' concept is. Afhankelijk van de grootte van de ontwikkelingen zullen de bronnen gedeeld moeten worden tussen meerdere gebouwen en zal hiervoor een financieel model moeten worden ontwikkeld. Tarieven voor de eindgebruikers zullen in lijn moeten zijn met de ACM-tarieven en de ontwikkelingen daarin.

	Concept 3B is vergelijkbaar met 3A, behalve dat er per gebouw ook een warmtenet aansluiting zal komen. Dit zal (zoals ook bij 2A en 2B) geen kleinverbruikersaansluiting zijn.
Governance	In zijn algemeenheid geldt voor elk concept (in minder of meerdere mate) dat het effectiever is als zo veel mogelijk ontwikkelingen meedoen. Infrastructuur kan dan gedeeld worden, pieken vlakken af, beheer en onderhoud wordt over meer gebruikers verdeeld. Governance is op dit moment nog met veel onzekerheden omgeven, omdat er wetgeving in ontwikkeling is (wet collectieve warmte, wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie) waardoor lokale overheden meer sturingsinstrumenten zouden moeten krijgen om de energietransitie te organiseren. Wel kan het voor de gemeente makkelijker worden om te sturen, door de juiste sturingsinstrumenten (Warmteplan, Bodemenergieplan) vast te stellen. In generieke zin (behalve voor 3A, waar geen warmtenet is) is het wenselijk dat er sturing is op het optimaliseren van de duurzaamheid van het warmtenet en dat de warmtelevering 'fit for purpose' (Hoge Temperatuur (HT) waar het moet, Middel Temperatuur (MT) / Lage Temperatuur (LT) waar het kan) is. Voorafgaand op sturing op het energiesysteem is sturen op het minimaliseren van de energievraag (warmtevraag, koudevraag, elektriciteitsvraag) vanuit duurzaamheidsperspectief het meest effectief. De duurzaamste energie is de energie die niet gebruikt wordt. Concept 1A is in lijn met de concessieafspraken en vanuit dat perspectief eenvoudig. Omdat koelmachines niet erg goed presteren in het Bouwbesluit (BENG-norm) zullen ontwikkelaars zelfstandig met WKO-oplossingen willen gaan werken. Voor de eerste ontwikkelingen is dat geen probleem, tot dat het steeds lastiger wordt om capacitie in de ondergrond te vinden en zal er toch met koelmachines gewerkt moeten worden. Indien er ruimte wordt gelaten om deze oplossing toe te passen is sturing op de inpassing van deze koelmachines noodzakelijk om de omgevingseffecten (geluidshinder, versterking hitte eiland effect, trillingen) te beperken. Concept 1B vraagt om sturing om het collectieve koudenet ook te realiseren. De collectieve voorziening voor koude kan er enkel komen als dat door de gemeente wordt geregisseerd, wat een uitdaging kan zijn. Daar zal ook bij horen dat ervoor gezorgd wordt dat er voldoende afname komt. Het warmtenet kan in lijn met de concessieafspraken worden gerealiseerd. Concept 2A is een systeem met veel collectieve voorzieningen die alleen met regie zullen worden gerealiseerd. Er zal een entiteit met voldoende mandaat en middelen moeten komen die de investeringen in de bronnen, hubs en het netwerk kan doen. Voor het optimale resultaat voor het geheel is het van belang dat de gebouwen in het gebied ook daadwerkelijk worden aangesloten en geen zelfstandige oplossingen gaan realiseren. Ook zal deze oplossing getoetst moeten worden aan de concessie-afspraken omdat er niet direct stadsverwarming aan eindgebruikers geleverd zal worden. Omdat de koelvraag naar verwachting niet ver onder de bodemcapaciteit ligt (42.000 MWh gewenste koelcapaciteit, 55.000 MWh theoretische bodemcapaciteit) is sturing op de ordening van groot belang. Met dit concept kan redelijk geanticipeerd worden op een gefaseerde gebiedsontwikkeling. Concept 2B is in governance vergelijkbaar aan 2A, met nog een grotere nadruk op collectieve voorzieningen: het oppervlaktewater systeem vraagt een voorinvestering. Concept 3A: Dit concept is technisch niet haalbaar en is in tegenspraak met de concessieafspraken voor de warmte-aansluiting met energieleverancier Eneco. Daarmee is dit geen realistische optie voor de ontwikkelingen als geheel. Voor individuele ontwikkelingen wordt het wel beoogd door ontwikkelaars maar sturing op maatschappelijke belangen (minimalisering elektrificatie warmte/koudevraag, voorkomen 'eerst komt, eerst maalt principe' bij gebruik ondergrond) zou dit moeten beperken tot een minimum. Concept 3B vraagt om sturing in de ondergrond en ook met aanvullende afspraken met de concessiehouder omdat een deel van de warmte via de WKO geleverd zal worden. Omdat de koelvraag naar verwachting niet ver onder de bodemcapaciteit ligt (42.000 MWh gewenste koelcapaciteit, 55.000 MWh theoretische bodemcapaciteit) is sturing op de ordening van groot belang.
Technisch	Concept 1A: is sterk afhankelijk van de ontwikkelingen in het warmtenet en beweegt dan ook mee met de verduurzaming en uitrol ervan. Dat heeft voordelen en potentiële risico's. Voordeel is dat collectieve voorzieningen (als een warmtenet) gebaat zijn bij schaalgrootte en door het aansluiten van dit gebied neemt de schaal toe. Nadeel is dat het druk legt op de beschikbare transportcapaciteit en leveringscapaciteit die beide met onzekerheden zijn omgeven, ook afhankelijk van de opschaling van het net en de uitbereiding van de bronnenmix. De onzekerheid van

	de beschikbaarheid is eerder al benoemd, maar binnen M4H kan dit effect worden verminderd door in dit gebied (gedeeltelijk) verwarming en tapwater te maken door middel van de retourwarmte, daarmee kan de effectiviteit van het totale net juist positief worden beïnvloed. Voor koeling wordt op gebouwniveau middels koelmachines koeling voorzien. Dit heeft het nadeel dat het relatief veel elektriciteit gebruikt, dat deze koelmachines voor geluidbelasting en extra hitte uitstoot in de zomer zorgen, hiermee wordt het hitte-eiland effect versterkt. Dit concept is niet gericht op het uitwisselen van reststromen binnen het gebied omdat het is ingericht op levering van warmte en koeling op gebouwniveau. Concept 1B: Is voor warmte sterk vergelijkbaar met 1A. Voor koeling is het juist een heel ander systeem. Het elektriciteitsgebruik is juist erg laag (laagste van de zes concepten) vanwege de passieve koeling en dat er geen koelmachines zijn met het bijbehorende ruimtebeslag, geluidsproductie en warmte uitstoot. Koude kan op het gunstigste moment gewonnen worden uit oppervlaktewater (in de winter) en opgeslagen worden voor gebruik in de zomer. Concept 2A: Door koude uit WKO's te gebruiken voor koeling vult deze ook een deel van de warmtevraag in (bronnen moeten thermisch in balans blijven). Waardoor de warmteafname van het warmtenet wordt verminderd. Koeling gebeurt grotendeels passief (vrije koeling) en voor een klein deel actief (terugkoeling met een warmtepomp). Door de inzet van warmtepompen voor, voornamelijk, verwarming is er meer elektriciteitsgebruik dan bij 1B, maar gemiddeld ten opzichte van de andere concepten. Dit concept vraagt veel WKO-doubletten in de ondergrond, en komt met een koudevraag van 42.000 MWh ook dicht bij het theoretisch maximum wat de ondergrond kan leveren (55.000 MWh) **LET OP: het gebruik van 80% van de theoretische capaciteit van de ondergrond voor de koelvraag is waarschijnlijk praktisch niet haalbaar** Concept 2B: heeft een vergelijkbare werking als 2A maar door de extra warmte- en koudebron (Maaswater), is er meer flexibiliteit in de inzet van WKO's, stadsverwarming en TEO-installatie. Hierdoor kan een groter deel van de koudevraag passief worden ingevuld als bij 2A, afhankelijk van de verdeling tussen de bronnen. De druk op de ondergrond kan verkleind worden door de grotere inzet van stadsverwarming e/o TEO-installatie. Het elektriciteitsverbruik is vergelijkbaar met 2A. Concept 3A: Dit concept heeft het hoogste elektriciteitsgebruik en vraagt veel WKO's in de ondergrond. De analyse van de bodem ten behoeve van het bodemenergieplan geeft aan dat er een theoretisch maximum van 55.000 MWh aan koude en warmtelevering is. De daadwerkelijk bruikbare capaciteit is lager, omdat de bovengrondse inpassing volledige benutting van de ondergrond niet toestaat. De verwachte warmtevraag is 75.000 MWh en daarmee is dit concept technisch niet haalbaar. De droge koelers vangen warmte in de zomer. Er wordt geen gebruik gemaakt van stadsverwarming. **LET OP: De capaciteit van de bodem is onvoldoende om de warmtevraag in te vullen voor het doorgerekende scenario.** Concept 3B: is vergelijkbaar met 3A, maar nu wordt warmte gewonnen vanuit de stadsverwarming om de WKO-bronnen in thermische balans te krijgen. De WKO-systemen worden gedimensioneerd op de koudebehoefte in het gebied, Het elektriciteitsverbruik is redelijk laag, mede omdat de koude grotendeels passief (vrije koeling) wordt gerealiseerd. **LET OP: het gebruik van 80% van de theoretische capaciteit van de ondergrond voor de koelvraag is waarschijnlijk praktisch niet haalbaar**
Ruimtegebruik	Concept 1A heeft ruimtegebruik op de daken voor de koelmachines. Dit zal om inpassing vragen als deze techniek wordt ingezet, omdat daken ook op andere manieren functioneel gebruikt worden en de koelmachines hitte en geluid uitstoten. Dit gaat onder andere ten koste van opwek met PV-panelen, waar al onvoldoende ruimte voor is. Dit concept vraagt om 21 GWh elektriciteit per jaar, wat overeenkomt met 120.000 m² extra PV-panelen voor het verwarmings- en koelingssysteem. Concept 1B vraagt om ruimte(reservering) voor één of meerdere in- en uitlaten van maaswater, voor een installatieruimte voor de pompinstallaties. De koudeopslag wordt gevormd door een aantal doubletten die geboord worden. Die putten moeten bereikbaar blijven voor onderhoud en zullen in de openbare ruimte gerealiseerd moeten

worden. Daken blijven in principe vrij, bv. voor PV-panelen. Dit concept vraagt om 12 GWh elektriciteit per jaar, wat overeenkomt met 66.000 m² extra PV-panelen voor het verwarmings- en koelingssysteem.

Concept 2A kent een aantal (bijvoorbeeld acht) vrij grote installatieruimtes (300-400m²), de 'energiehubs' die ingepast zullen moeten worden in gebouwen, als zelfstandig gebouw of als onderdeel van bijvoorbeeld een mobiliteitshub. Daarnaast zijn er WKO-putten die in de openbare ruimte moeten komen en ook bereikbaar moeten blijven. Daken blijven in principe vrij, bijvoorbeeld voor PV-panelen en in de gebouwen is er ook relatief weinig ruimtebeslag. Dit concept vraagt om 19 GWh elektriciteit per jaar, wat overeenkomt met 110.000 m² extra PV-panelen voor het verwarmings- en koelingssysteem.

Concept 2B is de meest intensieve variant m.b.t. ruimtegebruik in de openbare ruimte, maar vraagt minder ruimte per gebouw voor technische installaties, een combinatie van 1b en 2a. Daken blijven in principe vrij, bv. voor PV-panelen. Dit concept vraagt om 19 GWh elektriciteit per jaar, wat overeenkomt met 110.000 m² PV-panelen voor het verwarmings- en koelingssysteem.

Concept 3A vraagt inpandig (per gebouw) en op de daken van de gebouwen meer ruimte, maar geen grote installatieruimtes zoals 2A en 2B in de openbare ruimte. In dit concept zijn er de meeste WKO-putten die in de buitenruimte, ondergronds, moeten worden ingepast. Dit concept vraagt om 29 GWh elektriciteit per jaar, wat overeenkomt met 164.000 m² PV-panelen voor het verwarmings- en koelingssysteem.

Concept 3B geeft geen ruimtevraag op de daken, en minder WKO-putten dan 3A, maar is verder vergelijkbaar. Dit concept vraagt om 16 GWh elektriciteit per jaar, wat overeenkomt met 94.000 m² PV panelen voor het verwarmings- en koelingssysteem.

Concept	1a	1b	2a	2b	3a	3b
Oppervlakte techniekruimte(s) (m²)	594	634	2.907	2.907	4.471	4.471
Oppervlakte extra PV-panelen (m²)	119.714	65.829	108.457	108.686	164.400	93.600

Tabel: Overzicht ruimtegebruik installatieruimtes en PV panelen voor evt. opwek voor warmte/koelingssysteem.

CO_2 uitstoot

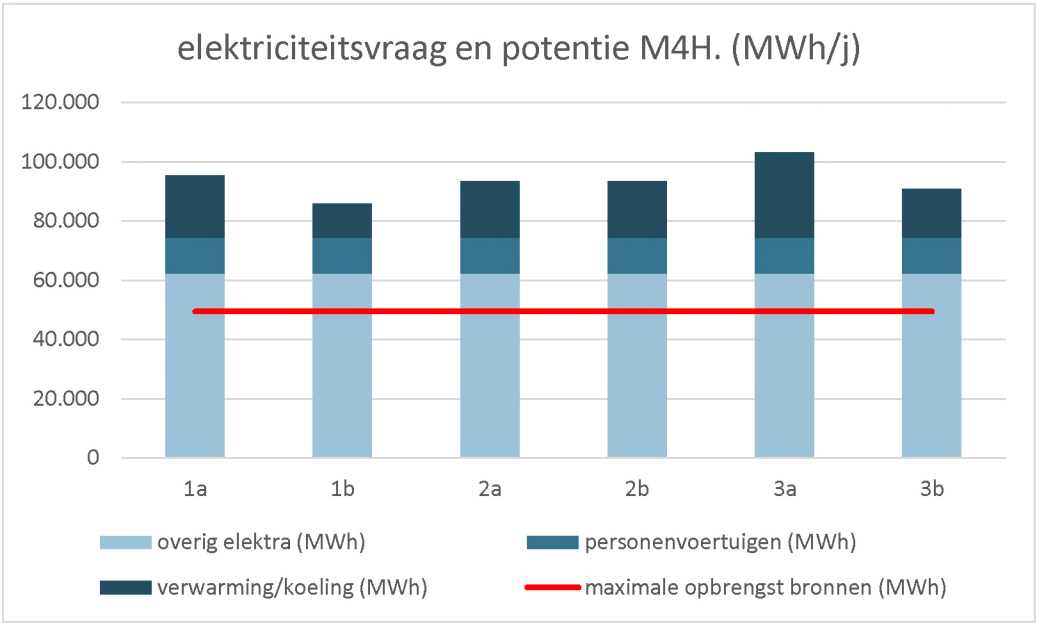
De CO_2 uitstoot van de warmte-koudeopwekking in de concepten wordt door een aantal factoren beïnvloed: Allereerst de grootte van de warmte/koudevraag. Vervolgens het gedeelte van de warmte/koudevraag dat passief kan worden ingevuld en vervolgens de invulling van de actieve warmte/koudevraag. Daarin is de verhouding tussen de bronnen elektriciteit (via warmtepompen etc.) en warmtenet van belang, deze wordt door het concept bepaald. Voor deze beide bronnen is een aanname noodzakelijk voor de CO_2 uitstoot per opgewekte eenheid energie. Deze aanname is complex, omdat hierin grote veranderingen te verwachten zijn , waar geen harde onderbouwing voor is. Er is een onderscheid gemaakt tussen gebruik van groene stroom en stroom van niet nader gespecificeerde bronnen (grid mix gemiddelde) In de tabel hieronder is de berekening op basis van huidige rekenwaardes (in de tweede kolom weergegeven) te zien, zij het met beperkte zeggingskracht voor de toekomst.

	kg CO_2 / MWh	1a	1b	2a	2b	3a	3b
stadsverwarming	96,21	8.239	2.875	2.875	2.302	-	3.106
elektriciteit (grid mix)	140	2.933	1.613	2.657	2.663	4.028	2.293
elektriciteit (groene stroom)	0	-	-	-	-	-	-
Totaal (stadsverwarming + grid mix)		**11.172**	**4.488**	**5.532**	**4.965**	**4.028**	**5.399**
Totaal stadsverwarming en groene stroom		**8.239**	**2.875**	**2.875**	**2.302**	**0**	**3.106**

Tabel: CO_2-uitstoot per opgewekt eenheid energie (stadsverwarming, elektriciteit grid mix of elektriciteit groene stroom) en per energieconcept.

Elektriciteit voor warmte en koude minimaal.

De lokaal opgewekte duurzame elektriciteit richting 2050 is onvoldoende om aan de lokale vraag te voldoen, zie ook de grafiek hieronder. Daarom is het elektriciteitsverbruik voor warmte en koude van groot belang in de afweging. Concepten met een lage elektriciteitsvraag zijn wenselijker. Voor de concepten 1a t/m 3b is de elektriciteitsvraag

	bepaald en opgeteld bij de eerder bepaalde elektriciteitsvraag voor de meeste andere toepassingen. Dat is afgezet tegen de maximale opwekcapaciteit. Dat geeft een indicatie van het tekort aan opwekpotentieel in dit gebied bij het hoge programma. 
Lokaal opgewekt	Stadsverwarming is geen lokale bron, net als het deel van de elektriciteit dat niet binnen het gebied kan worden opgewekt. In alle concepten zal er (ook) gebruik gemaakt moeten worden van energie in de vorm van elektriciteit e/o stadsverwarming van buiten het gebied. De concepten met de hubs (2A en 2B) bieden waarschijnlijk meer kansen voor uitwisseling van energie binnen het gebied.
Beschikbaarheid en potentieel	Warmte en koude: Warmte vanuit de haven zal nog voor een ruime periode, naar verwachting voldoende capaciteit hebben om M4H van warmte te voorzien, maar is er onduidelijkheid of de verbinding tussen haven en stad over voldoende capaciteit beschikt. Andere bronnen (zoals geothermie) toevoegen aan het warmtenet en/of het vergroten van de capaciteit zijn hiervoor oplossingen. Dit vraagstuk is (boven)stedelijk en wordt in de te ontwikkelen Rotterdamse-Warmte-Koude-Strategie verder uitgewerkt. Warmte uit het Maaswater (TEO) kans slechts een deel van het jaar geoogst worden. Door gebruik te maken van opslag in een WKO is de warmte het hele jaar rond te gebruiken, maar doordat er niet genoeg WKO-ruimte in de ondergrond is, zal er gebruik gemaakt moeten worden van aanvullende warmtebronnen (SVW). Koude uit het Maaswater is een groot deel van het jaar beschikbaar. Dit is meer dan voldoende om de WKO-bron van extra koude te voorzien en daarmee hoofdzakelijk passieve koeling te garanderen dat de temperatuur van de ondergrond niet verandert en de bron dus in balans blijft. Elektriciteit: De beperkte beschikbaarheid van oppervlakte voor opwek van elektriciteit door zon en de complexiteit bij de toepassing van wind binnen het gebied geldt voor alle varianten. Er zal ten alle teen aanzienlijk deel van de totale benodigde elektriciteit voor dit gebied van buitenaf moeten komen
Technisch volwassen	Op Europees niveau bekeken zijn alle genoemde bronnen en de bijbehorende infrastructuur technisch volwassen. De Nederlandse markt laat nog geen grootschalige commerciële toepassingen van zon op gevels en stadswindturbines zien. Er zijn pas enkele voorbeelden van de toepassing van geothermie voor de gebouwde omgeving. De geothermie sector heeft al meer projecten voor glastuinbouw gedaan en moet volgens de toezichthouder nog een professionaliseringsslag maken.

	Binnen Nederland zijn er meerdere partijen met jarenlange ervaring met het ontwikkelen en beheren van warmtenetten. Collectieve koelnetten zijn minder veelvuldig toegepast, de vraagstukken liggen hier meer op het governance aspect dan het technische. Op het gebied van WKO/TEO zijn veel ervaringen met kleinschalige en middelgrote projecten.
Draagvlak gebruikers	Draagvlak bij gebruikers (particulieren, ontwikkelaars, investeerders vastgoedbeheerders, bedrijven) verschilt sterk per locatie en is zonder extra onderzoek lastig in te schatten.
Fit met strategie en instrumentarium gemeente Rotterdam/ Havenbedrijf	In de Transitievisie warmte Rotterdam is een advies opgenomen voor de warmtelevering voor bestaande bouw op dit moment. Hier wordt dus uitgegaan van de bestaande minder goed geïsoleerde bouw, dan goed geïsoleerde nieuwbouw waarvan binnen M4H sprake zal zijn. Voor de deelgebieden Marconistrip en Keilekwartier wordt in de visie aanbevolen om een midden tot hoog temperatuur (MT – HT warmtenet) te ontwikkelen: collectief op een lokaal of centraal warmtesysteem[1]. De energieconcepten zijn in lijn met deze visie en lijken in lijn met het instrumentarium van de gemeente en het Havenbedrijf. Verschillende concepten maken gebruik stadsverwarming, dit sluit uitstekend aan bij de bestaande concessie voor het stedelijke industriële restwarmtenet en het gebruik van een bron (AVR) die binnen het beleid van gemeente en Havenbedrijf past. Op termijn kunnen ook andere hernieuwbare bronnen aangesloten worden, zoal bijvoorbeeld geothermie. Bij de concessiehouder zijn er geen blokkades om toe te werken naar een optimale temperatuurmix (door bv. aanvoer en retour op de juiste plek in te zetten) Omdat de efficiëntie van het totale stedelijke restwarmtenet verbetert door het extra terug koelen, is dat naar verwachting geen groot probleem. WKO met retour eventueel in combinatie met TEO passen minder eenvoudig in de concessieverlening alhoewel het voor de verschillende concepten voorstelbaar is dat de netbeheerder ook die bronnen in beheer/exploitatie op kan nemen. Voor alle concepten geldt dat sturing op collectieve oplossingen voor warmte en koude en het optimaliseren van het ondergrondse ruimtegebruik voor opslag om extra sturing vraagt. Het vigerend beleid staat sturing op het ontmoedigen van de inzet van individuele warmtepompen en airco's omdat deze suboptimaal zijn en veel elektriciteit verbruiken.
Impact op infrastructuur	M4H is gelegen op een locatie in het elektriciteits- en warmtenet waar het goed verbonden kan worden met de regionale infrastructuur, dus daar zijn de uitdagingen beperkt. Binnen het gebied zullen er grote verschillend zijn tussen de concepten, maar in alle gevallen is er een stevige collectieve infrastructuur die moet worden gerealiseerd. Hierop zal regie noodzakelijk zijn.
Flexibiliteit	Flexibiliteit geeft aan hoe gemakkelijk een bron of het warmtesysteem meegroeit met in de tijd dalende of stijgende warmtevraag. Flexibiliteit speelt zowel in de ontwikkelfase van het gebied maar ook na oplevering van de nieuwe gebouwen. In de ontwikkelfase is het vooral van belang om aanloopkosten te beperken door alleen bronnen te exploiteren die in die periode nodig zijn. Na oplevering gaat het om aanpassing van het systemen aan veranderingen in gebruik of bestemming van gebouwen. Met het (gefaseerd) aanleggen van warmtenetten is voldoende ervaring. Voor WKO's in dit gebied zal in alle concepten gelden dat het zeer ongewenst is dat er een één op één koppeling tussen WKO en gebouw ontstaat, omdat daarvoor onvoldoende capaciteit is. Dat betekent dat dit minder flexibel is dan in de huidige praktijk en er meer afhankelijkheden zijn. Ook de collectieve koudenetten (alle concepten behalve 1A) vragen om sturing op voorhand en zijn daarmee niet zo wendbaar. Dit zijn aandachtspunten die het belang van goede governance benadrukken.
Toekomstbesten dig/voorkomen "lock in"	Iedere systeemkeuze leidt uiteindelijk tot een bepaalde mate van lock-in. Ofwel een lock-in van het gebruik van (MT) warmte bij het gebruik van een warmtenet ofwel een lock-in van het gebruik van elektriciteit voor de productie van warmte bij (zeer)lage temperatuurnetten. Andere Lock-ins zullen er ook zijn. Of deze lock-in positief of negatief is, zal meer van de externe ontwikkelingen afhangen (ontwikkeling in verduurzaming warmtenet, kans op 'overproductie' van duurzame elektriciteit) etc. dan van de interne keuzes. Concepten als 2A en 2B, waarbij er lokale hubs komen waar warmte en koude per gebied, fit for purpose, wordt 'gemaakt' bieden meer kansen voor de inzet van lokale restwarmte dan de concepten waar er enkel warmtelevering via het warmtenet is (zoals 1A en 1B).

[1] Voor de overige gebieden binnen M4H is op de WAT-kaart (onderdeel van de warmtevisie) geen advies opgenomen.

Synergie met omliggende wijken	Dit aspect bekijkt in hoeverre samenwerking met omliggende wijken mogelijk is en/of dit leidt tot kostendalingen. Samenwerking met andere wijken kan zowel een kans als een complicerende factor zijn: meer partijen, meer afhankelijkheden. Samenwerking en schaalvergroting kunnen leiden tot kostenvoordelen. Voor aanvoer stadsverwarming (SVW) en retour SVW is de synergie (zeer) beperkt tot wellicht een gezamenlijke koppeling aan het SVW-net (aanvoer of retour) en schaalvoordelen bij de inrichting van de Warmte Overdracht Station (WOS) waarin de koppeling gemaakt wordt. Voor het koppelen alleen gaat het om een besparing van 0,25% op de investeringen. Voor WKO/TEO is nauwelijks synergievoordeel met omliggende wijken te behalen. Resumerend is de synergie met (afhankelijkheden van) omliggende wijken eerder een complicerende factor dan een kans om kosten te delen.
Onzekerheden/ risico's	Alle zes energieconcepten zijn met onzekerheden en risico's omgeven, hier is bij het technische, financiële en governance criterium ook al aandacht aan gegeven. De externe onzekerheden zijn te plaatsen onder prijsontwikkeling (investeringen en energieprijzen), ontwikkeling van wetgeving en marktinrichting (WGIW, WCW, BENG-normen etc.), ontwikkeling in beschikbaarheid en duurzaamheid van de twee externe hoofdbronnen (elektriciteit en warmte). Intern is het tempo van de ontwikkelingen en de invulling van de plannen een belangrijke onzekerheid om de kansrijkheid van de verschillende opties goed te kunnen beoordelen.

Aanvullend op bovenstaande criteria worden in de volgende tabel de effecten op geluid, bodem en water beschouwd, die gelden voor alle energieconcepten.

Tabel 21-2: Aanvullende effecten energieconcepten.

Thema	Toelichting
Bodem	Het toepassen van een WKO systeem kan een negatief effect hebben op de huidige micro-organismen in de bodem. Het effect wordt veroorzaakt door de temperatuurswisselingen (opwarming en afkoeling) die ontstaan door het oppompen en infiltreren van water. Om dit te voorkomen is een maximale en minimale temperatuur vast te leggen in de vergunning.
Water	De effecten op het oppervlakte-en grondwater zijn sterk afhankelijk van de type WKO's en eventuele TEO die worden toegepast. Voor WKO is relevant of het gaat om open of gesloten systemen. Indien het gaat om open systemen, dan is de diepte onder het maaiveld waar het water voor het WKO-systeem wordt opgepompt relevant voor de effecten. Dit moet nader onderzocht worden.
Geluid	Voor alle energieconcepten zijn naar verwachting warmtepompen nodig om de juiste temperatuur voor warmte in de gebouwen te realiseren, per concept zijn er wel verschillen in het aantal en omvang van de warmtepompen. De geluidseffecten van warmtepompen zullen beperkt zijn. Per 1 april 2021 gelden namelijk nieuwe geluidseisen aan (nieuw te plaatsen) buiten opgestelde installaties voor warmte- of koude opwekking. Het gaat hierbij om warmtepompen en airco's die worden toegepast bij woningen en woongebouwen. Deze installaties mogen niet meer dan 40 dB geluid veroorzaken bij de buren. De toepassing van koelmachines (op het dak van gebouwen) kan meer geluidbelasting veroorzaken dan concepten waarbij koelmachnies niet nodig zijn. Met name bij concept 1A en 3A worden koelmachines toegepast.

21.4 Beoordeling energieconcepten

Op basis van de eerdere analyse en de vergelijking van de concepten is een aantal conclusies te trekken:

- Er is onvoldoende hernieuwbare elektriciteit op te wekken in het gebied om de te verwachten elektriciteitsvraag af te dekken;
- De capaciteit van de ondergrond is ontoereikend om de volledige warmte en koudevraag af te dekken middels WKO-systemen;
- De volledige koudevraag afdekken met koude uit een WKO legt een groot beslag op de beschikbare ruimte in de ondergrond, zo groot dat het tegen de bovengrens van het maximaal haalbare zit;

- De koelvraag afdekken met compressiekoelmachines geeft een grote aanvullende elektriciteitsvraag en heeft negatieve impact op hitte-stress en geluidbelasting;
- Gebruik van warmte op een zo laag mogelijke temperatuur (fit for purpose) is vanuit verliezen (exergie) het meest wenselijk en vormt daarmee een leidend principe;
- De oplossingen waarin collectieve warmte en koude-voorzieningen worden gerealiseerd presteren beter op het vlak van (bijkomend) elektriciteitsverbruik;
- De financiële vergelijking van concepten is zo sterk afhankelijk van externe ontwikkelingen (energieprijzen, beleid, wetgeving) dat daar geen uitspraken over gedaan kunnen worden op basis van de onderliggende informatie;
- De financiële implicaties van de verschillende concepten voor eindgebruiker, ontwikkelaar, gemeente zijn daarnaast nog onvoldoende in beeld en worden beïnvloed door de ontwikkeling van energieprijzen, veranderingen in wetgeving en het nog te bepalen businessmodel. Dit zal in een vervolgfase geadresseerd moeten worden;
- De oplossingsruimte voor het energiesysteem voor M4H moet gezocht worden in de driehoek (retour) stadsverwarming, warmte-koudeopslag en passieve koudewinning (bijvoorbeeld TEO);
- Bij alle concepten zal er een groot beslag worden gelegd op de ondiepe ondergrond om leidingen te kunnen realiseren. Regie hierop zal noodzakelijke zijn;
- Regie op het energiesysteem waarbij het collectieve (stedelijke) belang voorop wordt gesteld is cruciaal voor het bereiken van de doelstelling én het voorkomen van schaarste in de ondergrond die de latere ontwikkelingen nadelig zal beïnvloeden;

In relatie tot de beschreven concepten geeft dat de volgende hoofdconclusies:

- Concept 3A valt af, omdat er te weinig capaciteit in de ondergrond voor de WKO-systemen is voor de benodigde WKO-systemen bij het ambitieuze programma en de huidige beoogde energievraag. Daarnaast heeft het de grootste elektriciteitsvraag en is daarom niet wenselijk;
- Concept 1A is niet wenselijk, omdat het een groot beslag legt op de hernieuwbare elektriciteit, de koelmachines leiden potentieel tot geluidshinder en versterking van het hitte eiland effect;
- Concepten 2A en 3B leggen weliswaar een kleiner beslag op de ondergrond (in de vorm van WKO's) maar zijn wat dat betreft nog steeds kritisch in capaciteit;
- Concepten 2a en 2b geven de meeste mogelijkheid voor uitwisseling van energie binnen het gebied en voor specifieke uitwerking op deelgebied niveau.
- Concept 1B heeft van al deze concepten de kleinste elektriciteitsvraag;
- De inzet is een centraal en collectief warmte- en koudenet in M4H, waarop in de loop van de tijd, stapsgewijs, meerdere (potentiële) bronnen kunnen worden aangesloten. Met als belangrijke randvoorwaarde om de groeiende elektriciteitsbehoefte van meet af aan zoveel mogelijk te beperken.

De studie naar energieconcepten is niet uitputtend en heeft ook niet tot doel om één voorkeursconcept te selecteren. De studie heeft vooral tot doel om de doelstellingen die we aan het energiesysteem willen stellen beter inzichtelijk te maken, en dat is dan ook de basis voor de verdere uitwerking van de energiestrategie. Uit het onderzoek naar energieconcepten komt naar voren dat een systeem met meerdere bronnen: warmtenet (retour), lokale restwarmte, aquathermie, WKO, het meest robuust is voor toekomstige ontwikkelingen. Deze adaptiviteit kan het beste worden gewaarborgd in concept 2b. Een dergelijk basissysteem kan geleidelijk worden uitgebreid met nieuwe energiebronnen. Opslag in de ondergrond van koude en mogelijk ook warmte is daarbij cruciaal.

Uit dit MER komt ook naar voren dat de vraag naar elektriciteit zoveel mogelijk moet worden geminimaliseerd en dat de inzet van hernieuwbare bronnen (zoals zonnepanelen op daken) moet worden gemaximaliseerd, zodat het beslag op extern opgewekte energie (al dan niet hernieuwbaar) zo klein mogelijk zal zijn.

21.5 Voorkeursalternatief energie

Omdat de ontwikkelingen in het plangebied over een lange periode zullen worden gerealiseerd en het energievraagstuk een zeer dynamisch thema is, is het niet verstandig om één voorkeursalternatief voor één concept te selecteren. De inzet voor het VKA en voor de energiestrategie is gericht op een centraal en collectief warmte- en koudenet in M4H, waarop in de loop van de tijd, stapsgewijs, meerdere bronnen kunnen worden aangesloten.

Een meer flexibele, prestatiegerichte, aanpak wordt dan ook voorgesteld om het energiesysteem wel zo goed mogelijk aan te laten sluiten bij de beleidsdoelstellingen en om recht te doen aan de verschillen tussen deelgebieden binnen M4H. Deze aanpak wordt hieronder toegelicht, en in het vervolg worden gespecificeerd en geborgd.

1. Vastleggen van de doelstellingen van het energiesysteem.
2. Vertalen van die doelstellingen naar randvoorwaarden en ontwerpcriteria.
3. Vastleggen van de randvoorwaarden en ontwerpcriteria in verschillende sturingsinstrumenten, zoals een warmteplan en bodemenergieplan.

Stap 1: Doelstellingen energiesysteem
De eerste stap zal zijn om de doelen, specifiek voor dit gebied, van het energiesysteem vast te leggen. Dit op basis van de generieke doelstelling dat een energiesysteem betrouwbaar, betaalbaar en duurzaam moet zijn en gebaseerd op de leidende principes van M4H.

Op basis van de eerdere energie-analyses en de beschreven concepten wordt duidelijk dat de gemeente de volgende doelen probeert te bereiken met het energiesysteem van M4H, hierbij bouwen we ook voort op de acht leidende principes zoals beschreven in het ruimtelijk raamwerk. De generieke doelstelling dat energiesystemen betrouwbaar, duurzaam en betaalbaar moeten zijn wordt aangevuld met specifieke gebiedsgebonden doelstellingen (deze zijn vastgelegd in de algemene spelregels, zie paragraaf 21.6):

1. Een systeem dat zo veel mogelijk is ingericht op het níet gebruiken van energie.
2. Uitfaseren van aardgas, voor nieuwbouw, ook waar nog aanwezig in bestaande bouw
3. Een systeem anticiperend op de warmte en koude vraag voor het gehele beoogde programma, meegroeiend is met de ontwikkeling.
4. Een systeem dat, waar mogelijk, gebruik maakt van passieve oplossingen en reststromen.
5. Een systeem met een laag aandeel elektriciteitsgebruik. Dit vermindert de druk om buiten het gebied duurzame elektriciteit op te wekken.
6. Maximaliseren van het opwekpotentieel van duurzame elektriciteit.
7. Een systeem met minimale impact op de omgeving in het plangebied en daarbuiten. Deze impact heeft betrekking op overlast (geluid, geur, hitte, trillingen etc.) milieu-impact (o.a. CO_2), ruimtegebruik en materiaalgebruik.
8. Alle ontwikkelingen participeren in eventuele collectieve voorzieningen. Een collectief systeem is het meest effectief als alle ontwikkelingen aansluiten, daarmee zijn individuele oplossingen in principe ongewenst. Inpandige inpassing van warmteoverdracht (WOS)-stations en waar mogelijk zo goed mogelijke inpassing van andere energie-infrastructuur.

9. Inpandige inpassing van warmteoverdracht (WOS)-stations en waar mogelijk zo goed mogelijke inpassing van andere energie-infrastructuur.

Deze doelstellingen vormen de basis van de energiestrategie die voor dit gebied gemaakt zal worden. Deze doelstellingen zullen dan vertaald worden naar een afwegingskader zodat er een helder kader ontstaat waarlangs keuzes ten aanzien van het energiesysteem gemaakt zullen worden. Dit kader is belangrijk omdat het te verwachten is dat er in de loop van de tijd verandering in beschikbare technologie, verandering in het te realiseren programma, verandering in eigendom en governance zal ontstaan. Dat zal effect hebben op de technische oplossing maar waarbij het afwegingskader relevant blijft en de basis kan blijven zijn voor de keuze in technische oplossingen.

Stap 2: Randvoorwaarden en ontwerpcriteria warmte en koudesysteem
In de energiestrategie zullen concrete randvoorwaarden voor het te realiseren energiesysteem worden gedefinieerd. Daarbij zal concept 2b als referentieontwerp worden gebruikt voor het afleiden van de prestaties en indicatoren: het huidig stedelijk warmtenet, in combinatie met aquathermie voor koude (en eventueel ook voor warmte) en de mogelijkheid tot gefaseerde en lokaal gedifferentieerde oplossingen. omdat dat systeem van alle bekeken systemen het best aansluit bij de gewenste doelstellingen. Dat wil niet zeggen dat dat systeem ook gerealiseerd wordt, Vanwege die hierboven beschreven te verwachten veranderingen.

In de energiestrategie gaan we ook het gesprek aan met de andere stakeholders en wordt ook uitgewerkt op welke wijze (in welk sturingsinstrument) deze kunnen worden geborgd en hoe er nog ruimte is voor oplossingen die het systeem beter maken.

Stap 3: Borging randvoorwaarden en criteria energiesysteem in energiestrategie
De doelstellingen, geconcretiseerd in een afwegingskader, randvoorwaarden en ontwerpcriteria worden zoals beschreven uitgewerkt in een energiestrategie voor M4H. En vervolgens via meer gedetailleerde plannen, zoals de uitwerking van het Masterplan Merwehavens of in ontwikkelkaders voor de overige gebieden en in Nota's van Uitgangspunten. Anderzijds zal ook een warmteplan (of de opvolger ervan) en een bodemenergieplan onderdeel zijn van de borging. Deze randvoorwaarden zijn vastgelegd in de uit te voeren maatregelen door de gemeente en het havenbedrijf, zie paragraaf 21.6)

Aangepast programma VKA vanwege geluid
De inschatting is dat de aanpak met randvoorwaarden en doelstellingen die gelden bij de uitwerking van de energiestrategie goed aansluit bij het aangepaste programma VKA, zodat het energiesysteem gefaseerd kan worden uitgebreid.

21.6 Aanvullende spelregels energie

Uitwerken energiestrategie, gericht op een collectief warmte-koude systeem met minimaal gebruik van elektriciteit
De gemeente en het havenbedrijf werken op basis van dit MER en de reeds uitgevoerde onderzoeken de energiestrategie voor M4H verder uit in het kader van een Masterplan voor Merwehaven en ontwikkelkaders voor de overige deelgebieden (Galileipark, Marconikwartier, Keilekwartier), in samenwerking met betrokken energiebedrijven en ontwikkelaars. Hierbij kunnen per deelgebied andere keuzes worden gemaakt, vanwege verschillen in programma, grondposities, ontwikkelstrategie en de omvang van te handhaven bebouwing ten opzichte van toe te voegen nieuwbouw.

Hierbij nemen zij rekenschap van de volgende aanbevelingen:

- Onderzoek de lokale acceptatie van de gekozen (voorkeurs)bronnen. Voer hiervoor een marktconsultatie uit, mede ten behoeve van de uit te denken marktbenadering. Vragen in deze marktconsultatie zijn onder andere:
    a. Toetsen van de voorkeursvariant
    b. Synergiekansen tussen deelgebieden in M4H
    c. Innovatiekansen voorkeursvariant
    d. Financiële haalbaarheid van voorkeursvariant (onder welke voorwaarden zijn partijen bereid hun aandeel te nemen?)
    e. Via welke regels het optimale energiesysteem te realiseren is (bijvoorbeeld de verplichting je aan te sluiten bij een collectief)
    f. Wat hebben partijen op systeemniveau nodig om de gebouwvereisten te behalen
- Warmte:
    - Verken de groei vanuit losse lokale bronnetten naar een geïntegreerd warmte-koudenet;
    - Maak WKO-beleid en een bodemenergieplan inclusief sturing op collectieve systemen;
    - Ontwikkel TEO-beleid;
    - Bepaal het gewenste temperatuurregime
    - Onderzoek de mogelijkheden om aanvullende sturing te geven;
    - Maak een keuze voor biomassa als bron voor energie en/of circulaire ambities;
    - Onderzoek potentieel lokale industriële restwarmte;
    - Onderzoek mogelijkheden voor alternatieve bestemmingen van het gasnet.
- Elektriciteit:
    - Maximaliseer lokale duurzame elektriciteit opwek
        - Creëer extra opwek door zonnedaken boven tijdelijke parkeerhubs en/of het gebruik van pauzevelden;
        - Maximaliseer dakoppervlak dat geschikt is voor zon PV (soort dak, oriëntatie, plaat, ramendakkapellen en afvoer etc.).
    - Voorkom grootschalige inzet van airco's en droge koelers;
    - Minimaliseer de elektriciteitsvraag van warmtepompen;
    - Houdt bij de inrichting van ruimte en de bouw rekening met zon op gevels;
    - Zorg voor ruimte kaders voor SMART Grid initiatieven voor elektriciteit
- Koude:
    - Minimaliseer inzet van elektriciteitsvraag voor warmte en koude;
    - Onderzoek ook nadrukkelijk de relatie van koude in combinatie met warmtelevering door WKO's.

Spelregels

Negen doelstellingen voor uitwerking van het energiesysteem, die zullen worden vertaald in een afwegingskader als onderdeel van de energiestrategie.
Het integrale energiesysteem, dat wordt uitgewerkt in een energiestrategie, dient te voldoen aan de volgende negen doelstellingen:

1. <u>Een systeem dat zo veel mogelijk is ingericht op het níet gebruiken van energie.</u>
   Door in de ontwikkeling van het gebied te focussen op het voorkomen van energiegebruik (door passieve bouwwijzen, duurzame mobiliteitsoplossingen, etc.) wordt de grootte van de uitdaging kleiner en kan er een optimalere oplossing worden bereikt.
2. <u>Uitfaseren van aardgas, voor nieuwbouw, ook waar nog aanwezig in bestaande bouw.</u>
   Alle nieuwe functies (woningen, bedrijven en voorzieningen) en renovaties worden zonder een aardgasaansluiting (her)ontwikkeld. Er wordt geen aardgas gebruikt voor verwarming en

warm water. En aanwezig aansluitingen voor gas worden uit gefaseerd. M4H ligt in het concessiegebied van Eneco, er geldt een aansluitplicht op het warmtenet van Eneco. Aardgas voor nieuwbouw is in veel gevallen al niet meer van toepassing, maar voor de bestaande gebouwen vaak nog wel. Door in te zetten op die uitfasering ontstaat er (kritische) massa voor een vervangend energiesysteem, is er een grote stap in de toekomstbestendigheid van het gebied gezet én ontstaat er ruimte in de ondergrond voor nieuwe infrastructuur.

3. Een systeem anticiperend op de warmte en koude vraag voor het gehele beoogde programma, meegroeiend is met de ontwikkeling.
   Zoals gesteld zal de ontwikkeling in dit gebied gefaseerd en dynamisch verlopen, waarbij er ook wijzigingen zullen optreden in programma. Er zal ingezet moeten worden op systemen die op kúnnen schalen tot het gehele beoogde programma zodat er óók een duurzame warmte en koude oplossing gerealiseerd kan worden voor de ontwikkelingen die later in de tijd komen.
4. Een systeem dat, waar mogelijk, gebruik maakt van passieve oplossingen en reststromen.
5. Als energiegebruik niet voorkómen kan worden dan is het wenselijk om van passieve oplossingen gebruik te maken zoals de opslag van warmte/ koude en/of het gebruik van stromen die anders niet nuttig gebruikt zouden worden. Dit kan restwarmte van een activiteit in het gebied zijn, of stromen die door het gebied gaan. Het systeem maakt de uitwisseling van warmte/koude tussen gebouwen in het gebied mogelijk.Een warmte/koude systeem met een laag aandeel elektriciteitsgebruik. Dit vermindert de druk om buiten het gebied duurzame elektriciteit op te wekken.
   Van de drie hoofdstromen van energie in dit gebied (warmte, koude elektriciteit) is elektriciteit het meest schaars in het gebied te genereren. Daarom moet worden ingezet op oplossingen waarbij er weinig aanvullende elektriciteitsvraag is.
6. Maximaliseren van het opwekpotentieel van duurzame elektriciteit.
   De elektriciteitsvraag van het gebied zal, op basis van de gemaakte voorspellingen, groter zijn dan de maximale potentie voor opwek. Dat maakt de opgave om de opwekpotentie voor hernieuwbare elektriciteit te maximaliseren des te belangrijker, om dit verschil zo klein mogelijk te maken, en indien mogelijk toch om te laten slaan naar een overschot. Dit zal om innovatieve oplossingen vragen. Voor M4H wordt doelmatig ingezet op oppervlakken (zowel dak als gevel) ten behoeve van zonne-energie, eventueel in combinatie met groen en waterberging. Afweging vindt plaats op basis van locatie en oriëntatie i.v.m. efficiëntie en beschaduwing waardoor het oppervlak maximaal kan worden benut. Daarnaast spelen ook andere ruimteclaims een rol, zoals groene daken en dakterrassen.
7. Een systeem met minimale impact op de omgeving in het plangebied en daarbuiten. Deze impact heeft betrekking op overlast (geluid, geur, hitte, trillingen etc.) milieu-impact (o.a. CO_2), ruimtegebruik en materiaalgebruik.
   In het gebied zijn al uitdagingen voldoende met betrekking tot geluid en andere vormen van hinder, het energiesysteem moet erop gericht zijn deze uitdagingen in ieder geval niet te vergroten, en waar mogelijk te verkleinen. Hetzelfde geldt voor het materiaalgebruik. De herontwikkeling van het gebied zal een aanzienlijk gebruik van materialen tot gevolg hebben, het energiesysteem moet worden ontwikkeld met de ambitie om hier een zo klein mogelijke toevoeging op te zijn.
8. Alle ontwikkelingen participeren in eventuele collectieve voorzieningen. Een collectief systeem is het meest effectief als alle ontwikkelingen aansluiten, daarmee zijn individuele oplossingen in principe ongewenst.
   De beoogde dichtheid van de ontwikkelingen rechtvaardigt en vereist een hoge mate van collectiviteit om een duurzame warmte/koudevoorziening te realiseren. Individuele oplossingen kunnen de grondslag onder die collectiviteit wegnemen en daarmee de oplossing voor het gebeid als geheel minder effectief maken. De uitwerking moet erop gericht zijn dit effect te minimaliseren.

9. Inpandige inpassing van warmteoverdracht (WOS)-stations en waar mogelijk zo goed mogelijke inpassing van andere energie-infrastructuur.
   Om de (ruimtelijke) kwaliteit van het gebied overeind te houden is het van belang de boven- en ondergronds infrastructuur zorgvuldig in te passen en zo veel mogelijk onderdeel te laten zijn van het te realiseren programma. Ontwikkelaars dienen in het ontwerp rekening te houden met inpandig benodigde ruimte voor (collectieve) warmte-koude infrastructuur, met name overdrachtsstations.

22 Effecten voorkeursalternatief

22.1 Inleiding

Gedurende het proces voor M4H zijn enkele belangrijke afwegingen gemaakt, vooral op basis van de voorliggende milieu-informatie. Voor de thema's geluid, mobiliteit en energie zijn nadere keuzes afgewogen.

Zo is gebleken dat een *gezond akoestisch klimaat* voor heel M4H moeilijk te realiseren is: de geluidbelastingen door met name nestgeluid en industrielawaai liggen hoog. Door toepassing van walstroom, het vertrek van (ligplaatsen voor) zeeschepen alsook het vertrek van bedrijven ontstaat meer geluidsruimte. Echter, de maatregelen die voorhanden zijn om deze geluidbelasting naar beneden te krijgen, zijn niet allemaal op de korte termijn zonder meer door te voeren. Daarmee is het niet mogelijk in de komende 10 jaar alle beoogde ontwikkelgebieden binnen M4H te transformeren tot gemengd woon-werkgebied. Op de langere termijn kan wel meer geluidsruimte voor heel M4H ontstaan, vooral als gevolg van het vertrek van diverse bedrijven en daaraan gerelateerd ligplaatsen voor zeeschepen die nestgeluid veroorzaken.

Voor het teweegbrengen van de *mobiliteitstransitie* is een Mobiliteitsstrategie voor M4H met een aantal scenario's voor de positionering en dimensionering van de hubs uitgewerkt. Deze strategie vormt de leidraad voor de verdere uitwerking van een adaptieve ontwikkelstrategie, waarbij een integrale afweging op de thema's mobiliteit, gezondheid en ruimtelijke kwaliteit wordt aanbevolen. Het VKA leidt naar verwachting niet tot verkeersknelpunten. Niettemin worden zekerheidshalve *dynamische kruispuntberekeningen uitgevoerd bij verdere uitwerking van Marconikwartier en Keilekwartier.*
Tot slot is een *Energiestrategie* voor M4H uitgewerkt met energieconcepten, gericht op een maximale inzet van lokale elektriciteitsbronnen en warmte en koude oplossingen met geen of een beperkte inzet van elektriciteit. De voorlopige voorkeur gaat uit naar een geïntegreerd en modulair uit te rollen warmte-koude-netwerk op basis van WKO in combinatie met restwarmte uit de retourleiding.

Voorkeursalternatief

Ondanks de gedeeltelijke dezonering van het industrieterrein en bovengenoemde geluidsmaatregelen kan vanwege de hoge geluidbelasting op dit moment nog niet heel M4H getransformeerd worden. Op dit moment is ervoor gekozen om in de komende tien jaar slechts een deel van het plangebied van M4H actief te transformeren. Het gaat hierbij om het deelgebied Merwehaven: de Marconistrip (het noordelijke deel van M4H parallel aan de Schiedamseweg) en de Merwepieren. Het noordelijk deel van de Merwepieren kan direct getransformeerd worden, het zuidelijk deel pas na vertrek van Van Uden. Het deelgebied Galileipark blijft bedrijventerrein en kan zich verder ontwikkelen, gericht op de maakindustrie. In de overige deelgebieden (Marconikwartier, Keilekwartier) blijft de huidige bedrijvigheid toegestaan.

De volgende figuur toont de verbeelding van het concept ontwerpbestemmingsplan voor M4H. Concreet gaat het om ontwikkelruimte voor circa 2.760 woningen, 237.500 m² bvo gemengd programma voor werkfuncties (bedrijvigheid t/m categorie 2, kleinschalige kantoren, dienstverlening en horeca) en circa 54.000 m² maatschappelijke voorzieningen in Merwehaven, zie ook Tabel 22-1 .



Figuur 22-1: Verbeelding ontwerpbestemmingsplan M4H.

Tabel 22-1: Programma voorkeursalternatief vs. onderzochte planvoornemen Merwe-Vierhavens.

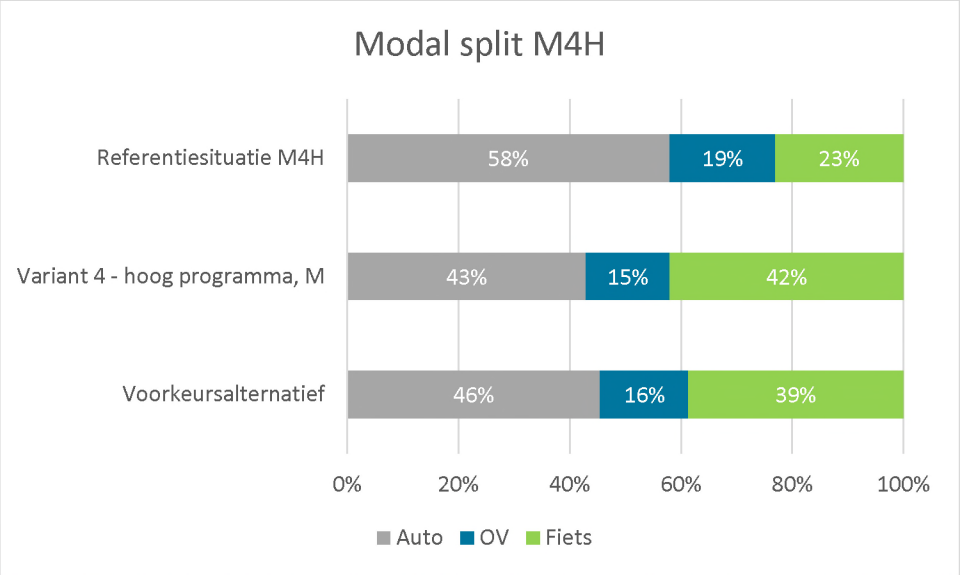
Programma	Laag	Hoog	VKA
Werken (aantal m² bvo)	349.000 m²	534.511 m²	237.500 m²
Woningen (aantal)	4.626	6.594	2.764
Voorzieningen (aantal m² bvo)	85.769 m²	128.789 m²	54.336 m²

In dit hoofdstuk worden voor dit voorkeursalternatief de effecten op alle relevante milieuaspecten doorlopen. Ten dele is hier aanvullend onderzoek voor uitgevoerd: bijvoorbeeld vanwege de aanvullende nadere keuzes voor verkeer, geluid en energie zoals in het begin van dit hoofdstuk beschreven. Ook zijn vanwege de wijzigingen in de verkeerseffecten de effecten voor luchtkwaliteit en stikstofdepositie voor het voorkeursalternatief berekend. In andere gevallen is geput uit de informatie die in Deel A van dit MER zijn opgenomen.

22.2 Verkeer en vervoer

Wijze van verplaatsing (modal split)

Vanwege het aangepaste programma in het VKA kan de mobiliteitsstrategie voor M4H, gericht op de ontwikkeling van een duurzaam en robuust mobiliteitssysteem met hubs verspreid door het gebied, eerst alleen in de Merwehaven en Galileipark worden uitgewerkt. Hierdoor zal dan vooralsnog ook alleen in deze gebieden een modal shift (van auto naar OV en fiets) plaatsvinden en in Marconikwartier en Keilekwartier nog niet. De modal split van heel M4H laat niettemin een gemiddelde modal split zien (zie Figuur 22-2), waarbij ten opzichte van de referentiesituatie het aandeel autoverkeer in het VKA flink afneemt (12%) en het fietsgebruik flink toeneemt (16%). Doordat de situering van het extra programma in het westelijk deel van M4H gunstiger voor de fiets is dan voor het OV neemt het aandeel OV-gebruik af (absoluut gezien is er geen afname maar wel een toename van OV-ritten). Het VKA laat een redelijke vergelijkbare modal split zien ten opzichte van variant 4.



Figuur 22-2: Modal split voorkeursalternatief t.o.v. de referentiesituatie en de maatgevende variant 4 M4H (bron: Goudappel Coffeng, 2022).

Vanaf de start van de bouw moeten in deze deelgebieden gelijktijdig de hubs worden gerealiseerd in de Marconistrip, op de Merwepieren en in Galileipark. Indien dit later gebeurt, wordt het lastig, zo niet onmogelijk om de mobiliteitstransitie nog van de grond te krijgen. Daarbij wordt sterk aanbevolen de hubs multifunctioneel te gebruiken, dus niet alleen als parkeerhub, maar ook als ruimte voor diverse voorzieningen, zoals commerciële ruimtes, maatschappelijke functies, waterbergingsvoorzieningen en energievoorzieningen (WKO, zonnepanelen, etc.). Vanwege de gedeeltelijke transformatie en daardoor gedeeltelijke mobiliteitstransitie van M4H, zijn de effecten van het VKA op de wijze van verplaatsing licht positief (0/+) beoordeeld.

De gemeente werkt aan het verder vormgeven van het financieel-organisatorische model voor deze strategie, nu vooralsnog alleen Merwehaven worden getransformeerd. Hierin moet de haalbaarheid van het mobiliteitsconcept met hubs, deelmobiliteit e.d. op financieel en organisatorisch vlak verder worden onderzocht. Daarnaast wordt op basis van het VKA een fasering uitgewerkt.

Verkeersafwikkeling

Nu blijkt dat niet het gehele programma in M4H kan worden gerealiseerd, maar vooralsnog alleen de Merwehaven en verdere ontwikkeling van Galileipark, is de vraag wat de verkeersintensiteiten op de wegen en de kruispuntbelastingen zijn. De verwachting is dat de kruispuntbelastingen op deze kruispunten met alleen de transformatie van Merwehaven niet tot knelpunten leiden. Dit is zonder een extra verkeersberekening van het VKA niet volledig uit te sluiten. Volledigheidshalve zijn de verkeerseffecten van het kleinere programma berekend (zie Tabel 22-2), waarbij ook de kruispuntbelastingen opnieuw tegen het licht zijn gehouden (zie Tabel 22-3).

Tabel 22-2: Etmaalintensiteiten en toenames (%) VKA ten opzichte van referentiesituatie en variant 4.

Wegvak	Refe-rentie	Mob-variant 4	Toename (%)	VKA	Toename (%)
1. Uitgang Haka-gebouw	4.200	3.800	-11%	1.600	-163%
2. Keileweg	3.200	13.400	76%	4.700	32%
3. Galvanistraat	1.800	10.100	82%	5.100	65%
4. Marconistraat (oost)	800	0	-	0	-
5. Benj. Franklinstraat	5.300	12.800	59%	10.600	50%

6. Marconistraat (west)	4.400	1.700	-159%	800	-450%
7. Vierhavensstraat	21.300	20.900	-2%	20.100	-6%
8. Tjalklaan (zuid)	37.200	47.400	22%	41.700	11%
9. Schiedamseweg	12.900	16.200	20%	15.600	17%
10. Rotterdamsedijk	12.800	16.700	23%	14.500	12%
11. Koninginnebrug	8.200	7.900	-4%	7.800	-5%
12. 's Gravelandseweg	30.500	31.700	4%	31.100	2%
13. Tjalklaan (noord)	50.900	58.700	13%	54.300	6%
14. Mathenessebrug	18.900	21.100	10%	19.700	4%
15. Lage Erfbrug	4.000	4.500	11%	4.200	5%
16. 1e Coolhavenbug	10.100	9.800	-3%	9.300	-9%
17. Westzeedijk	18.200	19.100	5%	18.500	2%
18. Oranjelaan	20.500	22.600	9%	21.400	4%
19. Vlaardingerdijk (A4)	34.500	36.300	5%	35.400	3%

Tabel 22-3: Kruispuntbelastingen VKA ten opzichte van referentiesituatie en variant 4 (OS = ochtendspits, AS = avondspits).

Wegvak	Referentie		Mobiliteits-variant 4		VKA	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS
A. Vierhavensstraat – Spanjaardstraat	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
B. Vierhavensstraat – Keileweg	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
C. Benjamin Franklinstraat – Keileweg	0,12	0,13	0,15	0,16	0,12	0,13
D. Vierhavensstraat – Galvanistraat	0,25	0,30	0,85	0,85	0,85	0,85
E. Marconiplein: Schiedamsewg – Vierhavensstrt	0,85	0,85	0,85	0,98	0,85	0,86
F. Mathenesserbrug – Mathenesserplein	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
G. Tjalklaan – Spaanseweg	0,85	0,85	0,88	0,91	0,85	0,85
H. Schiedamseweg – Verlengde Galileistraat	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
I. Marconistraat – Radiostraat	-	-	0,85	0,85	0,85	0,85
J. Schiedamseweg – Van Deventerstraat	0,25	0,37	0,41	0,46	0,33	0,48
K. Rotterdamsedijk – Nieuw-Mathenesserstraat	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
L. Rotterdamsedijk – Broersvest	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
M. Boterstraat – Broersvest	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
N. Nieuwe Haven – Oranjestraat	0,53	0,53	0,69	0,58	0,65	0,56
O. Nieuw-Mathenesserstrt – Van Deventerstrt	0,11	0,11	0,14	0,14	0,14	0,27
P. Hoofdstraat - Koninginnebrug	0,22	0,29	0,21	0,26	0,21	0,15
Q. Kruispunten Tjalklaan – A20	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85

Hieruit blijkt dat de verkeersintensiteiten door het VKA ten opzichte van de referentiesituatie op een aantal wegen wel toeneemt zoals op de Keileweg, Galvanistraat en Benjamin Franklinstraat, maar de toenames minder groot zijn en op een aantal wegen flink afneemt, zoals de uitgang Haka-gebouw, de Marconistraat (west) en de Oranjelaan ten opzichte van de referentiesituatie. De toe- en afnames van het VKA zijn ook minder groot dan van variant 4. Eén kruispunt, Marconiplein: Schiedamseweg – Vierhavensstraat, laat in de avondspits een belasting van 0,86 zien. Voor dit kruispunt kan op basis van het gebruikte statische verkeersmodel geen uitspraak gedaan worden over de mate waarin sprake is van een aandachts- of knelpunt. De lichte overschrijding is geen aanleiding om op voorhand een knelpunt te verwachten.

Met nadere kruispuntstudies kan de verkeersafwikkeling op dit kruispunten nader worden onderzocht. Verder wordt – ook als verplicht onderdeel van de m.e.r. - de belasting van de wegen en kruispunten met verkeer (auto-, tram- en langzaam verkeer) gemonitord. Zodoende kan vroegtijdig worden geanticipeerd, indien er zich knelpunten voordoen. Bijvoorbeeld door middel van een reconstructie van een kruispunt.

De effecten van het VKA op de verkeersafwikkeling zijn vanwege de verwachte toenames aan verkeersintensiteiten en daarmee mogelijke beperkte verslechtering van de verkeersafwikkeling licht negatief (0/-) beoordeeld.

Verkeersveiligheid

De verkeerstoenames kunnen enerzijds tot extra drukte en daarmee tot een verslechtering van de verkeersveiligheid leiden. Maatregelen zoals snelheidsverlaging van een aantal binnenwegen, scheiden van verkeersstromen en duurzaam veilig heringerichte straten verbeteren de verkeersveiligheid in deze gebieden. Het effect van het voorkeursalternatief is daarom per saldo licht negatief (0/-) beoordeeld.

22.3 Geluid

De effecten van het voorkeursalternatief op geluid zijn in hoofdstuk 19 behandeld. In deze paragraaf wordt daarom volstaan met een analyse van de geluidseffecten per geluidsbron en de toetsing daarvan in heel M4H.

Geluidseffecten per geluidsbron in heel M4H

In de paragraaf hieronder worden alle overige aspecten die bij het milieuaspect geluid horen behandeld. Het gaat om industrielawaai, nestgeluid, wegverkeerlawaai, scheepvaartlawaai en laagfrequent geluid.

Industrielawaai: Bestaande woningen

De bestaande woningen buiten M4H zullen een beperkt positief effect ervaren op industrielawaai. Het industrieterrein wordt gedeeltelijk gedezoneerd, hierdoor neemt de geluidbelasting vanaf de zuid- en oostkant enigszins af. De bebouwing die beoogd is op de Merwepieren en de Marconistrip leidt tot enige afschermende werkingen voor de wijk ten noorden van M4H. Het effect is bij deze beperkte transformatie van M4H echter beperkter dan wanneer het volledige programma ontwikkeld zou worden. De effecten van het VKA op de bestaande woningen zijn licht positief (0/+) beoordeeld.

Industrielawaai: Nieuwe woningen

De nieuwe woningen in M4H, en zo ook binnen het VKA, komen in geluidbelast gebied terecht. Industrielawaai is daar een belangrijk onderdeel van: zowel vanaf het gedezoneerde industrieterrein van M4H als van de overzijde van de Maas uit de Waal- en Eemhaven. Het uitgangspunt is dat de te transformeren gebieden voldoen aan de Wet geluidhinder, dus zo ook aan de maximale ontheffingswaarde voor industrielawaai op 55 dB(A). Nagenoeg het hele gebied wat binnen het voorkeursalternatief een woonbestemming krijgt voldoet hieraan, waardoor een neutrale beoordeling (0) wordt gegeven. Wel ligt de algehele geluidbelasting voor de nieuwe woningen relatief hoog door industrielawaai en is op veel locaties het verlenen van hogere waarden noodzakelijk.

Nestgeluid: Bestaande woningen

De bestaande woningen buiten M4H zullen een beperkt positief effect ervaren op nestgeluid van afgemeerde schepen. De bebouwing die beoogd is op de Merwepieren en de Marconistrip leidt tot enige afschermende werkingen voor de wijk ten noorden van M4H. Het effect is bij deze beperkte transformatie van M4H echter beperkter dan wanneer het volledige programma ontwikkeld zou worden. Er worden enkel maatregelen getroffen aan het nestgeluid rondom de Merwepieren. Hierom scoort het VKA neutraal (0).

Nestgeluid: Nieuwe woningen

In het VKA worden maatregelen voor nestgeluid opgenomen. Het gaat hier om:

1. Vertrek zeevaart + binnenvaart op walstroom
2. Binnenvaart op walstroom aansluiten
3. Vertrek van zeeslepers uit de Merwehaven
4. Walstroom zeevaart TP-loodsen

Dit resulteert in een situatie waarin het nestgeluid rondom de Merwepieren en nabij de Marconistrip afneemt. Wel blijft er nog nestgeluid van de omliggende ligplaatsen buiten de te transformeren deelgebieden aanwezig. De mediaan van het nestgeluid op ontwikkellocaties in het VKA is 54 dB, maar op veel locaties komt de belasting boven 55 dB. De effecten van het VKA op nestgeluid is hierom licht negatief (0/-) beoordeeld.

Wegverkeerslawaai: Bestaande woningen

Gezien de ligging van de te transformeren gebieden Marconistrip en Merwepieren zijn er niet of nauwelijks geluidseffecten van het wegverkeer op bestaande woningen in de wijken. Dit resulteert in een neutrale (0) beoordeling.

Wegverkeerslawaai: Nieuwe woningen

Het wegverkeerlawaai is vooral relevant langs de Marconistrip. Hier ligt de Marconistraat wat een deel van het bestemmingsverkeer binnen M4H afwikkelt. Hier ligt de geluidbelasting op leefniveau rondom de 60 dB, wat relatief hoog is. Het wegverkeerslawaai op de Merwepieren ligt lager, omdat deze worden ingericht op een manier waarbij ruimte gemaakt wordt voor langzaam-verkeer en de ruimte voor autoverkeer wordt beperkt. Het wegverkeerslawaai ligt hier dan ook richting de zuidpunten van de Merwepieren onder de voorkeursgrenswaarde (< 48 dB). Desondanks heeft het grootste deel van de woningen wel te maken met het wegverkeerslawaai afkomstig van de Marconistraat en in zekere mate ook van de Schiedamseweg ten noorden van de Marconistrip. De geluidbelasting ligt daar tussen 55 en 65 dB. Dit wordt licht negatief (0/-) beoordeeld.

Scheepvaartlawaai: Bestaande woningen

Het scheepvaartlawaaivoor bestaande woningen blijft in de toekomstige situatie nagenoeg gelijk aan de huidige situatie. Er treden geen wijzigingen op de geluidbelasting door scheepvaart op bestaande op. Het effect is hiermee neutraal (0).

Scheepvaartlawaai: Nieuwe woningen

De geluidbelasting is op de koppen van de pieren en aan de insteekhavens hoog: veelal boven de 55 dB. Op de Marconistrip is het scheepvaartlawaai beperkter. In het binnengebied van de transformatiegebieden ligt de geluidbelasting lager door de afscherming van de bebouwing. Het effect is hierom vooral in een beperkt deel van het plangebied – de Merwepieren – negatief. De mediaan is 53 dB, dit leidt tot een licht-negatieve (0/-) beoordeling.

Laagfrequent geluid: Bestaande woningen

Voor bestaande woningen buiten plangebied treden geen nieuwe effecten op door het voornemen. Dit wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

Laagfrequent geluid: Nieuwe woningen

Voor nieuwe woningen wordt ook na maatregelen een negatieve (-) beoordeling gegeven door kans op hinder door laagfrequent geluid bij veel woningen in het plangebied. Deze kans blijft immers bestaan.

Cumulatief geluid

Voor cumulatief geluid volgt uit paragraaf 19.4 een negatieve (-) beoordeling van het voorkeursalternatief.

22.4 Luchtkwaliteit

Luchtkwaliteit is beoordeeld op stikstofdioxide (NO_2), (zeer) fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) en roet (EC). De totale maximale planbijdrage van het VKA is in de tabel hieronder weergegeven.

Tabel 22-4: Maximale planbijdrage concentraties stikstofdioxide en fijnstof VKA en variant 4 2032 ten opzichte van referentiesituatie (in aantal µg/m³).

	Variant 4				VKA			
Locatie	**NO_2**	**PM_{10}**	**$PM_{2,5}$**	**EC**	**NO_2**	**PM_{10}**	**$PM_{2,5}$**	**EC**
Plangebied	-5,6 / +0,9	-3,5 / -	-3,3 / -	-0,67 / -	-5,8 / + 0,6	-3,6 / + 0,1	- 3,4 / -	-0,68 / -
Overig studiegebied (buiten plangebied)	-2,7 / +2,4	-1,2 / +0,4	-1,1 / -	-0,18 / -	-2,9 / + 0,7	-1,3 / +0,1	-1,2 / -	-0,19 / -

De tabel laat zien dat het VKA steeds leidt tot afnames en beperkte toenames ten opzichte van de referentiesituatie. De toenames zijn ook minder groot dan de berekende toenames van variant 4 (hoog programma, mobiliteitspakket 4). De afnames worden met name veroorzaakt door een afname van de binnenvaart en de zeevaart in het plangebied en de walstroomverplichting die gaat gelden voor een aantal resterende ligplaatsen. De grootste afnames vinden plaats langs de Antennestraat. De maximale toename treedt op langs de nieuwe ontsluiting naar de Schiedamseweg.

Een toename van boven de 1,2 µg/m³ wordt als 'in betekenende mate' gezien. Alle toenames zijn minder dan 1,2 µg/m³ en daarmee 'niet in betekende mate (NIBM)'. De effecten van het VKA op de maximale planbijdrage zijn neutraal (0) beoordeeld. De overige beoordelingen worden overgenomen van de beoordeling van het planvoornemen: een licht positieve (0/+) verandering in concentraties ter plaatse van bestaande woningen en een neutrale (0) beoordeling ten aanzien van toetsing aan WHO adviesnormen.

22.5 Geur

De voorkeurslocaties voor de transformatie (Merwehaven) liggen binnen de geurcontouren van twee relevante geurbronnen: de tijdelijke Floating Farm en de Stadshaven Brouwerij. De tijdelijke Floating Farm is tot uiterlijk 2026 in gebruik, daarna is de geurbelastende activiteit verdwenen. Voor die tijd dient rekening te worden gehouden met de adviesafstand van 50 meter rondom de Floating Farm. Binnen deze cirkel zijn geurgevoelige objecten, zoals woningen, scholen en verpleegtehuizen niet toegestaan. Op grotere afstand treedt er mogelijk geurhinder op, maar zijn geurgevoelige objecten wel mogelijk.

De Stadshaven Brouwerij heeft een zeer beperkte geurcontour – aan de oostelijke rand van de Marconistrip mag de geurbelasting, conform de activiteit op basis van gestandaardiseerde richtafstanden - ter plekke maximaal 0,5 OUE/m³ zijn binnen het 99,99-P. Dit betekent dat de duur van de geurhinder over een jaar heen maximaal slecht ongeveer 88 uur bedraagt. Het toevoegen van geurgevoelige objecten binnen deze contour is wel mogelijk, mits er maatregelen worden getroffen om eventuele geurhinder te beperken. Buiten deze contour zullen toekomstige bewoners geen geurhinder ondervinden van de productieprocessen van de Stadshaven Brouwerij. De effecten van het VKA zijn licht negatief (0/-) beoordeeld.

22.6 Stof

Vuiloverslagstation AVR in het Keilekwartier en Van Uden (uiterlijke beëindiging van activiteiten in 2032) zijn de enige bedrijven die mogelijk stofhinder veroorzaken. Zij zijn echter binnen hun vergunning gebonden aan het tegengaan van stofhinder buiten hun eigen terrein. Als er wel sprake is van stofhinder, dan moet handhaving plaatsvinden. De effecten van het VKA zijn neutraal (0) beoordeeld.

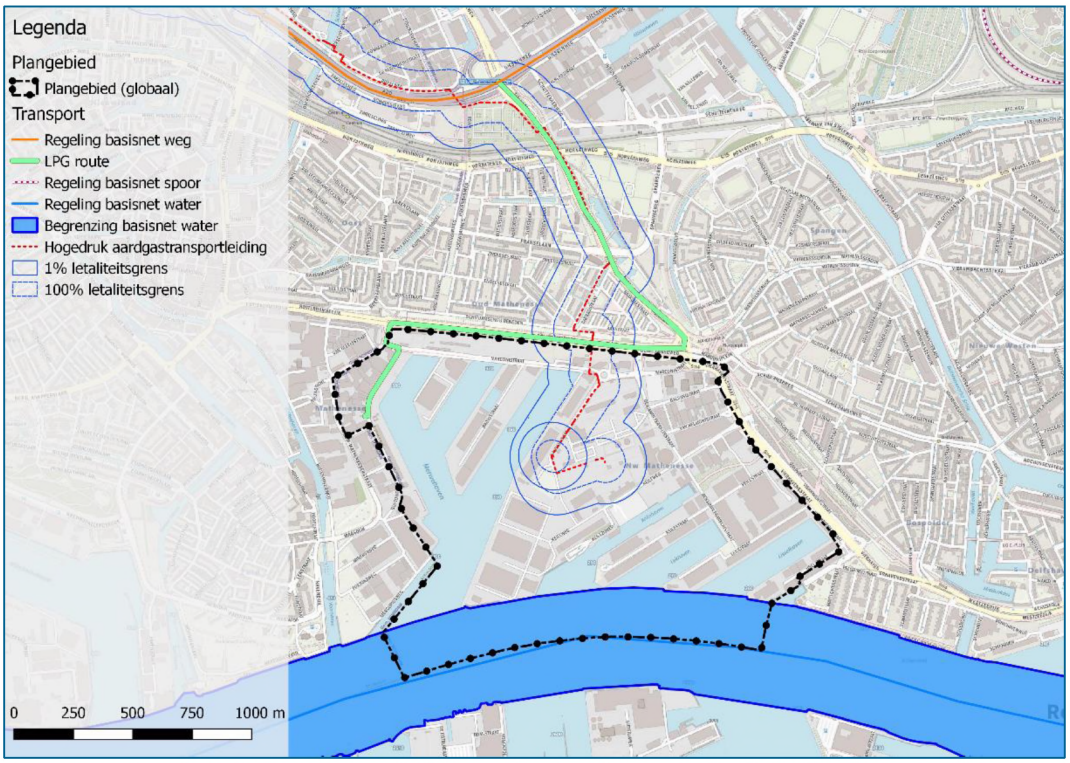
22.7 Externe veiligheid

Plaatsgebonden risico

In M4H liggen meerdere risicobronnen en binnen het invloedsgebied van diverse bronnen met een extern veiligheidsrisico. Voor de transformatie van de Merwepieren en de Marconistrip zijn twee risicobronnen relevant:

- De aardgastransportleiding naar het gasdrukregelstation van Uniper, aan de Galileïstraat aan de oostzijde van Marconistrip (zie Figuur 22-3). Het $PR10^{-6}$-contour van de aardgastransportleiding ligt niet over de bouwvlakken.
- De inrichting Broekman Project Services in Waal-Eemhaven. Het invloedsgebied ligt over de zuidelijke punt van de Merwepieren. Het PR 10^{-6}-contour ligt ruim buiten het plangebied van M4H (zie figuur 10-1). Ook de veiligheidscontour (art. 14 Bevi) van industrieterrein Waal-Eemhaven overlapt de gronden van het plangebied niet. Daarmee wordt voldaan aan de normstelling uit het Bevi ten aanzien van het plaatsgebonden risico.

De effecten van het VKA op het plaatsgebonden risico zijn daarom, evenals bij de varianten, neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 22-3: Hogedruk aardgastransportleiding in rode stippellijn met invloedsgbied in blauw eromheen.

Groepsrisico

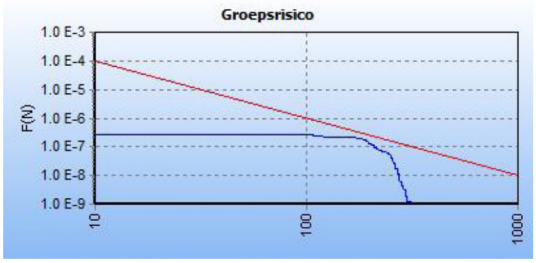
In de toekomstige situatie neemt het aantal bewoners en gebruikers van heel M4H toe. In verband met de ligging van de hogedruk aardgastransportleiding in het plangebied is voor het hoge programma van M4H een groepsrisicoberekening uitgevoerd. Het berekende groepsrisico is hieronder met twee zogeheten fN-curves weergegeven.

Huidige Situatie



Figuur 22-4 Groepsrisico hogedruk aardgastransportleiding referentiesituatie.

Plansituatie



Figuur 22-5 Groepsrisico hogedruk aardgastransportleiding toekomstige situatie.

Uit de fN-curves blijkt dat het groepsrisico van de hogedruk aardgastransportleiding in de huidige en plansituatie onder de oriëntatiewaarde ligt. Ten gevolge van de transformatie en verdichting van personen in heel M4H is de curve toegenomen. De maximaal berekende waarde van het groepsrisico in de huidige situatie bedraagt 0,016 en in de toekomstige situatie 0,661. Het veiligheidsrisico dient verantwoord te worden, aangezien er een overschrijding is van meer dan 10% van de oriëntatiewaarde. Het veiligheidsrisico van groepsrisico dient verplicht verantwoord te worden.

Aangezien geen sprake is van een overschrijding van de fN-curve – en de feitelijke fN-curve lager zal uitvallen vanwege het aangepaste lagere programma – zal het groepsrisico goed te verantwoorden zijn. Niettemin is nog steeds sprake van een toename van het groepsrisico door de realisatie van het VKA.

De beoogde planontwikkeling ligt ruim buiten de 10^{-8}-contour van Broekman Project Services (zie Figuur 10-7, groene stippellijnen). Hieruit volgt dat herberekening van het groepsrisico met de nieuwe hogere personendichtheden niet tot een ander berekeningsresultaat zal leiden dan de berekening uit 2010.

De effecten zijn vanwege de toename van het groepsrisico vanwege de aardgastransportleiding licht negatief (0/-) beoordeeld.

22.8 Nautische veiligheid

De doorvaart op de Nieuwe Maas wordt geenszins belemmerd door de ontwikkeling van de Marconistrip en de Merwepieren. De ontwikkelingen vinden op gepaste afstand plaats van de vaarroute. De ontwikkeling leidt niet tot belangrijk nadelige milieueffecten op nautische veiligheid. De effecten zijn neutraal (0) beoordeeld.

22.9 Overige gezondheidsaspecten

Hittestress

De extra bouwmassa in de Marconistrip en op de Merwepieren kan leiden tot een toename van de hittestress. Anderzijds wordt door de toevoeging van groen in het gebied (conform het Ruimtelijk Raamwerk) de toename van hittestress in dit te ontwikkelen gebied enigszins beperkt. In de andere

deelgebieden (Marconikwartier, Keilekwartier en Galileipark) zijn vooralsnog geen (grootschalige) maatregelen voorzien om de hittestress te beperken. Anderzijds komen in deze gebieden vooralsnog geen extra bewoners erbij. De transformatie voorziet (middels spelregels) in de verplichting voor ontwikkelaars om rekenschap te geven aan materiaalkeuze, het groen inrichten van de openbare ruimte en de realisatie van een doorlopende groenstructuur met koele verblijfsplekken aan het water. De effecten van het VKA zijn op hittestress, gezien de lokale verbetering in de Marconistrip en op de Merwepieren, licht positief (0/+) beoordeeld.

Lichthinder

Lokaal kan meer lichtuitstraling aanwezig zijn door de toevoeging van woningen, voorzieningen en gemotoriseerd verkeer. Echter, vanwege de huidige lichthinder in het havengebied en de bestaande stad zal geen sprake zijn van een relevante toename van lichthinder op groter schaalniveau (neutrale beoordeling).

Stralingsveiligheid

De bestaande magneetveldcontour afkomstig van het 150 kV-station in deelgebied Galileipark raakt geenszins de Marconistrip en de Merwepieren. Er treedt hier dan ook geen effect op voor het aspect stralingsveiligheid (neutrale beoordeling).

Endotoxinen en zoönosen

Op basis van adviezen van de GGD (2016), zoals opgenomen in de omgevingsvergunning van de tijdelijke Floating Farm, kan gesteld worden dat er geen negatieve effecten optreden voor endotoxinen en zoönosen mede gezien het feit dat deze tijdelijke activiteiten uiterlijk in 2026 worden beëindigd. De effecten van het VKA zijn neutraal (0) beoordeeld.

Gezondheidsbevordering

In de Marconistrip en de Merwepieren worden diverse maatregelen genomen ter bevordering van een gezond gedrag: meer en verbeterde kwaliteit van het groen in het gebied dat uitnodigt om te bewegen en te ontmoeten, (meer) voorzieningen voor sport, spel en bewegen, maatregelen ter bevordering van een gezonde leefstijl en maatschappelijke voorzieningen conform de berekende referentiewaarden. Lokaal verbeteren de mogelijkheden voor gezond gedrag, maar doordat de rest van M4H niet transformeert, zijn de mogelijkheden voor wandelen in het groen, sport- en speelvoorzieningen en maatschappelijke voorzieningen nog beperkt en dus hoofdzakelijk alleen in de Marconistrip en op de Merwepieren. De effecten van het VKA op de gezondheidsbevorderende aspecten zijn daarom allen niet positief, maar licht positief (0/+) beoordeeld.

22.10 Bodem en ondergrond

Bodemkwaliteit

Volgens de Bodemkwaliteitskaart ligt in de Marconistrip ernstig verontreinigde grond (zie paragraaf 13.2). De bodemkwaliteit zal door de transformatie alleen maar verbeteren, aangezien deze en eventueel andere aanwezige verontreinigde grond gesaneerd dient te worden en deels dient te worden vervangen door grond van betere kwaliteit. Hierbij wordt aandacht gevraagd voor verbetering van het bodemleven, zodat het aan te planten groen een duurzame start kan maken. De effecten van het VKA op de bodemkwaliteit zijn daarom positief (+) beoordeeld.

Niet gesprongen explosieven

Zowel Marconistrip als de Merwepieren hebben geen verdachte locaties voor niet gesprongen explosieven. Dit aspect hiermee niet relevant voor de te transformeren delen. De effecten van het VKA op niet gesprongen explosieven zijn neutraal (0) beoordeeld.

22.11 Water

Oppervlaktewater

Evenals geldt voor het gehele gebied, wordt in de Marconistrip en de Merwepieren geen nieuwe oppervlakte wateren gerealiseerd. Het VKA heeft dus geen (0) effecten op dit aspect.

Grondwater

Door de gedeeltelijke transformatie kan de overstromingsstrategie nog niet volledig worden uitgevoerd. Vooralsnog wordt alleen de Marconistrip en de straten op de Merwepieren opgehoogd (zie onderstaand figuur). De Gustoweg kan pas worden opgehoogd nadat het bedrijf Van Uden is vertrokken. In de Marconistrip neemt door deze ophogingen de ontwateringsdiepte toe, dit werkt ten gunste van de minimaal benodigde ontwateringsdiepte. Op de Merwepieren gebeurt dit niet. De ophoging in de Marconistrip kan mogelijk wel nadelig zijn voor natuurfuncties (droogtegevoeligheid). Indien gekozen wordt voor ophoging met biologisch gezonde grond (met voldoende organische stof / watervasthoudend vermogen) is goed in te spelen op droogtegevoeligheid. Nader onderzoek om naar de balans in de optimale ontwateringsdiepte is dan ook aanbevolen. De effecten van het voorkeursalternatief op het grondwater (ontwateringsdiepte) zijn neutraal (0) beoordeeld en op het grondwater (droogtegevoeligheid) licht negatief (0/-) beoordeeld.



Figuur 22-6: Overstromingsstrategie met op te hogen gebieden en straten.

Hemelwateroverlast

Kansen op hemelwateroverlast kunnen door de transformatie van de te ontwikkelen gebieden met diverse maatregelen (alternatieve vasthoud- en bergingsvoorzieningen dan oppervlaktewater, zie het tekstkader in paragraaf 14.3 in deel A van het MER) worden beperkt. De effecten van het voorkeursalternatief op hemelwateroverlast zijn licht positief (0/+) beoordeeld.

Afvalwatersysteem en waterkwaliteit

Het scheiden van het hemelwater van het vuilwaterriool heeft positieve effecten op het afvalwatersysteem en daarmee licht positieve effecten op de waterkwaliteit van de Nieuwe Maas. Aangezien deze effecten alleen lokaal plaatsvinden, als gevolg van de transformatie van de deelgebieden Marconistrip en Merwepieren, zijn deze effect voor zowel het afvalwatersysteem als de waterkwaliteit licht positief (0/+) beoordeeld.

Waterveiligheid

Primaire waterkering

Door de ruimtereserveringen worden belemmeringen voor mogelijk toekomstige uitbreiding van de primaire waterkering voorkomen. Hierbij is ook rekening gehouden met de toegankelijkheid van de kering voor beheer en onderhoud. Deze effecten zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.
In de Masterplannen per deelgebied moet worden aangetoond dat er geen negatief effect op de stabiliteit van de waterkering en de veiligheid van het binnendijkse gebied optreedt.

Buitendijkse waterveiligheid

Nu de Adaptatiestrategie voor M4H niet volledig wordt uitgevoerd, omdat Marconikwartier en Keilekwartier vooralsnog niet worden getransformeerd en daarmee niet worden opgehoogd, verbetert de waterveiligheid in het buitendijkse gebied bij hoog water slechts beperkt. De effecten van het VKA zijn licht positief (0/+) beoordeeld.

22.12 Ecologie

Gebiedsbescherming

Het VKA met de te ontwikkelen gebieden kent geen overlap met beschermde natuurgebieden, zoals NNN en Natura 2000. Er treden dan ook geen directe effecten op, zoals ruimtebeslag. Wel is er een stikstofonderzoek uitgevoerd naar de effecten van de volledige transformatie van M4H.

Gebruiksfase

De berekende stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden van de gebruiksfase zijn per bron in Tabel 15-3 samengevat. De planbijdragen kunnen niet worden opgeteld, want deze bijdragen zijn berekend op verschillende locaties in stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden.

Tabel 15-3: Berekende stikstofdepositie van de verschillende bronnen ten opzichte van de huidige situatie en referentiesituatie 2032. In groen zijn de maximale depositieafnames weergegeven en in oranje de maximale toenames binnen de omliggende Natura 2000-gebieden.

Bron	Plan (2032) versus autonoom (2032) = planeffect	Plan (2032) versus huidig (2022)	VKA (2032) versus autonoom (2032) = planeffect	VKA (2032) versus huidig (2022)
Permanente gebruiksfase (2032)				
Bedrijven en activiteiten	Afname: tot -0,02 mol N/ha/jr	Afname: tot -0,03 mol N/ha/jr	Geen toe- of afname	Afname: tot -0,01 mol N/ha/jr*
Wegverkeer	Toename: tot +0,05 mol N/ha/jr	Afname: tot -0,10 mol N/ha/jr*	Toename: tot +0,02 mol N/ha/jr	Afname: tot -0,13 mol N/ha/jr*
Zeescheepvaart	Afname: tot -0,04 mol N/ha/jr	Afname: tot -0,13 mol N/ha/jr*	Afname: tot -0,13 mol N/ha/jr	Afname: tot -0,22 mol N/ha/jr*
Binnenvaart	Afname: tot -0,15 mol N/ha/jr	Afname: tot -0,19 mol N/ha/jr*	Afname: tot -0,17 mol N/ha/jr	Afname: tot -0,21 mol N/ha/jr*
Tijdelijke aanlegfase (2024-2032)				
Aanlegwerkzaamheden	Toename: +0,03 mol N/ha/jr in 2024	n.v.t.	Toename: +0,02 mol N/ha/jr in 2024	n.v.t.

* Inclusief toekomstige verschoning van scheepvaart en wegverkeer.

Zoals de tabel laat zien is er in de plansituatie sprake van een overall afname van stikstofdepositie. Enkel wegverkeer laat een beperkte toename zien, maar deze saldeert met de overige bronnen van stikstof waar juist een afname voor wordt berekend.

Aanlegfase

Voor de aanlegfase is een inschatting gemaakt van de aanlegwerkzaamheden per jaar. Op basis van de omvang en fasering blijkt dat, uitgaande van een uitvoeringsperiode van circa 10 jaar (2024-2032), in elk van de zichtjaren 10% van het volledige programma gerealiseerd wordt. Door strengere emissie-eisen zullen mobiele werktuigen en wegverkeer in de toekomst minder emissies veroorzaken. Daarmee is het vroegste zichtjaar (2024) het maatgevende jaar met de meeste emissies.

De hoogste toename op de omliggende stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden is voor dat jaar berekend op Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen, te weten, 0,02 mol N/ha/jaar. De stikstofeffecten van de aanlegfase zijn echter tijdelijk.

Conclusie

Concluderend, het planeffect tijdens de gebruiksfase laat overal een afname zien. Tijdens de aanlegfase wordt een toename van stikstofdepositie berekend. De emissietoename tijdens de aanlegfase minus de emissieafname tijdens de gebruiksfase laat in alle zichtjaren een afname zien en leidt nergens tot een toename van de stikstofdepositie. Hiermee blijkt dat er in de periode 2024-2032 geen sprake is van een depositietoename binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Het VKA is daarmee niet in strijd met de Wet natuurbescherming – onderdeel Natura 2000 en daarmee voor dit onderdeel uitvoerbaar. Een passende beoordeling is niet nodig. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Soortenbescherming

Uit de gebiedsanalyse blijkt dat beschermde soorten aanwezig zijn en/of mogelijk verwacht worden in M4H, alsook in de te ontwikkelen Marconistrip en Merwepieren. Het gaat dan om vleermuizen (verblijfplaatsen) en vogels met een jaarrond beschermd nest (nestlocaties). Er zijn geen andere soortgroepen of soorten aangetroffen of verwacht, met bescherming vanuit de Wet natuurbescherming waarvoor geen provinciale vrijstelling geldig is.



Figuur 22-7: Potentieel geschikte locaties voor beschermde fauna (bron: Bureau Stadsnatuur).

In M4H zijn veel gebouwen aanwezig die mogelijk als verblijfplaats voor gebouwbewonende vogels en vleermuizen fungeren. De figuur hierboven toont de potentieel geschikte panden voor

beschermde fauna, deze zijn rood gekleurd. De groene panden blijken ongeschikt voor gebouwbewonende soorten. Binnen de Marconistrip en op de Merwepieren hebben de meeste panden potenties voor gebouwbewonende soorten. Voorafgaand aan ontwikkeling dient duidelijkheid te zijn of er beschermde soorten aanwezig zijn. Dit geldt als spelregel voor de ontwikkelende partijen.

Door het vroegtijdig in beeld te brengen van de feitelijke aanwezig of afwezigheid van beschermde soorten, worden effecten op beschermde soorten zoveel mogelijk voorkomen. De effecten van het VKA zijn licht negatief (0/-) beoordeeld.

Biodiversiteit

Door de aanwezigheid van deze bedrijfsgebouwen is er een diversiteit aan flora en fauna aanwezig in het plangebied. Op de aanwezige braakliggende terreinen kunnen verschillende diersoorten een verblijf maken. De transformatie van de Marconistrip en de Merwepieren kan de huidige biodiversiteit lokaal, bijvoorbeeld op de braakliggende terreinen, aantasten. Anderzijds wordt in de deelgebieden, waaronder op de kop van de Merwepieren, groen toegevoegd. De toevoeging van groen heeft weer potentieel gunstige effecten op (beschermde) soorten. Waar het gebied in de huidige situatie arm is aan bomen en heesters, kunnen vleermuizen en vogels sterk profiteren van een toename aan (inheemse) bomen en heesters. In het Ruimtelijk Raamwerk wordt ingegaan op het verzachten van land-waterovergangen. Deze ingreep is kansrijk voor veel flora en fauna, enkel schept het voor muurflora risico's.

Een aandachtspunt bij de ontwikkeling van groen is dat niet al het groen gecultiveerd wordt naar gebruiksgroen. Voor een versterking van de biodiversiteit is ecologisch waardevol groen relevant: creëer plekken waar de natuur haar gang kan gaan en ruigte kan ontwikkelen met gras/kruiden, verbind de groenstructuren met belangrijke groengebieden, voorkom barrières voor grondgebonden soorten, creëer voldoende schuilmogelijkheden en bouw natuurinclusief. De effecten van het VKA zijn vooralsnog neutraal (0) beoordeeld. Door de uitvoering van o.a. bovengenoemde maatregelen, die worden opgenomen en uitgewerkt in de masterplannen per deelgebied, verbetert de biodiversiteit in het gebied.

22.13 Archeologie, cultuurhistorie en landschap

Archeologie

De gronden van Marconistrip en Merwepieren hebben een redelijk tot hoge archeologische verwachting, waarbij de kans op archeologische waarden verschilt in de bodemdiepte. In het gebied dat in het bestemmingsplan landt wat geschikt is voor transformatie, hebben de gronden dieper dan 3 meter beneden NAP een archeologische verwachting. Archeologisch onderzoek is dan ook noodzakelijk wanneer hier ontwikkeld wordt. Hiermee worden de potentiële archeologische waarden beschermd. De effecten van het VKA zijn licht negatief (0/-) beoordeeld.

Cultuurhistorie

Binnen de te transformeren gebieden ligt één rijksmonument: de Rotterdamse Citrusveiling aan de Marconistraat 19-27 in de Marconistrip. Daarnaast zijn meerdere bedrijfsgebouwen aangeduid als beeldbepalende panden, met name op de Merwepieren (zie onderstaand figuur).



Figuur 22-8: Waarderingskaart (Bron: Cultuurhistorische verkenning M4H.

Ook zijn er enkele ruimtelijke historische waarden, zoals havenbekkens, de trein- en kraansporen, kranen, kaden, oevers en steigers. Deze zijn met name op de Merwepieren te vinden. Er zijn geen effecten te verwachten op het beschermd stads- en dorpsgezicht Heijplaat aan de overzijde van de Nieuwe Maas.

Door bij de transformatie en verdichting van de Marconistrip en Merwepieren rekening te houden met de bestaande cultuurhistorische kwaliteiten, is het mogelijk te vernieuwen zonder het kenmerkende en het onderscheidende van het gebied te verliezen. Renovatie en gebruik van beeldbepalende objecten en elementen kunnen cultuurhistorisch waardevolle elementen juist versterken. Echter, de vraag is of voor de transformatie van Merwepieren alle beeldbepalende objecten behouden kunnen worden. De effecten van het VKA op cultuurhistorie zijn neutraal (0) beoordeeld.

Landschap

De ontwikkeling van de te transformeren deelgebieden Marconistrip en Merwepieren conform het Ruimtelijk Raamwerk is gericht op het behoud en versterken van de stedenbouwkundige/ landschappelijke waarden van het gebied. Er worden veel extra nieuwe (groen/blauwe) kwaliteiten toegevoegd, het oppervlakte van verharding wordt waar mogelijk verminderd. De effecten van het VKA op de ruimtelijk-visuele kwaliteit zijn daarom positief (+) beoordeeld.

22.14 Energie en circulariteit

Duurzame energie

Door de ontwikkeling van de Marconistrip en Merwepieren met woningen, bedrijven en voorzieningen zal de energievraag toenemen. De vraag zal minder groot zijn dan het lage programma. Niettemin zijn de effecten van het VKA op de energievraag, vanwege deze toename, licht negatief (0/-) beoordeeld.

De onderzoek heeft aangetoond dat er in heel M4H mogelijkheden zijn voor lokale duurzame opwek van elektriciteit, warmte en koude, maar dat er een tekort aan de elektriciteitsvraag ontstaat. Bij zowel het laag als het hoog programma spelen onzekerheden en risico's in de ruimtelijke inpassing en technische uitvoerbaarheid. Dit zal ook gelden voor de realisatie van het VKA.

De inzet voor de energiestrategie is gericht op een centraal en collectief warmte- en koudenet in M4H, waarop in de loop van de tijd, stapsgewijs, meerdere bronnen kunnen worden aangesloten. Dit systeem sluit goed aan bij het aangepaste programma met vooralsnog alleen de transformatie van Merwehaven, zodat het energiesysteem gefaseerd kan worden uitgebreid. Voor het VKA bestaat niettemin nog steeds het risico dat er een tekort aan lokale opwek van elektriciteit ontstaat. Het VKA is daarom op dit punt ook licht negatief (0/-) beoordeeld.

In Merwehaven liggen kansen om door middel van de transformatie een hoog aandeel hernieuwbare energie in eigen gebied toe te passen. Het aandeel hernieuwbare energie in eigen gebied is evenals bij het laag en hoog programma voor het VKA positief (+) beoordeeld.

Circulariteit

Bestaande materialen in M4H worden zoveel mogelijk binnen het gebied hergebruikt, waaronder ook het bestratingsmateriaal. Voor nieuwe bebouwing wordt gestreefd naar biobased bouwen en wordt gewerkt met een materialenpaspoort. Daarnaast kan een centraal circulair materialencentrum de circulaire bouw verder bevorderen. Dit centrum kan worden ontwikkeld in heel M4H, ongeacht de transformatie van vooralsnog alleen Merwehaven. De mogelijkheden voor hergebruik van (bouw)materialen van het VKA zijn positief (+) beoordeeld.

Afval

Voor de inzameling van huishoudelijk afval wordt ingezet op de traditionele wijze van ondergrondse inzameling via afvalcontainers. Voor de inzameling van bedrijfsafval wordt er binnen M4H gekozen voor het collectief inzamelen van afval in hubs. Door het collectief inzamelen van bedrijfsafval worden de hiervoor benodigde verkeersstromen beperkt. De effecten van het VKA op de wijze van afvalverzameling zijn positief (+) beoordeeld.

22.15 Samenvattende beoordeling

Score milieueffecten

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling van het VKA naast de effectbeoordeling van de gecombineerde programma-alternatieven en mobiliteitsvarianten.

Tabel 22-5: Samenvattende effectbeoordeling planvoornemen – mobiliteitsvarianten en VKA.

Thema	Aspect	Variant 3 Laag programma Pakket M	Variant 4 Hoog programma Pakket M	Variant 5 Hoog programma Pakket L	VKA Programma Merwehaven Pakket M/L
Mobiliteit	Wijze van verplaatsing	0 / +	0 / +	+	0 / +
	Verkeersafwikkeling	0 / -	-	0 / -	0 / -
	Verkeersveiligheid	0 / -	0 / -	0 / -	0 / -
Geluid	Industrielawaai - Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door industrielawaai	0	0	0	0/+
	Industrielawaai - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door industrielawaai	-	-	-	0
	Nestgeluid - Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door nestgeluid	0	0	0	0
	Nestgeluid - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door nestgeluid	- -	- -	- -	0 / -
	Wegverkeerslawaai - Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door wegverkeerlawaai	0	0	0	0
	Wegverkeerslawaai - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door wegverkeerlawaai	0/-	0/-	0/-	0 /-

	Scheepvaartlawaai - Bestaande woningen: verandering in geluidbelasting door wegverkeerlawaai	0	0	0	0
	Scheepvaartlawaai - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door scheepvaartlawaai	0/-	0/-	0/-	0/-
	Laagfrequent geluid – Bestaande woningen: verandering in kans op laagfrequent geluid	0	0	0	0
	Laagfrequent geluid – Nieuwe woningen: kans op laagfrequent geluid	-	-	-	-
	Cumulatief geluid - Bestaande woningen: verandering in cumulatieve geluidbelasting	0	0	0	0
	Cumulatief geluid - Nieuwe woningen: hoogte geluidbelasting door cumulatieve geluidbelasting	- -	- -	- -	-
Luchtkwaliteit	Maximale planbijdrage	0	0 / -	0 / -	0
	Blootstelling bestaande woningen - Verandering in concentraties	0 / +	0 / +	0 / +	0 / +
	Blootstelling nieuwe woningen - Toetsing aan WHO advieswaarden	0	0	0	0

Tabel 22-6: Samenvattende effectbeoordeling planvoornemen – laag en hoog programma en VKA.

Thema	Aspect	Laag programma	Hoog programma	VKA programma Merwehaven
Geur	Geurhinder	0 / -	0 / -	0 / -
Stof	Stofhinder	0	0	0
Externe Veiligheid	Plaatsgebonden risico	0	0	0
	Groepsrisico	0 / -	0 / -	0 / -
Nautische veiligheid	Nautische veiligheid	0	0	0
Gezondheidsbescherming	Hittestress	0 / +	0	0 / +
	Lichthinder	0	0	0
	Stralingsveiligheid	0	0	0
	Endotoxinen en zoönosen	0	0	0
Gezondheidsbevordering	Groen in het gebied	+	+	0 / +
	Sport en bewegen	+	+	0 / +
	Leefstijl	0 / +	0 / +	0 / +
	Sociale cohesie	+	+	0 / +
Bodem	Bodemkwaliteit	+	+	0 / +
	Niet gesprongen explosieven	+	+	0 / +
Water	Oppervlaktewater	0	0	0
	Grondwater: ontwateringsdiepte	0	0	0
	Grondwater: droogtegevoeligheid	0 / -	0 / -	0 / -
	Hemelwateroverlast	0 / +	0 / +	0 / +
	Afvalwatersysteem	+	+	0 / +
	Waterkwaliteit	0 / +	0 / +	0 / +
	Waterveiligheid: primaire waterkering	0	0	0
	Waterveiligheid: buitendijkse waterveiligheid	+	+	0 / +
Ecologie	Gebiedsbescherming: Natura 2000	0	0	0
	Gebiedsbescherming: NNN	0	0	0
	Soortenbescherming	0 / -	0 / -	0 / -
	Biodiversiteit	+	+	+
Archeologie, cultuurhistorie en landschap	Archeologie	0 / -	0 / -	0 / -
	Cultuurhistorie	0 / +	0 / +	0
	Landschap	+	+	0 / +
Energie en circulariteit	Energievraag	0/-	-	0 / -
	Mogelijkheden duurzame energie	0 /-	0/-	0 / +
	Aandeel hernieuwbare energie	+	+	+
	Hergebruik van (bouw)materialen	+	+	+
	Afvalinzameling	+	+	+

Voor de meeste thema's geldt dat de effectbeoordeling van het voorkeursalternatief vergelijkbaar zijn met de effectbeoordeling van het planvoornemen. Vanwege de gedeeltelijke transformatie zijn de effecten van een aantal thema's minder groot ten opzichte van de referentiesituatie (dan van het laag en hoog programma), zoals de effecten op geluid en gezondheidsbevordering.

Toets aan ambities

Naast de effecten op milieu is het ook relevant om te kijken hoe dit voorkeursalternatief dat in het ruimtelijke besluit landt zich verhoudt tot de ambities die gesteld zijn voor M4H. Het gaat om de ambities op stedelijkheid, ruimtelijke kwaliteit, bereikbaarheid, gezondheid en duurzaamheid. Hieronder worden ze één voor één behandeld.

Stedelijkheid

De stedelijkheidsambitie draait vooral om het toevoegen van substantiële hoeveelheden woningen, bedrijfsoppervlak en voorzieningen. Het is evident dat met een kleiner programma, zoals in het voorkeursalternatief landt, er ook niet geheel aan de ambitie voor stedelijk wordt voldaan. Ondanks dat er wel een bijdrage aan de ambitie wordt geleverd met de transformatie van de Marconistrip en Merwepieren, is niet gegarandeerd dat op de langere termijn heel M4H wordt getransformeerd. De ambitie wordt met een kleiner programma vooralsnog simpelweg niet behaald en scoort hierom negatief.

Ruimtelijke kwaliteit

De ruimtelijke kwaliteit van M4H verbetert door de transformatie binnen het voorkeursalternatief. De impact is echter in lichte mate positief: bij het volledig transformeren van M4H zouden veel rafelranden en verouderde bedrijven verdwijnen. Dit is nu niet volledig het geval. Wel wordt de historische structuur van M4H met haar insteekhavens verder benadrukt door het ontwikkelen van de Merwepieren. Ook wordt er met het cultuurhistorische karakter van M4H in het achterhoofd ontwikkeld. Hierom scoort deze ambitie licht positief.

Bereikbaarheid

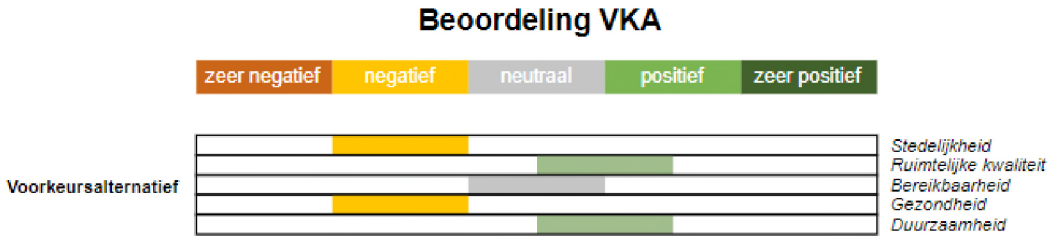
Gelijktijdig met de transformatie van de Marconistrip en Merwepieren wordt de mobiliteitsstrategie geïmplementeerd in deze deelgebieden (o.a. de bouw van hubs). Hierdoor wordt een start gemaakt met de mobiliteitstransitie naar meer OV- en fietsgebruik en minder vervoer per auto. Dit heeft positieve effecten op de bereikbaarheidsambitie. Anderzijds zorgt deze transformatie voor een toename aan verkeersbewegingen. De bijdrage op de bereikbaarheids-ambitie is daarom per saldo neutraal beoordeeld.

Gezondheid

De ambitie om een gezond M4H te creëren blijft met het voorkeursalternatief lastig. De grootste zorg ligt bij het geluidklimaat. Ondanks de voorgestelde en door te voeren maatregelen blijft de geluidbelasting hoog. Op andere thema's zoals lucht en geur zijn de effecten beperkt, danwel lokaal. De transformatie draagt in positieve zin bij aan het creëren van een groene omgeving voor de nieuwe bewoners met mogelijkheden om te sporten, te bewegen en te ontmoeten. Niettemin scoort de ambitie voor gezondheid vanwege de hoge geluidbelastingen negatief.

Duurzaamheid

Door het aangepaste programma vindt in het conserverende deel van M4H nog geen energietransitie plaats. De voorkeur voor de ontwikkeling van het transitiemodel voor duurzame energie sluit daarentegen wel goed aan bij het aangepaste programma met vooralsnog alleen de transformatie van de Marconistrip en Merwepieren. Hierdoor kan het energiesysteem in de rest van M4H gefaseerd worden uitgebreid. De bijdrage van het VKA op de duurzaamheidsambitie is licht positief beoordeeld.



22.16 Hinder tijdens realisatie

Voor het behoud van een acceptabel leefklimaat is het van belang dat langdurige hinder tijdens de ontwikkeling beperkt blijft. Van langdurige hinder kan sprake zijn wanneer bouwprojecten opeenvolgend naast elkaar worden gerealiseerd. Aspecten als verkeer, stof, geluid, trillingen en licht kunnen met name hinder opleveren. Op de verschillende hinderaspecten die tijdens de realisatie kunnen optreden wordt hieronder verder ingegaan.

Bouwverkeer

Gedurende de bouwperiode zal bouwverkeer voor onder andere de aanvoer van bouwmaterialen, materieel en werknemers gedurende de weekdagen aan de orde zijn. De aanvoer van bouwmaterialen en bouwverkeer zal met name plaatsvinden over water en over de Vierhavensstraat en de Schiedamseweg. Het bouwverkeer over de weg kan zorgen voor hinder op het wegennet voor de afwikkeling van omliggende wijken. Om deze hinder te beperken dient het aantal verkeersbewegingen van het bouwverkeer in de voor verkeersafwikkeling maatgevende spitsperioden beperkt te zijn en niet tot knelpunten in de verkeersafwikkeling te leiden. De bouwperiode is echter lang, waardoor het bouwverkeer als hinderlijk kan worden ervaren.

De afwikkeling van het vrachtverkeer dient zo veel mogelijk over de hoofdwegen plaats te vinden om hinder in de wijken te voorkomen. Om overlast op het omliggende wegennet te voorkomen, kunnen de volgende maatregelen worden getroffen:

- Het bouwverkeer zoveel mogelijk buiten de spitsperiodes laten rijden;
- Een goede planning van aanvoer van materialen benodigd voor de bouw;
- Transport van bouwmateriaal zoveel mogelijk via het water aanvoeren.

Het parkeren van bouwmaterieel, vrachtwagens en voertuigen van werknemers en aannemers kan als hinderlijk worden ervaren en een relatief groot beslag leggen op de beschikbare parkeerplaatsen en/of op de openbare ruimte. Maatregelen die met betrekking tot deze hinder genomen kunnen worden zijn:

- Parkeren van bouwverkeer en voertuigen van werknemers alleen toestaan op de bouwterreinen (binnen de hekken);
- Het verminderen van wachttijden door een goede planning met betrekking tot de aanvoer van bouwmateriaal;
- Fasering van de realisatie (vermijd langdurige hinder op dezelfde locatie).

Stof, geluid, trillingen en licht

Met zand opgehoogde terreindelen en de opslag van zand en ander (fijnkorrelig) bouwmateriaal kunnen in perioden van droogte gaan stuiven met stofhinder tot gevolg. De bouwoppervlakken, alsook het gebruik van zand voor ophoging van het maaiveld en de aanwezigheid van andere functies direct naast de bouwlocaties kan aanleiding zijn tot hinder. Met name braakliggend, met zand opgehoogd terrein kan leiden tot hinder door verstuivend zand. Daarnaast zijn ook bodemsaneringen, overmaat aan verharding en het ontbreken van gelaagde beplanting

aandachtspunten met betrekking tot stofhinder. Ter voorkoming van stofhinder kunnen de volgende maatregelen worden genomen:

- Nat houden van opgeslagen zand ter beperking van stofhinder;
- Inzaaien met opgehoogde terreindelen met gras e.d.;
- Bovenlaag van zand van opgehoogde terrein vastleggen met geschikte afdeklaag of het toepassen van een bindmiddel voor de oppervlaktelaag;
- Fasering van de realisatie (vermijden van langdurige hinder op dezelfde locatie).

Geluid in de aanlegfase kan vooral het gevolg zijn van grondwerk, bouwverkeer en heiwerkzaamheden. De geluideffecten zijn waarneembaar. Anderzijds treden de effecten op in een stedelijk gebied waar sprake is van geluidbelasting van reeds aanwezig verkeer en enige bedrijvigheid. De geluidhinder als gevolg van extra vrachtauto's zal naar verwachting zeer beperkt zijn. Het gaat naar verwachting om beperkte aantallen extra verkeersbewegingen per etmaal.
De volgende maatregelen kunnen worden getroffen ter beperking van geluidhinder tijdens de realisatie:

- Keuze manier van funderen (heien of boren/schroefpalen);
- Luidruchtige werkzaamheden zoveel mogelijk uitvoeren binnen venstertijden;
- Gebruik van afscherming;
- Zoveel mogelijk vrachtvervoer over water;
- Fasering van de realisatie (vermijden van langdurige hinder op dezelfde locatie).

Heiwerkzaamheden, het aanbrengen van diepwanden en (zwaar) bouwverkeer kunnen trillingen veroorzaken. Vanwege het bouwverkeer treedt dit met name op bij oneffen wegdekken, overgangen in het wegdek en bij optrekken en afremmen. Het Bouwbesluit bevat regels ten aanzien van het beperken van trillinghinder.

Visuele aspecten

Gedurende de bouwperiode hebben bewoners zicht op bouwkranen, bouwputten en bouwwerken in wording. In een stedelijk en industrieel havengebied zoals M4H wordt verwacht dat de visuele effecten van het zicht op bouwwerkzaamheden niet als significant negatief worden ervaren.

Vanwege de veiligheid en om de werkbare periode te verlengen kunnen bouwplaatsen worden verlicht. Lichtuitstraling vanaf de bouwterreinen kan als hinderlijk worden ervaren. Lichtuitstraling rondom vliegroutes van vleermuizen kan bovendien leiden tot nadelige effecten op deze beschermde soorten.

Beperking van de effecten

Vigerende regelgeving, bijvoorbeeld vanuit het Bouwbesluit, zorgt er voor dat hinder wordt beperkt en dat zal worden voldaan aan geldende normen. In het spelregelkader wordt daarnaast opgenomen dat voorafgaand aan ieder bouwplan en iedere bouwveiligheidsvergunning, een BLVC-plan dient te worden opgesteld, waarin maatregelen, verantwoordelijkheden en afspraken rondom Bereikbaarheid (o.a. over bouwverkeer), Leefbaarheid (o.a. over stofhinder, geluid, trillingen, lichthinder en visuele hinder), Veiligheid en Communicatie tijdens de hele bouw worden vastgelegd. Als aandachtspunt voor het onderdeel Leefbaarheid wordt het voorkomen van lichthinder op vleermuizen toegevoegd.

Naast een BLVC-plan (inzake Bereikbaarheid Leefbaarheid Veiligheid en Communicatie) per ontwikkeling kan door goede communicatie en fasering over M4H als geheel een deel van de (ervaren) hinder worden weggenomen. Tenslotte is het voorgenomen monitoringsprogramma geschikt om tijdig significante hinder te signaleren. Door in elke monitoringsrapportage aandacht te besteden aan de verwachte fasering en ontwikkelingen binnen en buiten het plangebied zijn

mogelijke ongewenste effecten snel in beeld. Er kan dan worden bijgestuurd door de fasering aan te passen of extra eisen te stellen om cumulatieve effecten te beperken. Opdrachtgevers zijn verplicht om hinder en overlast aantoonbaar tot een beheerst minimum te beperken.

MER Deel C

Doorkijk, spelregels en monitoring

23 Doorkijk en ontwikkelperspectief

Met het voorkeursalternatief dat in het bestemmingsplan landt, wordt vooralsnog slechts een deel van de totale beoogde transformatie in gang gezet. Deelgebieden Keilekwartier en Marconikwartier worden nog niet ontwikkelgericht bestemd, ondanks dat het Ruimtelijk Raamwerk in de komende 10 jaar wel voorzag in transformatie van een deel van deze deelgebieden.

Dit hoofdstuk geeft inzicht in welke milieu-onderdelen (op termijn) relevant worden om de beoogde transformatie van alle deelgebieden uit het Ruimtelijk Raamwerk uit te kunnen voeren. Op veel onderzochte referentiepunten wordt met de maatregelen en spelregels voldaan aan de ambities, echter zijn er meerdere randvoorwaarden, beleidsmatige en ruimtelijke ontwikkelingen en maatschappelijke trends die invloed hebben op de uiteindelijk beoogde transformatie van M4H. Het gaat om:

- Relevante randvoorwaarden om een gezond akoestisch klimaat en een goede bereikbaarheid te garanderen in heel M4H;
- Ruimtelijke ontwikkelingen met betrekking tot wegverkeer, ligplaatsen voor schepen, bestaande bedrijven, erfpachtcontracten, grondposities en anterieure overeenkomsten
- Juridische ontwikkelingen: de aankomende inwerkingtreding van de Omgevingswet, het perspectief om daarbinnen een aanvaardbaar akoestisch leefklimaat te realiseren en de uitvoerbaarheid van plannen te kunnen toetsen binnen een nieuw wettelijke kader voor geluid;
- Autonome trends (zoals de vraag naar nieuwe woon-werkmilieus, demografische ontwikkelingen, technologische ontwikkelingen, klimaatverandering, etc.).

Vervolgens is er ook nog het beoogde eindbeeld voor 2050 uit het Ruimtelijk Raamwerk: hoe realistisch is dit beeld nu nog? Aan het eind van het hoofdstuk wordt daar kort bij stil gestaan.

Na afronding van dit MER wordt door actieve monitoring en evaluatie gekeken of de gemaakte keuzes en het bijbehorende spelregelkader nog kloppen of dat bijsturing gewenst is. Dit maakt dat het MER ‘levend’ blijft en actief de transformatie kan ondersteunen (zie ook hoofdstuk 25 Monitoring en Evaluatie).

23.1 Relevante randvoorwaarden

Wordt er gekeken naar de transformatie van M4H binnen de bestemmingsplanperiode (tot 2032), dan zal niet het volledige beoogde programma worden gerealiseerd. Keilekwartier en Marconikwartier worden in deze fase niet ontwikkelgericht bestemd. De impact van verschillende geluidbronnen (industrie, ligplaatsen, autoverkeer) vraagt hier om spelregels, sturing en (voor het Keilekwartier aanvullende) maatregelen om een gezond akoestisch klimaat te borgen.

Voor het Marconikwartier, dat in het Ruimtelijk Raamwerk als gemengd woon-werk gebied met hoge dichtheden wordt gekenschetst, wordt geen ontwikkelgerichte bestemming opgenomen. Op basis van het MER zou dat akoestisch gezien al wel mogelijk zijn. Maar de combinatie van het grondeigendom, wat grotendeels in handen van particulieren is, samen met de randvoorwaarden vragen om een nader in te vullen, integrale en stedenbouwkundige sturing van de beoogde herontwikkeling van het Marconikwartier. Het nu ontwikkelgericht bestemmen van dit deelgebied is nog iets te vroeg. Wel worden met het conserverend bestemmen van het Marconikwartier ongewenste ruimtelijke ontwikkelingen, niet passend bij de beoogde transformatie, voorkomen.

Het Keilekwartier wordt eveneens conserverend bestemd. Daar is de reden vooral akoestisch van aard: er kan in het overgrote deel van dat gebied nu niet worden voldaan aan de wettelijke eisen met betrekking tot geluidhinder en aan bestuurlijke eisen ten aanzien van een aanvaardbaar akoestisch leefklimaat.

Aanpak industrielawaai

Vertrek bedrijven

Eén van de maatregelen uit het maatregelpakket voor geluid (zie hoofdstuk 19) is het vertrek van Van Uden uit het westen van het plangebied. Van Uden zal vanwege het aflopen van het huidige erfpachtcontract uiterlijk in 2032 haar activiteiten beëindigen en het terrein schoon opleveren. Hierdoor ontstaat voornamelijk voor de Merwepieren (en het overige westelijk deel van M4H) meer geluidsruimte wat resulteert in een aanvaardbaar woon- en leefklimaat in de westelijke deelgebieden. De effecten hiervan zijn onderzocht als onderdeel van de nadere keuze voor geluid in hoofdstuk 19.

Om de doorontwikkeling van het Keilekwartier mogelijk te maken is het noodzakelijk dat er geluidruimte vrijkomt voor transformatie: in het Keilekwartier zelf, maar ook daarbuiten, in het huidige Sappencluster en in de Waal-Eemhaven. In Keilekwartier kan het gaan om bijvoorbeeld het AVR en in het Sappencluster om bijvoorbeeld HIWA. Los van het industrielawaai dat deze bedrijven opleveren en de impact die dat heeft op zowel Keilekwartier als het zuidelijk deel van het Marconikwartier, zijn ook de aangemeerde schepen bij deze bedrijven een belangrijke bron van nestgeluid. Wanneer dergelijke bedrijven vertrekken of verduurzamen, leidt dit mogelijk tot vrijkomende geluidruimte waarbinnen delen van Keilekwartier en Marconikwartier (gemakkelijker) ontwikkeld kunnen worden. Daarvoor is dan wel een planwijziging nodig. De precieze effecten op geluid en de toetsing daarvan aan wettelijk en bestuurlijk vastgestelde normen dienen dan nader onderzocht te worden. Bijkomend voordeel in het geval van AVR is mogelijk een vermindering van de geurhinder van dit bedrijf (zie verder onder het kopje ‘geur’). Op dit moment is echter nog geen zekerheid te geven over dergelijke bedrijfsmatige en ruimtelijke ontwikkelingen in en rond het Keilekwartier.

Aanpak nestgeluid

Langjarig meetprogramma onder het Thematisch Omgevingsplan Geluid

Momenteel is het Havenbedrijf Rotterdam met de gemeente Rotterdam, regiogemeenten en de DCMR begonnen met het voorbereiden van een zogeheten Thematisch Omgevingsplan geluid (TOP). Met een dergelijk plan wordt een gemeenschappelijk planologisch kader voor geluid in en rond het havengebied van Rotterdam in beeld gebracht, met als doel om efficiënter de huidige en toekomstige geluidruimte te kunnen gebruiken, en daarmee meer duidelijkheid te scheppen voor zowel bestaande en nieuwe bedrijvigheid als voor potentiële woningbouw.

Om een duidelijk beeld van het nestgeluid in de hele haven van Rotterdam te krijgen, wordt een langjarig meetprogramma opgezet. Ook Waal- en Eemhaven aan de overzijde van de Nieuwe Maas en de effecten daarvan op M4H worden meegenomen in dit meetprogramma. Voor de verdere ontwikkeling van de M4H biedt dit mogelijk een wenkend perspectief. Waar nu bij de beoordeling van nestgeluid uitgegaan is van geëxtrapoleerde bronvermogens op basis van kortdurende metingen, zal die informatie straks worden herijkt op basis van dit meetprogramma. Zo ontstaat meer gedegen kennis van de bronvermogens van schepen waarmee ook een beter beeld van het nestgeluid ontstaat.

Aanpak geurhinder

De mate van geurhinder in M4H is met name lokaal gebonden. Vooral AVR in Keilekwartier heeft een belastende geurcontour. Het Keilekwartier wordt, indien zich geen kansen voor geluid

voordoen in de komende 10 jaar, niet binnen de bestemmingsplanperiode tot 2032 ontwikkeld. De hoofdreden hiervoor is vooral gelegen in het industrielawaai en het nestgeluid, maar ook geurhinder speelt een rol in de milieubelasting. Het contract met AVR loopt tot 2030. Na het beëindigen van deze bedrijfsactiviteiten is er in Keilekwartier geen sprake meer van geurhinder.

Aanpak bereikbaarheid

In dit MER is de bereikbaarheidssituatie van M4H in beeld gebracht (zie hoofdstuk 5 en 20). Binnen het voorkeursalternatief (enkel ontwikkelen van Merwehaven) vormt mobiliteit geen probleem. Maar bij het volledig ontwikkelen van M4H is niet volledig inzichtelijk welke VRI's van kruispunten overbelast zullen raken, zeker niet wanneer er ook een grote stroom fietsers wordt toegevoegd. Om de doorontwikkeling naar het volledige programma mogelijk te maken, zijn nadere onderzoeken nodig, zoals dynamische kruispuntberekeningen. Voor nu zullen de verkeersontwikkelingen vooral worden gevolgd via monitoring en evaluatie. Voor de verdere ontwikkeling van M4H (na 2032) zal voor de kruispunten met hogere belastingen (zie hoofdstuk 5) nieuwe onderzoeken moeten worden uitgevoerd naar mogelijk te treffen maatregelent. Daarnaast kan een ontwerpstudie voor aanpassing van het Marconiplein meer inzicht bieden in verbetering van de verkeersveiligheid en de doorstroming (zie ook de optimaliserende spelregels in dit MER).

23.2 Juridische ontwikkelingen

Dit MER wordt vastgesteld onder het huidig juridisch stelsel: de Wro. Per 1 januari 2024 treedt naar verwachting de Omgevingswet in werking. Hiermee verandert de omgang met enkele relevante milieuregels. Normen en grenswaarden veranderen en vooral gemeenten krijgen meer zeggenschap hoe ze om willen gaan met bepaalde aspecten. Enkele relevante wijzigingen worden hieronder kort belicht. Het gaat om de milieuaspecten geur en externe veiligheid. Het aspect geluid wordt in de volgende paragraaf uitgebreid behandeld.

Geur

De gemeente stelt onder de Omgevingswet geurvoorschriften op in het omgevingsplan. Het Rijk geeft instructieregels in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), zoals voor veehouderijen, riool-waterzuiveringsinstallaties en andere agrarische activiteiten. Voor de meeste binnenstedelijke activiteiten (zoals horeca, kleinschalige productieve bedrijvigheid, etc.) is de gemeente zelf aan zet om regels vast te leggen in het Omgevingsplan. De gemeente zorgt zodoende zelf voor een aanvaardbaar geurhinderniveau. Zoals eerder weergegeven eindigt het contract van AVR in 2030. De komende jaren zal geurhinder worden meegenomen in de Monitoring en Evaluatie.

Externe veiligheid

Onder de aankomende Omgevingswet verandert ook de omgang met externe veiligheid. Er wordt dan naar de omgevingsveiligheid gekeken, waarbij op een andere kwalitatieve manier met veiligheidsrisico's wordt omgegaan. De omgang met het plaatsgebonden risico verandert niet, maar wel de manier hoe met het groepsrisico wordt omgegaan.

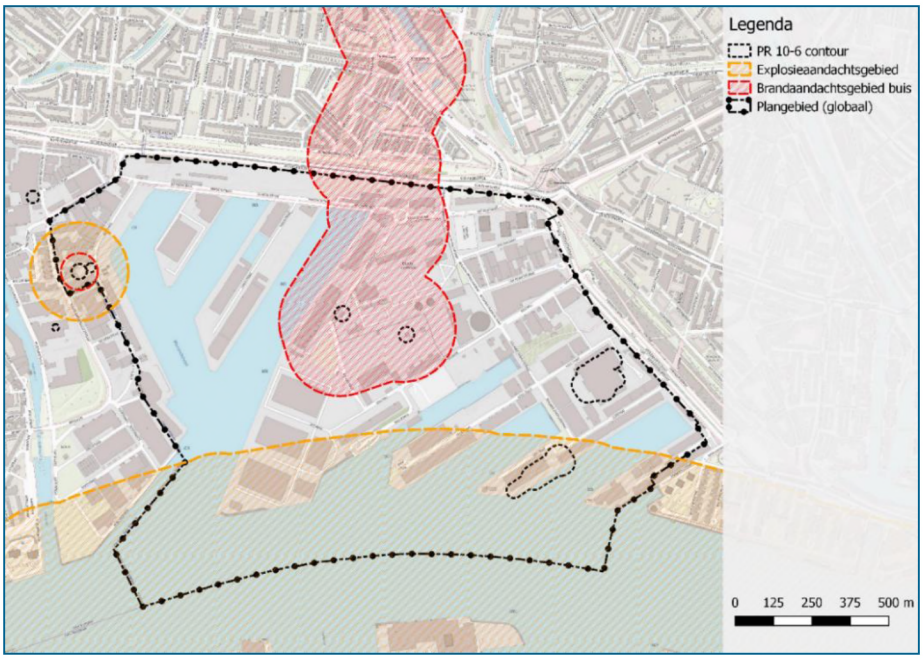
Het risico op een incident met plasbrand, fakkelbrand, explosie of gifwolk wordt na invoering van de Omgevingswet beheerst door het aanwijzen van aandachtsgebieden. Aandachtsgebieden zijn die gebieden waarbij mensen in de situatie waar geen aanvullende veiligheidsmaatregelen getroffen worden onvoldoende beschermd zijn tegen incidenten met gevaarlijke stoffen. Door deze aandachtsgebieden te duiden, wordt inzichtelijk wat de precieze veiligheidsrisico's zijn en op welke manier er met deze gebieden moet worden omgegaan. Daarbij is er onderscheid tussen drie soorten gevaren voor de omgeving: brand (warmtestraling), explosie (overdruk) en de gifwolk (concentratie giftige stoffen in de lucht).

De omvang van brand- en explosieaandachtsgebieden is wettelijk bepaald. In bijlage VII van het Besluit Kwaliteit Leefomgeving is de omvang van veel aandachtsgebieden per risicobron benoemd. Voor gifwolkaandachtsgebieden bestaan geen universele afstanden, deze moeten worden berekend. Bij transportroutes gelden consequent vaste aandachtsgebieden. Bij BRZO-bedrijven (onder de Omgevingswet: Seveso-bedrijven) moeten de aandachtsgebieden apart berekend worden. In de tabel hieronder staan de geldende afstanden voor diverse aandachtsgebieden. Figuur 23.2 toont de aandachtsgebieden.

Tabel 23-1 Aandachtsgebieden (afstanden) in relatie tot risicobronnen.

	Brandaandachtsgebied		Explosieaandachtsgebied	
	Afstand (m)	Gemeten vanaf	Afstand (m)	Gemeten vanaf
Spoor	30	Buitenste spoorstaaf	200	Buitenste spoorstaaf
Wegen	30	Buitenste kantstreep	200	Buitenste kantstreep
Vaarwegen	-	-	200	Oever
LPG tankstations	60	Vulpunt, bovengrondse vloeistofvoerende leiding en pomp en het aansluitpunt van die leiding	160	Vulpunt en de bovengrondse opslagtank

Het doel van de aandachtsgebieden is te komen tot een evenwichtige toedeling van functies aan gebieden en locaties voor wat betreft het aspect omgevingsveiligheid. Binnen deze aandachtsgebieden kunnen bestuurlijk maatregelen worden bepaald ter bescherming van de personen binnen dit gebied. Binnen een aandachtsgebied kan ook een voorschriftengebied worden vastgelegd – binnen dit voorschriftengebied worden ontwikkelaars verplicht gesteld maatregelen te treffen aan gebouwen en/of objecten. De afwegingsruimte om een aandachtsgebied als voorschriftengebied te definiëren ligt primair bij het bevoegd gezag, met uitzondering van zeer kwetsbare gebouwen. Voor zeer kwetsbare gebouwen binnen het aandachtsgebied gelden de aanvullende bouwkundige maatregelen (of gelijkwaardige maatregelen) altijd. De komende jaren zal externe veiligheid worden meegenomen in de Monitoring en Evaluatie, vooral met het oog op de hogedruk aardgasleiding in M4H, enkele aanwezige risicobedrijven en vanwege de scheepvaart over de Nieuwe Maas (zie onderstaande figuur).



Figuur 23-1: Aandachtsgebieden omgevingsveiligheid.

23.3 Toekomstperspectief geluid

Met het beoogde voorkeursalternatief wordt een deel van de totale transformatie mogelijk gemaakt. Geluid is bepalend voor het ontwikkelperspectief in met name het Keilekwartier en het zuidelijk deel van het Marconikwartier. Dit komt tot uiting in twee verschillende sporen: het streven naar een aanvaardbaar akoestisch klimaat voor toekomstige bewoners enerzijds, en de juridische haalbaarheid van nieuwe ontwikkelingen anderzijds. Hoewel de sporen logischerwijs met elkaar samenhangen, is er sprake van andere toetsingskaders. Op beide toetsingskaders wordt hierna ingegaan, in relatie tot mogelijke maatregelen om de geluidbelasting terug te brengen. *N.B. Voor geluid is in het akoestisch onderzoek (hoofdstuk 6) en de totstandkoming van de nadere keuzes (hoofdstuk 19) in de berekening van de cumulatieve geluidbelasting al rekening gehouden met de nieuwe rekenregels conform de Omgevingswet.*

Aanvullende maatregelen

Om de geluidsbelasting verder terug te brengen zijn aanvullende maatregelen nodig. De volgende (theoretische) maatregelen aan het nestgeluid zijn geïdentificeerd, hierna wordt dit het “maatregelpakket nestgeluid” genoemd (extra ten opzichte van het maatregelpakket VKA, maar nu nog niet haalbaar):

- Noordelijke kade Lekhaven; binnenvaart en zeevaart op walstroom;
- Zuidelijke kade Lekhaven; binnenvaart, zeevaart en zeeslepers op walstroom;
- Noordelijke kade IJsselhaven: binnenvaart en zeevaart op walstroom;
- Zuidelijke kade IJsselhaven: binnenvaart op walstroom
- Kade bij Fruit Terminal Rotterdam (BAK-locatie): zeevaart en binnenvaart op walstroom.

Binnen het plangebied van M4H kan nog een stap worden gemaakt in het terugdringen van geluidhinder, indien een aantal bedrijven vertrekt of verduurzaamt. Wanneer deze bedrijven vertrekken zal dit logischerwijs samengaan met het maatregelpakket nestgeluid, omdat het nestgeluid gebonden is aan de aanwezigheid van industrie. Zo ontstaat een “maatregelpakket beperking industrielawaai” (extra ten opzichte van het maatregelpakket VKA, maar nu nog niet haalbaar) waarbij ook de volgende (theoretische) maatregelen worden getroffen:

- Vervallen van geluidruimte voor bedrijven met uitzondering van de bedrijven die een langetermijncontract (tot 2050) hebben;
- Vervallen van kavelreserveringen voor geluidruimte van deze bedrijven.

Aanvaardbare akoestische leefomgeving

In hoofdstuk 19 is beschreven hoe een aanvaardbare akoestische leefomgeving in M4H is gedefinieerd: er wordt gestreefd naar gezonde of acceptabele zijden van maximaal 55 dB Lcum, vooral relevant aan de binnenzijde van bouwblokken en in het geval van woningen die tweezijdig zijn. De cumulatieve geluidbelasting mag maximaal 70 dB Lcum bedragen op de meest geluidbelaste zijde van woningen die tweezijdig zijn georiënteerd en waarvan één zijde voldoende geluidluw is (max 55 dB Lcum), Bij tweezijdig georiënteerde woningen zónder gezonde of acceptabele zijde en bij eenzijdig georiënteerde woningen met een gevelbelasting van meer dan 55 dB cumgelden aanvullende randvoorwaarden. In alle gevallen is een binnenwaarde van maximaal 33 dB Lden verplicht.

Het realiseren van een geluidluwe gevel is een nadere ontwerpopgave. Uit de uitgevoerde berekeningen is af te leiden dat dit kansrijk is. Er wordt hier ingegaan op de toetsing aan de maximale cumulatieve geluibelasting van 70 dB Lcum. In de onderstaande tabel zijn de Lcum waarden voor rekenpunten in Keilekwartier en Marconikwartier in drie situaties weergegeven: na maatregelpakket 2032 (conform het VKA), na een aanvullend (extra, maar nog onzeker) maatregelpakket nestgeluid en na nog weer een aanvullend (extra, maar onzeker) maatregelpakket beperking industrielawaai. Alle extra maatregelen zijn gericht op relevante bronnen in het Keilekwartier zelf en in het Sappencluster (dus niet op de BAK locatie of op de Waal- en Eemhaven), en op bedrijven met een erfpachtcontract dat verloopt ergens tussen 2032 en 2050 (dus met uitzondering van Continental Juice).

Tabel 23-2 Lcum na maatregelpakket nestgeluid in vergelijking met maatregelpakket 2032

Naam	Omschrijving	Hoogte [m]	Toekomstsituatie na maatregelpakket 2032 & vertrek Van Uden	Reductie Lcum door toepassen maatregel [dB]	Toekomstsituatie na alle NG maatregelen
				12. Nestgeluid M4H volledig weg (mtrgl 1 t/m 11)	
OL109_A	Keilekwartier 1	5	62.6	2.3	60.3
OL109_B	Keilekwartier 1	30	68.0	4.1	64.0
OL109_C	Keilekwartier 1	50	68.3	4.5	63.8
OL110_A	Keilekwartier 2	5	67.1	2.1	65.0
OL110_B	Keilekwartier 2	30	68.5	2.9	65.6
OL110_C	Keilekwartier 2	50	68.5	3.1	65.5
OL111_A	Keilekwartier 2	5	68.8	1.2	67.6
OL111_B	Keilekwartier 2	30	71.4	1.2	70.2
OL111_C	Keilekwartier 2	50	70.9	1.4	69.5
OL112_A	Keilekwartier 3	5	66.0	2.0	64.0
OL112_B	Keilekwartier 3	30	72.8	7.3	65.5
OL112_C	Keilekwartier 3	50	72.7	7.7	65.0
OL113_A	Keilekwartier 3	5	70.2	10.6	59.6
OL113_B	Keilekwartier 3	30	74.8	10.5	64.3
OL113_C	Keilekwartier 3	50	75.2	10.5	64.8
OL114_A	Keilekwartier 3	5	66.4	7.1	59.3
OL114_B	Keilekwartier 3	30	71.4	5.5	65.9
OL114_C	Keilekwartier 3	50	73.4	7.1	66.3
OL106_A	Marconikwartier 2	5	60.4	0.2	60.2
OL106_B	Marconikwartier 2	30	63.3	0.8	62.5
OL106_C	Marconikwartier 2	50	63.6	1.0	62.5
OL107_A	Marconikwartier 3	5	62.8	0.4	62.4
OL107_B	Marconikwartier 3	30	68.7	0.6	68.1
OL107_C	Marconikwartier 3	50	66.2	1.2	65.0
OL108_A	Marconikwartier 3	5	63.9	0.5	63.4
OL108_B	Marconikwartier 3	30	68.1	1.9	66.2
OL108_C	Marconikwartier 3	50	67.8	2.4	65.4
OL120_A	Marconikwartier 2	5	67.9	0.3	67.6
OL120_B	Marconikwartier 2	30	66.9	0.6	66.3
OL120_C	Marconikwartier 2	50	66.2	0.9	65.3
OL121_A	Marconikwartier 2	5	65.1	0.0	65.1
OL121_B	Marconikwartier 2	30	66.7	1.3	65.4
OL121_C	Marconikwartier 2	50	66.3	1.8	64.6

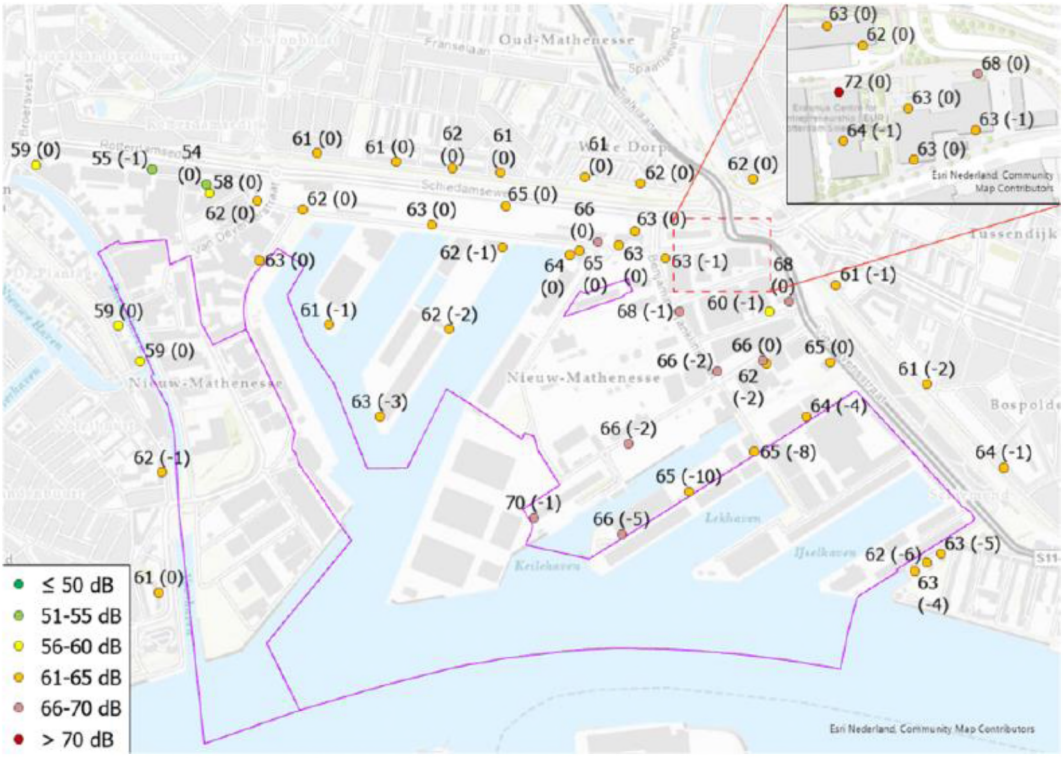
Tabel 23-3: Lcum na maatregelpakket nestgeluid in vergelijking met maatregelpakket 2032 en maatregelpakket nestgeluid

Naam	Omschrijving	Hoogte [m]	Toekomstsituatie na maatregelpakket 2032 & vertrek Van Uden	Toekomstsituatie na alle NG maatregelen	Reductie Lcum door toepassen IL maatregelen, boven op NG maatregelen [dB]	Toekomstsituatie na aanvullende NG + IL maatregelen
					16. Geluidruimte sappencluster weg behoudens CJ (mtrgl 13 t/m 15)	
OL109_A	Keilekwartier 1	5	62.6	60.3	0.2	60.1
OL109_B	Keilekwartier 1	30	68.0	64.0	1.4	62.6
OL109_C	Keilekwartier 1	50	68.3	63.8	1.4	62.4
OL110_A	Keilekwartier 2	5	67.1	65.0	0.1	64.9
OL110_B	Keilekwartier 2	30	68.5	65.6	0.1	65.5
OL110_C	Keilekwartier 2	50	68.5	65.5	0.1	65.3
OL111_A	Keilekwartier 2	5	68.8	67.6	0.0	67.5
OL111_B	Keilekwartier 2	30	71.4	70.2	0.0	70.2
OL111_C	Keilekwartier 2	50	70.9	69.5	0.0	69.5
OL112_A	Keilekwartier 3	5	66.0	64.0	3.8	60.3
OL112_B	Keilekwartier 3	30	72.8	65.5	2.2	63.2
OL112_C	Keilekwartier 3	50	72.7	65.0	1.9	63.1
OL113_A	Keilekwartier 3	5	70.2	59.6	0.3	59.3
OL113_B	Keilekwartier 3	30	74.8	64.3	0.6	63.7
OL113_C	Keilekwartier 3	50	75.2	64.8	0.6	64.2
OL114_A	Keilekwartier 3	5	66.4	59.3	0.4	58.9
OL114_B	Keilekwartier 3	30	71.4	65.9	0.4	65.5
OL114_C	Keilekwartier 3	50	73.4	66.3	0.3	65.9
OL106_A	Marconikwartier 2	5	60.4	60.2	0.0	60.2
OL106_B	Marconikwartier 2	30	63.3	62.5	0.0	62.5
OL106_C	Marconikwartier 2	50	63.6	62.5	0.1	62.5
OL107_A	Marconikwartier 3	5	62.8	62.4	0.0	62.4
OL107_B	Marconikwartier 3	30	68.7	68.1	0.0	68.1
OL107_C	Marconikwartier 3	50	66.2	65.0	0.1	64.9
OL108_A	Marconikwartier 3	5	63.9	63.4	0.0	63.4
OL108_B	Marconikwartier 3	30	68.1	66.2	0.1	66.1
OL108_C	Marconikwartier 3	50	67.8	65.4	0.2	65.2
OL120_A	Marconikwartier 2	5	67.9	67.6	0.0	67.5
OL120_B	Marconikwartier 2	30	66.9	66.3	0.1	66.2
OL120_C	Marconikwartier 2	50	66.2	65.3	0.1	65.2
OL121_A	Marconikwartier 2	5	65.1	65.1	0.0	65.1
OL121_B	Marconikwartier 2	30	66.7	65.4	0.3	65.1
OL121_C	Marconikwartier 2	50	66.3	64.6	0.4	64.1

Na maatregelpakket 2032, de situatie na realisatie van het voorkeursalternatief, voldoet de cumulatieve geluidbelasting in Marconikwartier overal aan de toetswaarde. In het Keilekwartier wordt op een groot deel van de referentiepunten nog een onaanvaardbare Lcum berekend. Het aanvullend maatregelpakket nestgeluid leidt tot een grote reductie van de Lcum, met name op de referentiepunten “Keilekwartier 3”, maar ook elders. Op de punten in “Keilekwartier 3” daalt de Lcum met 2 tot ruim 10 dB waardoor op alle betreffende punten de belasting daalt tot onder 70 dB Lcum. In “Keilekwartier 2”, is de reductie van de Lcum op één toetspunt (OL111_B) nog onvoldoende om daarmee onder 70 dB uit te komen (in het uiterste westen, vlakbij de BAK-locatie). Het maatregelpakket beperking industrielawaai leidt (in aanvulling op het maatregelpakket VKA plus extra maatregelpakket nestgeluid) tot een verdere reductie van de Lcum, maar deze is op de meeste referentiepunten kleiner dan 1 dB. Op het toetspunt OL111_B is er geen sprake van reductie van Lcum en blijft de belasting groter dan 70 dB.

Ten aanzien van de mogelijk toekomstige cumulatieve geluidbelasting zijn de volgende conclusies te trekken:

- Het maatregelpakket 2032 volstaat om zowel in Merwehavens als in het Marconikwartier een aanvaardbaar akoestisch klimaat te realiseren.
- Het aanvullend maatregelpakket nestgeluid volstaat om ook in het grootste deel van het Keilekwartier een aanvaardbaar akoestisch klimaat te realiseren.
- Het daarop aanvullend maatregelpakket beperking industrielawaai is dan niet meer bepalend voor het ontwikkelperspectief van M4H.



Figuur 23-2: Cumulatieve geluidbelasting Lcum in de toekomstsituatie na toepassen maatregelen toekomstperspectief.

Juridische uitvoerbaarheid

Voor de uitvoerbaarheid van een plan moet ook worden getoetst aan het wettelijk kader voor geluid. Dat is voor het bestemmingsplan waarin het VKA mogelijk wordt gemaakt de Wet geluidhinder. Met de invoering van de Omgevingswet zal het kader echter wijzigen. De belangrijkste wijziging voor het ontwikkelperspectief M4H is de introductie van toetsing aan geluidbelasting voor industrielawaai voor alle bronnen gezamenlijk, in plaats van een toetsing aan afzonderlijke bronnen. Voor deze IL_{TOT} geldt een grenswaarde van 55 dB voor reguliere situaties en 60 dB voor zeehavens. Naar verwachting kan de hogere grenswaarde worden toegepast indien een zeehaven de voornaamste bron van geluidbelasting is.

Met modelberekeningen is in beeld gebracht welke juridische ontwikkelruimte ontstaat binnen dit toekomstig wettelijk kader, wanneer de hierboven genoemde maatregelpakketten worden uitgevoerd. In de onderstaande tabel zijn de rekenresultaten opgenomen. De kleurcodering is gebaseerd op de volgende classificering:

Tabel 23-4: grenswaarden totale industrielawaai onder de Omgevingswet

	Voldoet aan grenswaarde	51-55 dB
	Voldoet aan grenswaarde voor zeehavens	56-60 dB
	Voldoet niet aan grenswaarden	>60 dB

Tabel 23-5 Geluidbelasting vanwege het totale industrielawaai (HNOF- & WEH-industrielawaai & nestgeluid)

Naam	Omschrijving	Hoogte [m]	Industrielawaai totaal			Deelbijdrage bronsoorten industrielawaai, incl. nestgeluid	
			Situatie na maatregelen 2032 & vertrek Van Uden	Situatie na nestgeluid maatregelen	Situatie na nestgeluid én industrielawaai maatregelen	HNOF	WEH
OL109_A	Keilekwartier 1	5	58.2	54.0	53.5	47.2	52.3
OL109_B	Keilekwartier 1	30	63.9	60.0	58.4	50.0	57.7
OL110_C	Keilekwartier 2	50	63.3	59.5	59.3	52.7	58.2
OL111_A	Keilekwartier 2	5	64.7	63.7	63.7	61.6	59.5
OL111_B	Keilekwartier 2	30	65.1	63.8	63.7	61.8	59.3
OL111_C	Keilekwartier 2	50	65.0	63.5	63.5	61.2	59.6
OL112_A	Keilekwartier 3	5	62.1	60.1	54.8	48.7	53.6
OL112_C	Keilekwartier 3	50	67.6	61.1	59.1	50.0	58.5
OL113_A	Keilekwartier 3	5	65.6	52.6	51.7	46.0	50.4
OL113_C	Keilekwartier 3	50	69.4	60.6	60.0	50.6	59.4
OL114_A	Keilekwartier 3	5	62.6	54.0	53.1	47.5	51.7
OL114_C	Keilekwartier 3	50	67.9	61.6	61.2	52.8	60.5
OL106_A	Marconikwartier	5	53.7	53.2	53.2	44.5	52.5
OL106_B	Marconikwartier	30	57.6	55.9	55.9	45.4	55.5
OL107_A	Marconikwartier	5	54.8	53.5	53.4	43.7	52.9
OL107_B	Marconikwartier	30	59.0	56.9	56.7	45.4	56.4
OL108_A	Marconikwartier	5	56.6	54.8	54.7	42.2	54.5
OL108_C	Marconikwartier	50	62.1	58.4	58.0	48.5	57.4
OL120_C	Marconikwartier	50	59.4	56.7	56.3	44.9	56.0
OL121_C	Marconikwartier	50	61.2	58.2	57.2	47.1	56.7

Uit de tabel blijkt dat in de situatie na het VKA maatregelpakket 2032 de IL_{TOT} grenswaarde voor zeehavens (60 dB) in vrijwel geheel Keilekwartier en in een (zuidelijk) deel van het Marconikwartier wordt overschreden. De reguliere grenswaarde (55 dB) wordt bijna overal overschreden, met uitzondering van referentiepunten op 5 meter hoogte in Marconikwartier. Het aanvullend maatregelpakket nestgeluid zorgt voor een reductie van maximaal 3,7 dB in Marconikwartier en maximaal 13 dB in Keilekwartier. In Marconikwartier leidt dit tot een geluidbelasting onder de grenswaarde voor zeehavens op alle referentiepunten. In Keilekwartier geldt dit voor een deel, dus niet alle referentiepunten. Het aanvullend maatregelpakket beperking industrielawaai leidt tot een verdere reductie, hoewel op vijf punten in het Keilekwartier nog steeds een belasting groter dan 60 dB wordt berekend.

Op basis van de deelbijdragen van bronsoorten is de bijdrage van Waal-Eemhaven bepalend voor alle referentiepunten waar sprake is van een IL_{TOT} tussen 55 en 60 dB. Waal-Eemhaven is een zeehaven, waarvoor de hogere grenswaarde van toepassing is. Dit betekent dat in het meest westelijk deel van het Keilekwartier ter hoogte van de referentiepunten 111 en 114 het industrielawaai WEH daar mede maatgevend is voor het toekomstperspectief. Zonder aanvullende bronmaatregelen in zowel M4H als WEH is transformatie naar gemengd wonen-werken in dat deel van het Keilekwartier nog steeds niet haalbaar.

Het voorgaande leidt tot de volgende conclusies over de juridische haalbaarheid van ontwikkelingen in de toekomst:

- Na toepassing van het extra maatregelpakket nestgeluid kan in Marconikwartier overal worden voldaan aan de grenswaarde voor zeehavens, waardoor woningbouw akoestisch gezien uitvoerbaar is.
- Na toepassing van het aanvullend maatregelpakket beperking industrielawaai kan ook in het Keilekwartier grotendeels worden voldaan aan de grenswaarde voor zeehavens, waardoor woningbouw akoestisch gezien uitvoerbaar is.
- Dit geldt niet voor de meest westelijke referentiepunten OL111 (op alle gemodelleerde hoogtes) en OL114 (op 30 en 50 meter hoogte). Daar volstaan de maatregelen niet om de benodigde geluidreductie te bewerkstelligen, vanwege het resterende industrielawaai van Waal- en Eemhaven. Op locatie OL111 is bovendien de geluidbelasting door industrieterrein M4H nog maatgevend (de BAK locatie), waardoor toepassing van de hogere grenswaarde voor zeehavens naar verwachting niet mogelijk is.

Conclusie

De ontwikkeling van woningbouw in Keilekwartier en Marconikwartier is respectievelijk na de nieuwe bestemmingsplanperiode danwel na planwijziging mogelijk, waarbij deels aanvullende maatregelen nodig zijn en dit deels onder voorwaarden mogelijk is.

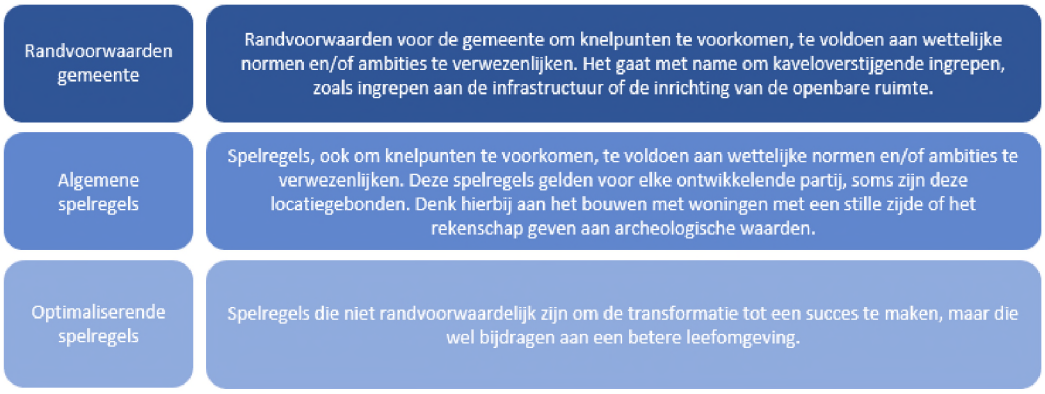
Voor woningbouw in Marconikwartier is de geluidbelasting na maatregelpakket 2032 aanvaardbaar, maar zijn aanvullende maatregelen nodig om ook overal aan het toekomstig wettelijk kader te voldoen.

Voor woningbouw in het Keilekwartier zijn zowel aanvullende nestgeluid maatregelen als industrielawaai beperkende maatregelen nodig om een aanvaardbaar akoestisch leefklimaat te realiseren en om te kunnen voldoen aan het toekomstige wettelijke kader. Na toepassing van deze aanvullende maatregelpakketten kan dan nog steeds niet op alle referentiepunten aan de wettelijke en kwalitatieve kaders worden voldaan. Dat geldt met name voor het meest westelijk deel van het Keilekwartier. Daarvoor zijn weer extra maatregelen nodig bij bronnen in M4H en in de Waal- en Eemhaven.

24 Spelregelkader voor de transformatie

24.1 Inleiding spelregelkader

Dit hoofdstuk geeft inzicht in de resultante van het MER: het spelregelkader om de beoogde transformatie van M4H naar een gemengd werk-woongebied te realiseren en ambities waar te maken. Het spelregelkader bevat verschillende spelregels die randvoorwaardelijk zijn voor de transformatie van M4H vanuit het belang van de gezonde, veilige, leefbare en duurzame leefomgeving. De spelregels gelden voor de gemeente (aangeduid als 'randvoorwaarden door de gemeente'), danwel voor alle ontwikkelende partijen (aangeduid als 'algemene spelregels'). Deze spelregels kunnen harde randvoorwaarden of noodzakelijke ingrepen zijn om knelpunten te voorkomen, te voldoen aan wettelijke normen en/of de ambities te kunnen verwezenlijken. Het kunnen ook onderzoeksverplichtingen voor nieuwe ontwikkelingen zijn, waarbij de resultaten moeten uitwijzen of deze voldoen aan wettelijke normen of bijdragen aan het halen van de ambities. Daarnaast zijn ook optimaliserende maatregelen opgenomen in het kader: deze zijn niet randvoorwaardelijk om de transformatie succesvol te laten zijn, maar dragen wel verder bij aan de verbetering van de fysieke leefomgeving. De drie typen spelregels staan in de figuur.



De randvoorwaarden voor de gemeente, algemene spelregels en optimaliserende spelregels uit dit spelregelkader gelden voor de gehele transformatie van M4H en geven de input voor het zogenaamde moederbesluit bij dit MER: het bestemmingsplan. De randvoorwaarden en algemene spelregels worden idealiter geborgd in het bestemmingsplan, waardoor het milieubelang volwaardig wordt meegenomen in de verdere besluitvorming. Het bestemmingsplan geeft de planologisch-juridische kaders voor de transformatie per ontwikkelveld, maar het is bijvoorbeeld geen kant en klaar stedenbouwkundig plan. Sommige randvoorwaarden en spelregels kunnen beter landen in het masterplan dat voor ieder deelgebied/ontwikkelveld wordt uitgewerkt, in een verkeersbesluit of een omgevingsvergunning voor een gebouw. Aan het eind van het hoofdstuk is een voorzet gegeven in welke besluiten de randvoorwaarden en de algemene spelregels kunnen worden geborgd. De randvoorwaarden voor de gemeente en algemene spelregels die kunnen landen in het bestemmingsplan, zijn inmiddels opgenomen in het bestemmingsplan M4H. De optimaliserende maatregelen hoeven niet te worden geborgd, omdat deze niet randvoorwaardelijk zijn.

De spelregels worden in de volgende hoofdstukken toegelicht. Het hoofdstuk eindigt met een voorzet hoe de spelregels kunnen worden geborgd in het bestemmingsplan, danwel andere instrumenten.

Disclaimer inwerkingtreding Omgevingswet (2023)
Als delen van de ontwikkeling van M4H na 1 juli 2023 door middel van een omgevingsplan of met een omgevingsvergunning als bedoeld in de Omgevingswet tot stand komen, dan bieden de randvoorwaarden, algemene spelregels en optimaliserende spelregels uit dit MER een bruikbaar kader voor die planvorming. De inhoudelijke wijzigingen die de Omgevingswet met zich meebrengt zijn niet van dien aard dat de voor dit MER doorlopen toetsen en beoordelingen volledig opnieuw uitgevoerd moeten worden.

Wel is er na inwerkingtreding van de Omgevingswet sprake van een aantal inhoudelijke veranderingen die relevant zijn in de toekomstige planvorming voor M4H. In paragraaf 23.1.2 van het MER zijn de belangrijkste veranderingen beschreven. Dit betekent niet dat andere dan de benoemde thema's niet veranderen door de inwerkingtreding van de Omgevingswet, die veranderingen zijn echter kleiner waardoor er bij die thema's gewerkt kan blijven worden op een manier die lijkt op de huidige werkwijze.

Verder geldt dat bij de maatregelen en de (optimaliserende) spelregels altijd de relevante wet- en regelgeving in acht genomen moet worden. Dus waar in de randvoorwaarden en (optimaliserende) spelregels nu nog verwezen wordt naar de huidige wetgeving, zal na de inwerkingtreding van de Omgevingswet de dan relevante wet- en regelgeving in acht genomen moeten worden.

24.2 Randvoorwaarden door de gemeente

Om een gezond, veilig, leefbaar en duurzaam M4H te creëren zijn er enkele randvoorwaarden door de gemeente uit te voeren voor de transformatie van het gebied. Op basis van de omgevingseffecten en het doelbereik van de ambities (van zowel delen A en B) zijn deze randvoorwaarden voor de gemeente opgesteld. Deze randvoorwaarden zijn benodigd om aan de gestelde ambities van de transformatie te voldoen: stedelijkheid, ruimtelijke kwaliteit, bereikbaarheid, gezondheid en duurzaamheid. Het gaat om die randvoorwaarden waar de gemeente de regie op heeft – andere meer algemene spelregels gelden ook voor de ontwikkelende partijen. Dit betekent een actieve en sturende rol van de gemeente gedurende de transformatie op de volgende randvoorwaarden.

Verkeer en vervoer

Uitwerking van de Mobiliteitsstrategie voor M4H in een adaptieve Ontwikkelstrategie

Per deelgebied wordt een Masterplan, of vergelijkbaar product, opgesteld. Hiervoor wordt de mobiliteitsstrategie uitgewerkt en integraal afgewogen: op mobiliteitsaspecten, financieel organisatorische aspecten en gezondheidsaspecten. De ontwikkeling van het aangepaste programma in het VKA en de ontwikkelingen in de mobiliteitsvraag en -behoefte vragen om flexibiliteit in het aantal hubs en het uitbreiden ervan. Die flexibiliteit wordt geboden door:

- Waar mogelijk gebruik maken van bestaande parkeervoorzieningen (Europoint en Dakpark), zodat er zo min mogelijk aanloopverliezen worden geleden op bebouwd parkeren;
- Bij realisatie van de eerste fase de toegang tot OV verbeteren door het invoeren van een shuttlebusje (hiervoor wordt nog een haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd) én aanleg van goede langzaamverkeerroutes naar Marconiplein en de tram;
- Variëren en mogelijk uitbreiden van aantal hubs door het open houden van ruimte in ontwikkelingen en door het werken met tijdelijke voorzieningen. Dit kunnen bijvoorbeeld ook hubs op maaiveld zijn als tijdelijke situatie, of wanneer de dichtheid laag is;
- Constructie van de hubs zo maken dat hubs flexibel kunnen meegroeien (of juist transformeren) met de behoefte. Dit vraagt een geschikte fundering en voldoende nutsvoorzieningen bij de aanleg;
- Flexibele inrichting binnen de hub zodat het aandeel deelvoorzieningen kan meegroeien met de vraag. Dit vraagt om collectief gebruik (geen persoonlijk eigendom) van de

parkeerplaatsen in de hubs en de mogelijkheid tot opladen van elektrische mobiliteitsmiddelen.
- Centrale monitoring van het gebruik van deze mobiliteitsvoorzieningen (parkeren, deelmobiliteit, shuttlebus) en bijsturen naar gebruik.

Opstellen parkeerbeleid voor M4H
De gemeente stelt gebiedsgericht parkeerbeleid voor M4H op, waarbij specifiek parkeerbeleid voor evenementen wordt ontwikkeld.

Dynamische kruispuntberekeningen bij verdere uitwerking van Marconikwartier en Keilekwartier
Indien in de toekomst de verdere uitwerking van Marconikwartier en Keilekwartier start, dient in verband met hogere berekende kruispuntbelastingen voor heel M4H in dit deelgebied vroegtijdig een verkeersberekening met dynamische kruispuntberekeningen voor o.a. het Marconiplein en kruising Tjalklaan – Spaanseweg te worden uitgevoerd.

Reduceren van de snelheid van diverse wegen naar 30 km/uur waar dat kan en inrichten volgens Duurzaam Veilig
Maatregelen om de verkeersveiligheid te verbeteren zijn om de snelheid op de wegen (bijvoorbeeld op de Merwepieren, maar mogelijk ook andere wegen in/nabij M4H, uitgezonderd de Vierhavensstraat, de Schiedamseweg en de Makersstraat) te verlagen naar 30 kilometer per uur en deze volgens de richtlijnen van Duurzaam Veilig in te richten.

Richt enkele binnenwegen waarbij de auto te gast is
Voor binnenwegen (vooral op de Merwepieren maar ook in andere te transformeren gebieden) is het wenselijk om één of meerdere zo in te richten dat ruimte gemaakt wordt voor langzaam-verkeer en de ruimte voor autoverkeer wordt beperkt. Naast een bescheiden winst op de leefbaarheid langs de weg, heeft het vooral positieve effecten op de verkeersveiligheid, gezondheid (spelen op straat door kinderen) en sociale cohesie (meer ontmoeting mogelijk op straat).

Geluid
Maatregelen treffen tegen het nestgeluid
Een aanvaardbaar leefklimaat in M4H is enkel te realiseren door maatregelen te treffen aan het nestgeluid. Het maatregelenpakket 2032 vanwege nestgeluid bestaan uit vier onderdelen. De lijst van de uit te voeren maatregelen die onderdeel uitmaken van het VKA bestaat uit:

1. Vertrek zeevaart + binnenvaart op walstroom
2. Binnenvaart op walstroom aansluiten
3. Vertrek van zeeslepers uit de Merwehaven
4. Walstroom zeevaart TP-loodsen

Monitoring van nestgeluid door individuele schepen
Indien uit monitoring blijkt dat sprake is van ernstige hindersituaties door laagfrequent (nest)geluid, worden maatregelen onderzocht om deze te voorkomen. Dit kan bijvoorbeeld door het opstellen van een regeling die stuurt op het gebruik van ligplaatsen door individuele schepen. Relevante aspecten daarbij zijn:

- De afstand van de ligplaats tot de dichtstbijzijnde woonlocaties;
- De hoogte van het geluidvermogen in de laagfrequent geluid tertsbanden;
- Hoe lang het schip zich op de ligplaats bevindt.

Voorwaarden creëren voor vertrek Van Uden

Het bedrijf Van Uden heeft op grond van haar vergunning een vastgesteld geluidbudget. Het geluid dat dit bedrijf maakt is gekwalificeerd als industrielawaai. Het bedrijf vertrekt in 2032 als gevolg van bestaande afspraken. In samenspraak tussen met het bedrijf faciliteren de gemeente Rotterdam en het Havenbedrijf dit.

Informeren toekomstige bewoners over geluidbelasting
Zorgdragen voor actief informeren van toekomstige bewoners over de geluidbelasting als deze hoger is dan de voorkeursgrenswaarde en hier afspraken over maken te met ontwikkelaars en corporaties.

Overige gezondheidsaspecten en groen

Uitwerken integrale vergroeningsopgave in Masterplannen
Per deelgebied wordt een Masterplan, of vergelijkbaar product, opgesteld. Hierin worden – mede vanwege de hoge geluidbelastingen - in het kader van een goede ruimtelijke ordening extra maatregelen opgenomen ter vergroening van de leefomgeving. Deze maatregelen dragen niet alleen bij aan de ambities ten aanzien van biodiversiteit, maar juist ook aan de ambities ten aanzien van gezondheid, klimaatadaptatie en ruimtelijke kwaliteit:

- Creëren van een robuuste ecologische waardevolle groenstructuur die in verbinding staat met de omgeving, en is afgestemd op een robuust waterhuishoudkundig systeem (zie de maatregelen onder het thema 'water').
- Creëren van groenstructuren als effectief middel om geluid te verstrooien. Bomen en beplanting kunnen windsnelheden reduceren en op die manier de geluidoverlast op afstand door de wind helpen voorkomen. Ook zorgen bomen en beplanting voor een lichte verstrooiing van het geluid.
- Uitwerken van mogelijke maatregelen voor natuurinclusief ontwikkelen.
- Samen met ontwerpers, beheerders van groen, stedelijke infrastructuur en gezondheidsspecialisten procedures afspreken om problemen bij hitte te voorkomen, waaronder het ontwikkelen van een lokaal hitteplan. Voorbeelden van maatregelen in het hitteplan zijn:
  - Vergroenen van de buitenruimte, daken en gevels, tevens ter bevordering van hemelwateropvang. De aanwezigheid van bomen werkt daarbij extra verkoelend
  - Hittebestendig bouwen en inrichten als eis meegeven bij het ontwerpen van nieuwe gebouwen (bijv. naast vergroenen, voorkomen van donkere kleuren die veel warmte absorberen) en de buitenruimte (bijvoorbeeld naast vergroenen, wegdekken die minder warmte absorberen, watervoorzieningen het plangebied in trekken en voldoende watertappunten)
  - Natuurlijke koeling van woningen, bijv. veranda's en zonneschermen in plaats van airconditioning
  - Aanvullende water gerelateerde maatregelen ter bevordering van het groen: het verwijderen van verharding draagt positief bij aan klimaatadaptatie (hittestress, wateroverlast), groenbeleving en de beleving van water. Mogelijkheden hiertoe zijn het vervangen van verharding door groen elementen met waar mogelijk waterdoorlatende tegels en groene oevers.
- Op maximaal 10 minuten lopen van de woning is een groene openbare toegankelijke buitenruimte aanwezig.
- Binnen deze groene openbare toegankelijke buitenruimte zijn voldoende beschaduwde sport- en speelplekken (trapveldjes, speeltoestellen, fitnesstoestellen, etc.). Langs groene routes worden zoveel mogelijk hardlooprondjes gerealiseerd. Voor het aantal sport- en speelplekken wordt als basis de buitenspeelnorm gehanteerd.

Water

Nader onderzoek naar balans in optimale ontwateringsdiepte

In de Masterplannen per deelgebied moet een balans worden gezocht in hoeveel water nodig is om verdroging tegen te gaan en hoeveel regenwater nodig is om de groenvakken vitaal te houden. Bijvoorbeeld, door water te laten infiltreren (in plaats van oppervlakkig naar de Nieuwe Maas of naar riool, zoals het nu gebeurt) neemt de grondwaterstand toe. Ook het oplossen van lek riool (als hier sprake van is) kan daarbij helpen.

Nader onderzoek en uitwerking van alternatieve vasthoud- en bergingsvoorzieningen

Alternatieve vasthoud- en bergingsvoorzieningen (dan de aanleg van nieuw oppervlaktewater) dienen te worden aangebracht om hemelwateroverlast te beperken. Vasthouden van water kan op verscheidene manieren. In de Masterplannen moet dit nader worden uitgewerkt. Vasthouden van water kan op verscheidene manieren:

- Groene daken en gevels (beperkte waterberging, heeft een positief effect op de ruimtelijke kwaliteit en zorgt voor een reductie van hittestress)'
- Retentiedaken (grotere waterberging);
- Regenwatergebruikssystemen, zoals bijvoorbeeld regentonnen (water kan als grondstof worden ingezet);
- Ondergrondse waterberging, waterberging in of onder hubs (kan als grondstof worden ingezet);
- Verlaagde velden kunnen worden ingericht als potentiële waterberging (in potentie, afhankelijk van de uitwerking, een positief effect op ruimtelijke kwaliteit, hittestress en ecologie);
- Open waterberging (wadi's, greppels, bovengrondse waterbuffers, groene bergingen etc.);
- Infiltratie-/groenstroken;
- Waterbergende funderingen;
- Infiltratiekratten/waterbunkers'
- Verhoogde bouwpeilen, berging op straat.

Scheiden hemelwater en vuilwater in aan te leggen rioleringssysteem

Er vindt geen hemelwaterafvoer plaats naar de rioolwaterzuivering. In het nieuw aan te leggen rioleringssysteem wordt hemelwater gescheiden van vuilwater.

Geen negatief effect op de stabiliteit van de primaire kering Delflandse Dijk door werkzaamheden op, in of nabij deze kering

Om de stabiliteit en kerende functie van deze primaire kering Delflandse Dijk langs de west-, noord- en oostzijde van het plangebied te borgen, kunnen werkzaamheden niet zonder meer op, in, of nabij de kering worden uitgevoerd. Bij diepere werkzaamheden (zoals garages) wordt de zone waarin niet gegraven of geboord mag worden nog groter. In het groen- en waterhuishoudingsplan M4H moet worden aangetoond dat er geen negatief effect op de stabiliteit van de waterkering Delflandse Dijk en de veiligheid van het binnendijkse gebied optreedt.

Archeologie, cultuurhistorie en landschap

Welstandtoetsing

De Commissie voor Welstand en Monumenten zal toetsen of de bouwplannen van voldoende kwaliteit zijn om te passen in de omgeving. M4H is nu aangewezen als regulier welstand en als toekomstig ontwikkelgebied. De gemeente moet nader bepalen of voor M4H aanvullende criteria vastgelegd moeten worden die meer aansluiten bij het Ruimtelijke Raamwerk en de Cultuurhistorische verkenning van M4H.

Energie

<u>Uitwerken energiestrategie, gericht op een collectief warmte-koude systeem met minimaal gebruik van elektriciteit</u>

De gemeente en het havenbedrijf werken op basis van dit MER en de reeds uitgevoerde onderzoeken de energiestrategie voor M4H verder uit in het kader van een Masterplan voor Merwehaven en ontwikkelkaders voor de overige deelgebieden (Galileipark, Marconikwartier, Keilekwartier), in samenwerking met betrokken energiebedrijven en ontwikkelaars. Hierbij kunnen per deelgebied andere keuzes worden gemaakt, vanwege verschillen in programma, grondposities, ontwikkelstrategie en de omvang van te handhaven bebouwing ten opzichte van toe te voegen nieuwbouw.

Hierbij nemen zij rekenschap van de volgende aanbevelingen:

- Onderzoek de lokale acceptatie van de gekozen (voorkeurs)bronnen. Voer hiervoor een marktconsultatie uit, mede ten behoeve van de uit te denken marktbenadering. Vragen in deze marktconsultatie zijn onder andere:
    a. Toetsen van de voorkeursvariant
    b. Synergiekansen tussen deelgebieden in M4H
    c. Innovatiekansen voorkeursvariant
    d. Financiële haalbaarheid van voorkeursvariant (onder welke voorwaarden zijn partijen bereid hun aandeel te nemen?)
    e. Via welke regels het optimale energiesysteem te realiseren is (bijvoorbeeld de verplichting je aan te sluiten bij een collectief)
    f. Wat hebben partijen op systeemniveau nodig om de gebouwvereisten te behalen
- Warmte:
    - Verken de groei vanuit losse lokale bronnetten naar een geïntegreerd warmte-koudenet;
    - Maak WKO-beleid en een bodemenergieplan inclusief sturing op collectieve systemen;
    - Ontwikkel TEO-beleid;
    - Bepaal het gewenste temperatuurregime
    - Onderzoek de mogelijkheden om aanvullende sturing te geven;
    - Maak een keuze voor biomassa als bron voor energie en/of circulaire ambities;
    - Onderzoek potentieel lokale industriële restwarmte;
    - Onderzoek mogelijkheden voor alternatieve bestemmingen van het gasnet.
- Elektriciteit:
    - Maximaliseer lokale duurzame elektriciteit opwek
        - Creëer extra opwek door zonnedaken boven tijdelijke parkeerhubs en/of het gebruik van pauzevelden;
        - Maximaliseer dakoppervlak dat geschikt is voor zon PV (soort dak, oriëntatie, plaat, ramendakkapellen en afvoer etc.).
    - Voorkom grootschalige inzet van airco's en droge koelers;
    - Minimaliseer de elektriciteitsvraag van warmtepompen;
    - Houdt bij de inrichting van ruimte en de bouw rekening met zon op gevels;
    - Zorg voor ruimte kaders voor SMART Grid initiatieven voor elektriciteit
- Koude:
    - Minimaliseer inzet van elektriciteitsvraag voor warmte en koude;
    - Onderzoek ook nadrukkelijk de relatie van koude in combinatie met warmtelevering door WKO's.

24.3 Algemene spelregels

De algemene spelregels sturen ontwikkelaars (publiek en privaat) binnen de gestelde kaders voor de transformatie. Deze spelregels worden zoveel als mogelijk doorvertaald in de bestemmingsplannen, en waar dit niet mogelijk is of waar afwijkingen plaatsvinden wordt dit gemotiveerd. Het zijn spelregels waar de ontwikkelende partij aan dient te voldoen. Hiermee worden de ambities behaald en blijven de milieueffecten zo beperkt mogelijk.

Algemeen

Toetsen van de spelregels bij het ruimtelijk besluit

Elk ruimtelijk besluit dat uitvoering geeft aan de transformatie van M4H bevat:

- Een paragraaf waarin wordt getoetst of het besluit past binnen de ambities voor M4H en waarin wordt beschreven hoe wordt voldaan aan het spelregelkader;
- Een beoordeling van de mate waarin de milieugevolgen van het besluit afwijken van de in het MER beschreven gevolgen.

Geluid

Per woning en andere geluidgevoelig object toetsen aan de Wet geluidhinder en Rotterdams ontheffingsbeleid

Voor elke ontwikkeling wordt ten behoeve van het bestemmingsplan een geluidonderzoek uitgevoerd waarin getoetst wordt aan de grenswaarden uit de Wet geluidhinder en het Rotterdams ontheffingsbeleid. Op basis hiervan kan vastgesteld worden of per relevante geluidbron wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde of dat het nodig is om hogere waarden vast te stellen. Aan de wettelijke grenswaarden van industrielawaai (maximaal 55 dB(A) per industrieterrein exclusief nestgeluid) en wegverkeerlawaai (maximaal 63 dB) dient te worden voldaan.

Voldoen aan de binnenwaarde van maximaal 33 dB (L_{den}) bij woningen

Te allen tijde dient een acceptabel binnenniveau van maximaal 33 dB L_{den} in woningen gerealiseerd te worden. Het gaat hierbij om gezamenlijk geluid van wegverkeerslawaai, industrielawaai, nestgeluid, scheepvaartgeluid en het geluid als gevolg van bedrijfsactiviteiten die vallen onder het activiteitenbesluit (voor zover meer dan 50 dB(A)).

Woningen hebben een gezonde of acceptabele gevel met een cumulatieve geluidbelasting van maximaal 55 dB L_{den}

Analoog aan de GGD-advieswaarde mag de gecumuleerde geluidbelasting op de geaccepteerde zijde van nieuwe geluidgevoelige objecten niet boven de 55 dB L_{den} uitkomen. Op de andere gevel is dan een hogere geluidbelasting wel mogelijk.

De cumulatieve geluidbelasting op een aanvaardbare gevel is maximaal 70 dB L_{den}

Analoog aan het GGD-advies en de vooruitzichten op een breder afwegingskader voor geluid onder de Omgevingswet, bedraagt de maximale cumulatieve geluidbelasting maximaal 70 dB L_{den} op één zijde van nieuwe woningen die tweezijdig zijn georiënteerd, waarvan één zijde voldoende geluidluw is (max 55 dB L_{den}). Voorwaarden hiervoor zijn dat er:

- Ofwel een gezonde of acceptabele zijde van maximaal 55 dB L_{den} aanwezig is, ofwel een stil geveldeel gerealiseerd wordt met maximaal 55 dB L_{den} op de gevel erachter;
- Wordt voldaan aan de wettelijke grenswaarden voor industrielawaai (max. 55 dB(A) per industrieterrein exclusief nestgeluid) en wegverkeerlawaai (max. 63 dB) op de gevels;
- Op adequate wijze een stedenbouwkundige inpassing wordt geborgd.

Aanvullende voorwaarden bij tweezijdig georiënteerde woningen zónder gezonde of acceptabele zijde en bij eenzijdig georiënteerde woningen zonder gezonde of acceptabele zijde

Bij tweezijdig georiënteerde nieuwe woningen met een gezonde of een acceptabele gevel en bij eenzijdig georiënteerde nieuwe woningen (oftewel nieuwe woningen zonder gezonde of acceptabele zijde) mag de geluidbelasting eveneens niet hoger zijn dan 70 dB L_{den} en dient minimaal een geveldeel voldoende geluidluw te zijn (max 55 dB L_{den}). Voor deze situatie gelden aanvullende stedenbouwkundige voorwaarden, die niet als compensatie voor een hoge geluidbelasting kunnen worden gezien:

- Informeren van (toekomstige) bewoners over de akoestische kwaliteit van de leefomgeving. O.a. duidelijk communiceren dat slapen met een open raam voor meer slaapverstoring kan zorgen. Het is van belang dat deze informatie voor toekomstige bewoners beschikbaar is voordat tot koop of huur wordt besloten. De informatie dient in de huur en koopcontracten te worden opgenomen maar zeker ook in de informatievoorziening website en brochures) bij het op de markt zetten van de woningen. Deze afspraak kan bijvoorbeeld in een SOK worden gebord waarbij tevens geborgd dient te worden dat deze informatievoorziening niet stopt na de eerste bewoner.
- Een of meerdere gemeenschappelijke buitenruimten van <56 dB dienen aanwezig te zijn in het bouwblok. Hierbij dient een minimale oppervlakte van 8 m^2 per woning ingericht te worden als gezamenlijke buitenruimte met een minimum van 100 m^2 per gemeenschappelijke buitenruimte.
- De slaapkamers zijn zoveel mogelijk aan de minst geluidbelaste zijde gesitueerd.
- De woningen met een verplichte buitenruimte dient tevens te worden voorzien van een afsluitbare loggia (zie kader). Bewoners hebben daarmee zelf de mogelijkheid om de buitenruimte al dan niet af te schermen. Door de afsluitbare loggia is de achterliggende gevel in veel gevallen geluidsluw te maken.
- Neem een voorschrift op dat bij oplevering via bijvoorbeeld een 'Ventilatie-Prestatiekeuring' wordt aangetoond dat het ventilatiesysteem van elke individuele woning minimaal voldoet aan de eisen ten aanzien van installatiegeluid en luchtverversing uit het Bouwbesluit.
- Een groene toegankelijke buitenruimte op 10 minuten lopen van het wooncomplex.
- Kleine woningen krijgen een verplichte afsluitbare loggia van tenminste 4 m^2.

Eisen afsluitbare loggia's

Een afsluitbare loggia kan een grote bijdrage leveren aan het realiseren van geluidsluwe gevels, mits toetsing in gesloten toestand plaatsvindt. Door een aantal voorwaarden in acht te nemen kan met de toepassing van loggia's ook ter plaatse van de woningen die zijn gesitueerd aan de meer belaste zijden van de bouwblokken worden gekomen tot een aanvaardbare akoestische situatie. In het bestemmingsplan is vastgelegd dat de loggia in gesloten toestand (met alleen geopende ventilatieopening) een geluidsreductie oplevert van 15 dB. Dit zal resulteren in een reductie van 18 dB op de achterliggende gevel. Er dient in de loggia sprake te zijn van buitenluchtkwaliteit, dus de loggia ligt buiten de thermische schil en wordt geventileerd op de buitenlucht. De grootte van de ventilatieopeningen in de loggia moet zijn afgestemd op de ventilatiebehoefte van de achterliggende ruimten. Er kan ook voor worden gekozen om de woning te voorzien van mechanische balansventilatie. Om te komen tot de beoogde

Zorg dat de gezonde of acceptabele zijden echt stil zijn

De slaapkamers van nieuwe woningen moeten zoveel als mogelijk aan de meest gezonde of acceptabele zijde zijn gesitueerd. Om de zijde werkelijk stil te houden, is het van belang dat aan deze zijde geen parkeerplaatsen of warmtepompen worden geplaatst. Daarnaast zorgt een straat waarbij ruimte gemaakt wordt voor langzaam-verkeer en de ruimte voor autoverkeer wordt

beperkt aan de gezonde of acceptabele zijde ook ervoor dat er minder geluidbelasting aan de gezonde of acceptabele zijde is.

Creëren van een groene leefomgeving, zoals deze is uitgewerkt in de masterplannen
Mede als extra compensatie voor het akoestisch klimaat (hoge geluidbelastingen) dienen diverse maatregelen ter vergroening van de leefomgeving te worden uitgevoerd. Basis hiervoor vormt de Masterplannen per deelgebied waarin deze maatregelen voor de vergroeningsopgave zijn genomen (zie maatregel door gemeente 'Uitwerken vergroeningsopgave in Masterplannen'). *Deze spelregel komt overeen met een spelregel vanuit overige gezondheidsaspecten, deze wordt in het spelregelkader onder dat thema opgenomen.*

Voorkomen/beperken geluidsweerkaatsing van gebouwen
In bebouwde gebieden kan door het toepassen van geluidsabsorberende materialen een sterke weerkaatsing van het geluid voorkomen worden. Door een gevel waar dit van toepassing op kan zijn uit te voeren met dempend materiaal, of niet te vlak of schuin hellen naar boven toe, wordt het geluid respectievelijk gedempt, verstrooid of naar boven weerkaatst.

Mengbaarheid van bedrijven en woningen garanderen in relatie tot geluid
M4H wordt een gemengd woon-werkgebied waar ruimte blijft voor allerhande bedrijvigheid. Om te garanderen dat wonen en werken ook echt samen gaan, wordt als uitgangspunt gehanteerd dat nieuwe bedrijvigheid in de te transformeren gebieden maximaal milieucategorie 3.1 mag hebben, maar dat het bedrijf voor geluid aan maximaal milieucategorie 2 voldoet. Zo blijven bedrijven en woningen mengbaar.

Positioneren niet-woonfuncties
Bij de uitwerking van de masterplannen dient de positionering van de niet-woonfuncties nader onderzocht te worden ter voorkoming van hinder van het wegverkeerlawaai en het industrielawaai. Vooral gebieden die in hoge mate geluidbelasting vanaf de Nieuwe Maas en het industrieterrein (zowel HNOF en WEH) ontvangen, zijn de ideale plek om niet-woonfuncties (kantoren, bedrijvigheid etc.) als afschermende wand te positioneren om zo een buffer te creëren tussen het geluid en de (toekomstige) geluidgevoelige bestemmingen in het gebied.

Geluidluwe plekken realiseren
De realisatie van nieuwe gebouwen heeft een groot effect op de geluidbelasting in een specifiek deelgebied. Zo kan een bepaalde stedenbouwkundige vormgeving voor geluidsluwe plekken rondom het gebouw/kavel realiseren. Door hier bij de realisatie expliciet aandacht voor te vragen, bijvoorbeeld door dit als aandachtspunt mee te geven bij de architectonische uitwerking, kunnen meer van dergelijke plekken ontstaan. Deze uitgangspunten worden idealiter geborgd in de masterplannen.

Luchtkwaliteit
Gevoelige bestemmingen niet binnen 50 m situeren van wegen met een intensiteit hoger dan 10.000 mvt/etm
Als intensiteiten op de Schiedamseweg en de Vierhavensstraat (of andere wegen in en om het plangebied) boven de 10.000 motorvoertuigen per etmaal komen, zijn conform Rotterdams beleid gevoelige bestemmingen (zoals kinderdagverblijven en scholen voor basis- en voortgezet onderwijs) in de eerste lijn niet toegestaan. Deze zijn wel mogelijk in de eerste lijn als deze bestemmingen op 50 meter van de betreffende wegen worden gesitueerd.

Goed geventileerde woningen
Nieuwe woningen dienen een gebalanceerd ventilatiesysteem met eventuele eisen aan filters te hebben. Dit is een ventilatiesysteem dat er voor zorgt dat vervuilde en vochtige lucht uit de woning wordt gezogen en schone lucht naar binnen wordt geblazen. Het beheer en onderhoud dient geborgd te worden via een collectief onderhoudscontract of iets soortgelijks en bijvoorbeeld te voldoen aan de Ventilatiekeur (onderhoudsnorm voor ventilatiesystemen).

Geur

Nieuwe bedrijven voldoen aan Maatregelniveau I van Geurbeleid Rijnmond
Er worden in M4H geen nieuwe geurbelastende inrichtingen meer toegelaten die mogelijk geurhinder veroorzaken op nabijgelegen geurgevoelige objecten. Dit betekent dat nieuwe bedrijven op de terreingrens een geurbelasting van 0,5 OUE/m³ als 99,99-P moeten waarborgen. Dit komt overeen met Maatregelniveau I vanuit het Geurbeleid Rijnmond.

Acceptabele geurbelasting op geurgevoelige objecten door bestaande bedrijven
Voor bestaande bedrijven geldt dat 0,5 OUE/m³ als 99,99-P op de terreingrens van geurgevoelige objecten acceptabel wordt bevonden. Voor AVR geldt dat geurgevoelige objecten niet dichterbij komen dan 1 OUE/m³ als 99,99-P. Indien toch dichterbij ontwikkeld wordt, is aanvullende geuronderzoek benodigd en moeten maatregelen getroffen worden om de geurhinder tot een acceptabel niveau te beperken.

Stof

Stofhinderbedrijven worden uitgesloten
Ontwikkelaars wordt gestimuleerd geen stof emitterende bedrijven toe te laten in M4H. Bedrijven die wel evident stof emitteren moeten dit stof binnen de eigen inrichting houden.

Externe veiligheid

Nieuwe risicovolle inrichtingen terughoudend toelaten
Nieuwe risicovolle activiteiten mogen een 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour hebben, mits deze binnen de perceelsgrens blijft of over de bestemmingen 'Water' en/of 'Verkeer' ligt.

Brzo-bedrijven worden in het plangebied uitgesloten
In M4H worden geen (nieuwe) Brzo-bedrijven meer toegelaten. Deze vormen namelijk in een getransformeerd werk-woongebied een te groot veiligheidsrisico.

Veiligheidsrisico's worden verantwoord
Ten aanzien van de risicovolle inrichting Broekman Project Services ten zuiden van M4H en de hogedruk aardgastransportleiding die door het gebied loopt wordt een verantwoording van het groepsrisico opgesteld. Ten aanzien van de LPG-transportroute wordt volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

Er wordt rekenschap gegeven van de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen
Er dient rekening te worden gehouden met de beschikbaarheid van vluchtroutes, bereikbaarheid voor nood- en hulpdiensten en voldoende bluswatervoorzieningen.

Verantwoording van het groepsrisico is noodzakelijk voor de buisleiding
De verdichting van personen in het plangebied zorgt voor een toename van het groepsrisico. Dit veiligheidsrisico dient verantwoord te worden.

Nautische veiligheid

Ontwikkelingen aan het water geven rekenschap van het aspect nautische veiligheid

Elke ontwikkeling aan het water beschrijft kort potentiële effecten op de nautische veiligheid. Specifiek geldt dat bebouwing op de hoek van havenbekkens moet getoetst worden op vrije zichtlijnen van in- en uitvarende scheepvaart.

Overige gezondheidsaspecten

Voorkomen stralingsveiligheidsrisico's

Binnen de 0,4 µT contour voor 50 Hz magneetvelden worden geen nieuwe gevoelige bestemmingen (woning, school, kinderopvang) toegestaan.

Creëren van een groene leefomgeving, zoals deze is uitgewerkt in de masterplannen

Mede als extra compensatie voor het akoestisch klimaat (hoge geluidbelastingen) dienen diverse maatregelen ter vergroening van de leefomgeving te worden uitgevoerd. Basis hiervoor vormt de Masterplannen per deelgebied waarin deze maatregelen voor de vergroeningsopgave zijn genomen (zie maatregel door gemeente 'Uitwerken vergroeningsopgave in Masterplannen').

Bodem en ondergrond

Bodemonderzoek en -sanering passend bij de gewenste functie

- Bij iedere nieuwe ontwikkeling dient rekening te worden gehouden met de bodemopbouw en bodemkwaliteit ter plaatse van de ontwikkeling;
- In geval van graafwerkzaamheden dient door middel van een actueel verkennend bodemonderzoek te worden nagegaan of lokale bodemverontreinigingen aanwezig zijn;
- Indien uit onderzoek blijkt, dat sprake is van aanwezige gevallen van ernstige verontreiniging, dan moet een procedure doorlopen om de bodem geschikt te maken voor de beoogde functie;
- Ook voor gevallen van niet-ernstige bodemverontreiniging moet afgewogen worden of de bodem geschikt moet worden gemaakt voor de beoogde functie (denk bijvoorbeeld aan het inrichten van een grote moestuin of volkstuincomplex op een locatie met een licht verhoogd loodgehalte in de bodem)
- Voor het eventueel afvoeren van verontreinigde grond en/of verontreinigd grondwater moeten de mogelijkheden van afvoer en verwerking (mede in relatie tot PFAS) worden nagegaan.

Onderzoek naar gesteldheid fundering bij hoogbouw

Voorafgaand aan de realisatie van hoogbouw (boven de 40 meter) moet er onderzoek naar de bodemgesteldheid voor de fundering uitgevoerd zijn.

Onderzoek naar niet-gesprongen explosieven

Bij voorgenomen grondwerkzaamheden op de locaties die verdacht zijn voor niet gesprongen explosieven moet een risicoanalyse conventionele explosieven worden uitgevoerd naar het voorkomen van munitie en granaten (op de aangegeven locaties).

Water

Geen aanleg van (nieuw) oppervlaktewater in het gebied

Vanwege de diepe grondwaterstanden in het gebied kan geen (nieuw) oppervlaktewater in het gebied worden aangelegd.

Waterbergingsopgave bij nieuwbouw

Bij nieuwe bouwwerken en nieuwe terreinverharding van 500 m² en groter moet 50 mm waterberging worden aangelegd.

Richtlijnen minimale ontwateringsdiepte
Voor de ontwateringsdiepte worden de volgende richtlijnen gegeven:

- Bebouwde omgeving (straten, pleinen, e.d.): De ontwateringsdiepte moet minimaal 0,80 m ten opzichte van het maaiveld zijn;
- Openbaar groen (plantsoenen, parken, e.d.): De ontwateringsdiepte moet minimaal 0,50 m ten opzichte van het maaiveld zijn;
- Particulier terrein: Particuliere eigenaren zijn zelf verantwoordelijk voor voldoende ontwateringsdiepte op hun eigen terrein.

Beperken lozingen van het riool op de Nieuwe Maas
Buiten (eventuele) bestaande lozingen, vinden geen nieuwe afvalwaterlozingen op de Nieuwe Maas plaats ten gunste van de waterkwaliteit van de Nieuwe Maas.

Uitvoeren Adaptatiestrategie Waterveiligheid M4H
Om overstromingsrisico's als gevolg van hoog water in de Nieuwe Maas te beheersen is een Adaptatiestrategie voor de ontwikkeling van M4H opgesteld. De maatregelen zijn per locatie verschillend, maar bestaan in hoofdlijnen uit 'leven met water' en 'water buiten de deur'. Uitgangspunt voor de verdere ontwikkeling van M4H vormt deze overstromingsstrategie uit de Adaptatiestrategie M4H.

Ecologie

Bij elke ontwikkeling (bij voorkeur per groter ontwikkelgebied) wordt nader onderzocht of er beschermde soorten en/of rode lijst soorten aanwezig zijn
Natuuronderzoek voorafgaand aan verwijderen bebouwing en begroeiing: voorafgaande aan de werkzaamheden moet volledig inzicht bestaan in de aanwezigheid van en effecten op beschermde soorten. Aanbevolen wordt om het onderzoek ruim voorafgaand aan de geplande werkzaamheden uit te voeren, zodat rekening gehouden kan worden met de doorlooptijd van het onderzoek (sommige onderzoeken dienen een jaar rond te worden uitgevoerd), een eventueel benodigde ontheffingsprocedure Wet natuurbescherming (>20 weken) kan worden doorlopen en eventuele maatregelen tijdig genomen kunnen worden.

Voorafgaand en tijdens ontwikkelingen verantwoord omgaan met soorten
Er geldt een zorgplicht vanuit de Wnb voor alle in het wild levende soorten. De zorgplicht houdt in dat de ontwikkelende partij maatregelen neemt om effecten op soorten te voorkomen. Hieronder valt bijvoorbeeld het niet werken in wateren wanneer vissen in winterrust zijn.

Natuurinclusief ontwikkelen
Bij elke ontwikkeling met potentie voor natuurinclusief ontwikkelen (nieuwbouw en renovatie) dient onderzocht te worden of natuurinclusief ontwikkelen kan worden toegepast. Hierbij gaat het om maatregelen in, aan, om of op gebouwen en in omliggende private/openbare ruimte met als doel de biodiversiteit substantieel te ondersteunen en te versterken. Het gaat daarbij om het creëren van een volwaardig functionerend ecosysteem. Het enkel voorzien in voortplanting voorzieningen (bv. nestinbouwkasten) is hierbij niet voldoende, er moet daarnaast aandacht worden besteed aan voldoende aanbod aan voedsel, schuilmogelijkheden, verbindingen, het creëren van veilige/rustige zones en variatie voor de betreffende soort(groep). Ook aandacht voor een gezond bodemleven is van belang. Een gezond bodemleven is essentieel voor het leven bovengronds: het maakt nutriënten beschikbaar voor plantengroei, filtert en houdt water vast, zorgt voor ziektewering en plaagbestrijding en slaat koolstof op.

Per ontwikkeling wordt de stikstofdepositie in beeld gebracht
Voor elk vergunningplichtig project wordt op projectniveau een stikstofonderzoek uitgevoerd. Dit moet aantonen dat de ontwikkeling geen significant nadelige gevolgen heeft voor Natura 2000-gebieden.

Tegengaan van de Japanse duizendknoop en andere exotische invasieve soorten
In het plangebied komen enkele groeiplaatsen van de Japanse duizendknoop voor. Deze groeiplaatsen en andere exotische invasieve soorten dienen te worden verwijderd.

Archeologie, cultuurhistorie en landschap

Bescherming van archeologische waarden
De archeologische verwachtingswaarden binnen het plangebied zijn als volgt:

- Waarde – Archeologie 1: indien bouw- en graafwerkzaamheden plaatsvinden dieper dan 2,0 m beneden maaiveld en groter dan 200 m^2 , dient door middel van een actueel archeologisch onderzoek te worden nagegaan of archeologische resten aanwezig zijn (deze waarde geldt voor het overgrote deel van het landgebied).
- Waarde – Archeologie 2: indien bouw- en graafwerkzaamheden plaatsvinden dieper dan 3,0 m beneden maaiveld en groter dan 200 m^2, dient door middel van een actueel archeologisch onderzoek te worden nagegaan of archeologische resten aanwezig zijn (deze waarde geldt voor afzettingen van de Nieuwe Maas aan de zuidrand van het plangebied).

Behoud van monumenten
Het is conform de Monumentenverordening Rotterdam 2010 verboden een gemeentelijk monument te beschadigen of te vernielen. En het is verboden om zonder of in afwijking van een vergunning van het bevoegd gezag of in strijd met bij zodanige vergunning gestelde voorschriften, een gemeentelijk monument:

- geheel of gedeeltelijk af te breken, te verstoren, te verplaatsen of anderszins in enig opzicht te wijzigen;
- te herstellen, te gebruiken of te laten gebruiken op dusdanige wijze, dat het wordt ontsierd of in gevaar gebracht.

Behoud van beeldbepalende bouwwerken
Er wordt ingezet op behoud van de beeldbepalende objecten, structuren en elementen in het gebied. De beeldbepalende bouwwerken krijgen de volgende dubbelbestemming:

- Waarde Cultuurhistorie 2:
  - Op de voor 'Waarde - Cultuurhistorie 2' aangewezen gronden is het verboden om zonder of in afwijking van een schriftelijke vergunning van burgemeester en wethouders bouwwerken geheel of gedeeltelijk te slopen.
  - Vergunning wordt verleend, indien:
    a) sprake is van zwaarwegende maatschappelijke, technische, dan wel economische overwegingen, en
    b) nieuwbouw mogelijk is en aanvrager aannemelijk heeft gemaakt dat op de plaats van het (gedeeltelijk) te slopen bouwwerk nieuwbouw zal plaatsvinden met inachtneming van de vanuit cultuurhistorisch oogpunt van belang zijnde stedenbouwkundige, bouwkundige, architectonische en ensemble waarden, die onder andere worden gevormd door de situering, schaal, vorm en geleding van de bebouwing.
  - Alvorens te beslissen op een aanvraag, winnen burgemeester en wethouders het advies in van de Commissie voor Welstand en Monumenten of bij de opvolger van deze commissie.

Er geldt een 'nee, tenzij'-principe voor het realiseren van gebouwen boven de 40 meter
Bouwblokken in het gebied kunnen variëren van maat met een maximale bouwhoogte van 40 meter. Alleen indien er sprake is van een uitzonderlijke meerwaarde van bebouwing in het gebied (bijvoorbeeld om verdichting te realiseren) is er ruimte voor het afwijken van de maximale bouwhoogte tot maximaal 70 meter.

Welstandtoetsing
De Commissie voor de Welstand zal toetsen of de bouwplannen van voldoende kwaliteit zijn om te passen in de omgeving. M4H is nu aangewezen als regulier welstand en als toekomstig ontwikkelgebied. Gemeente zal moeten nader bepalen of voor M4H aanvullende criteria vastgelegd moet worden die meer aansluit aan het Ruimtelijke Raamwerk en de Cultuurhistorische verkenning.

Energie en circulariteit
Negen doelstellingen voor uitwerking van het energiesysteem , die zullen worden vertaald in een afwegingskader als onderdeel van de energiestrategie.

1. Een systeem dat zo veel mogelijk is ingericht op het níet gebruiken van energie.
   Door in de ontwikkeling van het gebied te focussen op het voorkomen van energiegebruik (door passieve bouwwijzen, duurzame mobiliteitsoplossingen, etc.) wordt de grootte van de uitdaging kleiner en kan er een optimalere oplossing worden bereikt.
2. Uitfaseren van aardgas, voor nieuwbouw, ook waar nog aanwezig in bestaande bouw.
   Alle nieuwe functies (woningen, bedrijven en voorzieningen) en renovaties worden zonder een aardgasaansluiting (her)ontwikkeld. Er wordt geen aardgas gebruikt voor verwarming en warm water. En aanwezig aansluitingen voor gas worden uit gefaseerd. M4H ligt in het concessiegebied van Eneco, er geldt een aansluitplicht op het warmtenet van Eneco. Aardgas voor nieuwbouw is in veel gevallen al niet meer van toepassing, maar voor de bestaande gebouwen vaak nog wel. Door in te zetten op die uitfasering ontstaat er (kritische) massa voor een vervangend energiesysteem, is er een grote stap in de toekomstbestendigheid van het gebied gezet én ontstaat er ruimte in de ondergrond voor nieuwe infrastructuur.
3. Een systeem anticiperend op de warmte en koude vraag voor het gehele beoogde programma, meegroeiend is met de ontwikkeling.
   Zoals gesteld zal de ontwikkeling in dit gebied gefaseerd en dynamisch verlopen, waarbij er ook wijzigingen zullen optreden in programma. Er zal ingezet moeten worden op systemen die op kúnnen schalen tot het gehele beoogde programma zodat er óók een duurzame warmte en koude oplossing gerealiseerd kan worden voor de ontwikkelingen die later in de tijd komen.
4. Een systeem dat, waar mogelijk, gebruik maakt van passieve oplossingen en reststromen.
5. Als energiegebruik niet voorkómen kan worden dan is het wenselijk om van passieve oplossingen gebruik te maken zoals de opslag van warmte/ koude en/of het gebruik van stromen die anders niet nuttig gebruikt zouden worden. Dit kan restwarmte van een activiteit in het gebied zijn, of stromen die door het gebied gaan. Het systeem maakt de uitwisseling van warmte/koude tussen gebouwen in het gebied mogelijk.Een warmte/koude systeem met een laag aandeel elektriciteitsgebruik. Dit vermindert de druk om buiten het gebied duurzame elektriciteit op te wekken.
   Van de drie hoofdstromen van energie in dit gebied (warmte, koude elektriciteit) is elektriciteit het meest schaars in het gebied te genereren. Daarom moet worden ingezet op oplossingen waarbij er weinig aanvullende elektriciteitsvraag is.
6. Maximaliseren van het opwekpotentieel van duurzame elektriciteit.
   De elektriciteitsvraag van het gebied zal, op basis van de gemaakte voorspellingen, groter zijn dan de maximale potentie voor opwek. Dat maakt de opgave om de opwekpotentie voor

hernieuwbare elektriciteit te maximaliseren des te belangrijker, om dit verschil zo klein mogelijk te maken, en indien mogelijk toch om te laten slaan naar een overschot. Dit zal om innovatieve oplossingen vragen. Voor M4H wordt doelmatig ingezet op oppervlakken (zowel dak als gevel) ten behoeve van zonne-energie, eventueel in combinatie met groen en waterberging. Afweging vindt plaats op basis van locatie en oriëntatie i.v.m. efficiëntie en beschaduwing waardoor het oppervlak maximaal kan worden benut. Daarnaast spelen ook andere ruimteclaims een rol, zoals groene daken en dakterrassen.

7. Een systeem met minimale impact op de omgeving in het plangebied en daarbuiten. Deze impact heeft betrekking op overlast (geluid, geur, hitte, trillingen etc.) milieu-impact (o.a. CO_2), ruimtegebruik en materiaalgebruik.
   In het gebied zijn al uitdagingen voldoende met betrekking tot geluid en andere vormen van hinder, het energiesysteem moet erop gericht zijn deze uitdagingen in ieder geval niet te vergroten, en waar mogelijk te verkleinen. Hetzelfde geldt voor het materiaalgebruik. De herontwikkeling van het gebied zal een aanzienlijk gebruik van materialen tot gevolg hebben, het energiesysteem moet worden ontwikkeld met de ambitie om hier een zo klein mogelijke toevoeging op te zijn.
8. Alle ontwikkelingen participeren in eventuele collectieve voorzieningen. Een collectief systeem is het meest effectief als alle ontwikkelingen aansluiten, daarmee zijn individuele oplossingen in principe ongewenst.
   De beoogde dichtheid van de ontwikkelingen rechtvaardigt en vereist een hoge mate van collectiviteit om een duurzame warmte/koudevoorziening te realiseren. Individuele oplossingen kunnen de grondslag onder die collectiviteit wegnemen en daarmee de oplossing voor het gebeid als geheel minder effectief maken. De uitwerking moet erop gericht zijn dit effect te minimaliseren.
9. Inpandige inpassing van warmteoverdracht (WOS)-stations en waar mogelijk zo goed mogelijke inpassing van andere energie-infrastructuur.
   Om de (ruimtelijke) kwaliteit van het gebied overeind te houden is het van belang de boven- en ondergronds infrastructuur zorgvuldig in te passen en zo veel mogelijk onderdeel te laten zijn van het te realiseren programma. Ontwikkelaars dienen in het ontwerp rekening te houden met inpandig benodigde ruimte voor (collectieve) warmte-koude infrastructuur, met name overdrachtsstations.

Maatregelen ter bevordering van circulariteit

- Bij nieuwe gebiedsverkenningen dient een waardescan van bestaande gebouwen en buitenruimte te worden uitgevoerd;
- In geval grond benodigd is voor ophogen of dempen dient deze grond allereerst lokaal te worden verworven van de Rotterdamse circulaire grondbank;
- Voor de aanleg van de buitenruimte wordt gebruik gemaakt van duurzame materialen. Hiertoe worden de resultaten van de Milieu Kosten Indicator (MKI) gehanteerd om de milieuprestatie van de te gebruiken materialen te waarderen, een materiaal die beter scoort in de MKI heeft de voorkeur;
- Alle bestaande materialen (gebouwen en buitenruimte) in M4H worden zo hoogwaardig mogelijk hergebruikt, afgewogen conform de R-ladder van RVO. Dit betekent dat laagwaardiger hergebruik alleen gemotiveerd een trede lager mag worden toegepast. De toepassing is zo lokaal mogelijk, binnen het M4H gebied of zo dichtbij mogelijk. M4H zet hiermee in op optimale terugwinning van grondstoffen uit reststromen en hergebruik daarvan;
- De reststromen worden zoveel mogelijk collectief ingezameld, dit geldt ook voor afval van bedrijven;
- Nieuwbouw heeft een materiaalpaspoort. In het materialenpaspoort dient in elk geval op de volgende doelstellingen worden ingegaan:

- Het ontwerp van nieuwe gebouwen en buitenruimte is gericht op waardecreatie (het vastleggen van informatie over losmaakbaar, herbruikbaar, vrij indeelbaar);
- Het beheer is gericht op waardebehoud (het vastleggen van alle informatie die nodig is om goed te beheren)
- Het financieel model is gericht op restwaarde (het inzichtelijk maken van de restwaarde met een materialenpaspoort in plaats van afschrijven naar nul);

- Nieuwbouw is toekomstbestendig ontworpen naar de circulariteitsprincipes, waaronder losmaakbaar, herbruikbaar, vrij indeelbaar, gezonde niet toxische materialen, etc.;
- Nieuwe materialen in M4H zijn zo duurzaam mogelijk geproduceerd, met een lage milieubelasting en CO_2-uitstoot, gaan lang mee en zijn herbruikbaar op een zo hoog mogelijk niveau. Voor nieuwbouw wordt gestreefd naar biobased bouwen;
- De BREEAM-systematiek (of een vergelijkbaar instrument) wordt toegepast op niveau excellent bij ontwerpfase, nieuwbouw, herontwikkeling en gebruik van bestaande bebouwing (zie ook bij energiebesparing);
- Voor nieuwe woningen wordt gestreefd naar een lage milieuprestatie gebouwen (MPG), uitgangspunt is een ambitie van 0,5;
- Er wordt slim omgegaan met bouwlogistiek, hierbij wordt gebruik gemaakt van bouwhubs.

Berekenen CO_2-uitstoot en primair grondstoffen gebruik per ontwikkeling ten behoeve van het CO_2-omgevingsbudget

Voor de totale bouwontwikkeling (nieuwe bebouwing en buitenruimte) wordt het milieueffect van operationele emissies en materiaalgebonden emissies over de gehele levensduur op voorhand inzichtelijk gemaakt ten aanzien van CO_2 en gebruik van primaire grondstoffen. Dit met het oog op de CO_2-doelstellingen hierop voor 2030 en 2050 om inzicht te krijgen van de impact van de bouwontwikkeling en eventuele bijsturing mogelijk te maken. De whole life carbon aanpak van Dutch Green Building Council (DGBC) met o.a. een aanvulling hierop van de buitenruimte lijkt hier momenteel de meest passende basismethode voor.

Voor elk vergunningsplichtig project wordt daarom op projectniveau een CO_2-impact en een primaire grondstoffenberekening uitgevoerd. Dit zal voor gebouwen met als basis een MilieuPrestatie Gebouwen (MPG)- en Bijna Energie Neutraal Gebouw (BENG)-berekening gebeuren en een MKI (MilieuKostenIndicator)-berekening voor buitenruimten. Exacte uitwerking zal nog plaatsvinden.

Hinder tijdens realisatie

Opstellen BLVC-plan voorafgaand aan ieder bouwplan

Voorafgaand aan ieder bouwplan dient een BLVC-plan te worden opgesteld, waarin maatregelen, verantwoordelijkheden en afspraken rondom Bereikbaarheid (o.a. over bouwverkeer), Leefbaarheid (o.a. over stofhinder, geluid, trillingen, lichthinder en visuele hinder), Veiligheid en Communicatie tijdens de hele bouw worden vastgelegd. Als aandachtspunt voor het onderdeel Leefbaarheid wordt het voorkomen van lichthinder op vleermuizen toegevoegd.

24.4 Optimaliserende spelregels

Optimaliserende spelregels zijn geen noodzakelijkheden, maar dragen wel positief bij aan het verder behalen van de gestelde ambities. Met deze spelregels wordt M4H nog leefbaarder, veiliger, bereikbaarder en draagt binnen de context van Rotterdam positief bij aan het versterken van het stedelijk landschap.

Verkeer en vervoer

Inrichten van een verkeersveilige openbare ruimte

De gemeente neemt reeds een aantal verkeersveiligheidsmaatregelen, zoals het verlagen van de rijsnelheden, het meer voorrang geven aan fietsen en wandelen ten opzichte van het autoverkeer en het zoveel mogelijk ontvlechten van vracht- en autoverkeer. De volgende extra veiligheidsmaatregelen dragen extra bij:

- Ontwerpopgave Marconiplein: ontwarren verschillende modaliteiten op de verkeersknoop. Onder andere ongelijkvloerse oversteekplaatsen naar metrohalte, daarmee worden de looproutes van en naar de metrohaltes verbeterd
- Ontwerpopgaves kruisingen Havenallee.

Nadere invulling geven aan meer vervoer over water

De aangepaste OV-lijn voor de watertaxi Rotterdam vanaf RDM/Heijplaat naar M4H Marconistraat in 2022 verbetert reeds de vervoersmogelijkheden over het water. Extra haltes en routes van en naar M4H versterken de mogelijkheden voor meer vervoer over water.

Reductie van het vrachtverkeer

Het vrachtverkeer kan met een aantal maatregelen worden gereduceerd waardoor de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid verder verbetert. Voorbeelden zijn de toepassing van venstertijden (laad- en lostijden), het inrichten van een expeditiestraat en het aanbieden van vrachtwagenparkeerplaatsen (voor kleinere vrachtwagens) in hubs.

Inrichten efficiënte stadsdistributie

De transformatie van M4H biedt kansen om in combinatie met de hubs de stadsdistributie (logistiek voor pakket- en bezorgdiensten) efficiënt in te richten.

Overige gezondheidsaspecten

Er zijn diverse optimaliserende maatregelen te treffen die bijdragen aan het behalen van de gezondheidsambities voor M4H. Het gaat om de volgende spelregels die hiertoe bijdragen:

Maatregelen ter beperking van (lokale) lichthinder:

- Straatverlichting in warme LED-kleuren toepassen
- Lichtsensoren toepassen, zodat straatverlichting enkel aanslaat wanneer er iemand is
- Bedrijven en kantoren geen nachtelijke verlichting laten schijnen
- Geen lichtreclame toestaan in de noordoosthoek van het Marconikwartier (waar volgens gemeente beleid nu nog wel lichtreclame is toegestaan)
- Nachtelijke bouwspots tijdens de bouwfase beperken

Maatregelen ter beperking van stralingsveiligheid:

- Binnen de 0,4 µT contour voor 50 Hz magneetvelden geen gevoelige bestemmingen toestaan.

Maatregelen ter verdere verbetering van groen:

- Aanwijzen van echt rustige en sociaal veilige plekken in contrast tot dynamisch stedelijk gebied
- Speeltuinen niet in wadi's voorzien, omdat er bij natte perioden niet kan worden gespeeld
- Realisatie van getijdeparken in havenbekkens
- Het verwijderen van verharding draagt positief bij aan klimaatadaptatie, groenbeleving en de beleving van water. Mogelijkheden hiertoe zijn het vervangen van verharding door groen elementen met waar mogelijk waterdoorlatende tegels, wadi's en groene oevers

Maatregelen om een gezonde leefstijl te bevorderen:

- Ongezonde eetgelegenheden beperken, dan wel gezonde eetgelegenheden en voeding stimuleren middels campagnes vanuit de gemeente of andere instanties
- Faciliteren stadslandbouw (niet zijnde veeteelt)
- Extra rookvrije plekken aanwijzen, naast de reeds verplichte rookvrije plekken (dit zijn scholen, kinderboerderijen en kinderopvanglocaties) zoals sportvelden en speeltuinen, etc.
- Woningbouwgebieden zijn houtrookvrije zones, houtrookkanalen in nieuwbouw verbieden.
- Barbecue in parken en in hoogbouw barbecue op balkon verbieden.
- Watertappunten in de openbare ruimte aanleggen.

Maatregelen om sporten en bewegen te bevorderen:

- Autovrije of 'auto te gast' straten, bijvoorbeeld aan begin van de pieren in Merwehaven waar dan hubs zijn voorzien om te parkeren

Maatregelen om de sociale cohesie te bevorderen:

- Wijkoverstijgende functies situeren nabij de OV-knoop Marconiplein, ook ten gunste van de omliggende wijken

Water

Meer water Infiltreren in de bodem

Op basis van de klimaatscenario's is de verwachting dat droogte in de toekomst toeneemt. De (extra) ambitie is om daarom meer water te infiltreren in de bodem. Dit helpt verdroging van de vegetatie tegen te gaan. In het later op te stellen groen- en waterhuishoudingsplan moet worden aangetoond dat het effect op grondwater in ieder geval neutraal is.

Hemelwater vasthouden en gebruiken voor diverse doeleinden

Hemelwater wordt zoveel mogelijk vast gehouden in het plangebied en ingezet voor verscheidene doeleinden (bijvoorbeeld bevloeiing, voedseltuin, stadsboerderij, toiletten en autowassen) en voor grondwateraanvulling. Vasthouden van water kan op verscheidene manieren, zoals weergegeven bij de maatregel door de gemeente 'nader onderzoek en uitwerking van alternatieve vasthoud- en bergingsvoorzieningen' onder het thema water.

Scheiden van vuilwater (grijs en zwart)

Door het scheiden van het vuilwater in grijs en zwart, kunnen grondstoffen worden teruggewonnen en weer lokaal in het gebied worden ingezet. Hiervoor zijn drie leidingen in de grond benodigd (voor grijs, zwart en hemelwater). Of dit ruimtelijk inpasbaar is, in dit stadium, echter nog niet duidelijk. Dit moet in de ontwerp- en engineeringsfase nader worden uitgewerkt.

Aanleggen van getijdeparken

Het aanleggen van getijdenparken in de bekkens geeft meer ruimte voor de natuur en ecologie in het plangebied. Dit geeft ander planten soorten de mogelijkheid om hier te groeien. De getijdeparken zorgen daarnaast voor een verbetering van de waterkwaliteit van de Nieuwe Maas op chemisch/fysische parameters. Dit draagt beide bij aan de KRW doelen. De aanleg van getijdeparken kan wel leiden tot een lokale (niet-significante) demping van de havenbekkens. Dit is in verhouding met het oppervlak van het waterlichaam (de Nieuwe Maas) verwaarloosbaar.

Ecologie

Maatregelen om barrières op te heffen

Verbindingszones zijn routes waarlangs dieren en planten, die van groot belang zijn voor de natuur in Rotterdam, zich kunnen verplaatsen. Via deze routes staan kerngebieden met elkaar en met het landelijk gebied rond Rotterdam in verbinding. Door het aanleggen van nieuwe routes of het verbeteren van bestaande routes wordt voorkomen dat soorten geïsoleerd raken van soortgenoten. Een voorbeeld is het creëren van een hop-over voor vleermuizen.

Beperken van verstoring door licht

Veel soorten zijn lichtgevoelig waaronder vleermuizen. Voorkom het aanlichten van gevels, boomkruinen en groenstructuren. Draag zorg dat de verlichting niet verstrooit. Kijk naar dynamische verlichting op plekken waar dit kan, hierbij wordt de verlichting overgeschakeld naar een laag percentage van de intensiteit wanneer er geen voorbijgangers zijn.

Voorkom raamslachtoffers

Gebruik zo min mogelijk glas om raamslachtoffers bij vogels te voorkomen. Wanneer ramen lucht of bomen weerspiegelen zien vogels de ramen niet en vliegen ze ertegenaan. Er is inmiddels ook vogelvriendelijk glas te verkrijgen.

24.5 Borging van maatregelen en spelregels

Onderstaande tabellen geven een overzicht in welk instrumenten de maatregelen en spelregels het beste kunnen worden geborgd. De optimaliserende maatregelen kunnen waar wenselijk worden meegenomen in de uitwerking van de masterplannen per deelgebied. De uitvoering van de maatregelen en spelregels worden gemonitord.

Tabel 24-1: Voorgestelde wijze van borging van de maatregelen door de gemeente.

Thema	Maatregel door de gemeente	Borging
Verkeer en vervoer	Uitwerking van de Mobiliteitsstrategie voor M4H in een adaptieve Ontwikkelstrategie	Masterplan deelgebieden
	Opstellen parkeerbeleid voor M4H	Nota parkeren M4H
	Dynamische kruispuntberekeningen bij verdere uitwerking van Marconikwartier en Keilekwartier	Masterplan deelgebieden
	Reduceren van de snelheid van diverse wegen naar 30 km/uur waar dat kan en inrichten volgens Duurzaam Veilig	Verkeersbesluit
	Richt enkele binnenwegen waarbij de auto te gast is	Verkeersbesluit
Geluid	Maatregelen treffen tegen het nestgeluid	Bestemmingsplan / Havenbeheersverordening
	Voorwaarden creëren voor vertrek Van Uden	Bestemmingsplan en anterieure overeenkomst
	Informeren toekomstige bewoners over geluidbelasting	Koop- en huurcontracten, Masterplannen
Overige gezondheids-aspecten en groen	Uitwerken integrale vergroeningsopgave in Masterplannen	Masterplan deelgebieden
Water	Nader onderzoek naar balans in optimale ontwateringsdiepte	Masterplan deelgebieden
	Nader onderzoek en uitwerking van alternatieve vasthoud- en bergingsvoorzieningen	Masterplan deelgebieden

	Scheiden hemelwater en vuilwater in aan te leggen rioleringssysteem	Masterplan deelgebieden
	Geen negatief effect op de stabiliteit van de primaire kering Delflandse Dijk door werkzaamheden op, in of nabij deze kering	Bestemmingsplan
Archeologie, cultuurhistorie en landschap	Welstandtoetsing	Bestemmingsplan
Energie	Uitwerken Energiestrategie, gericht op een collectief warmte-koude systeem met minimaal gebruik van elektriciteit	Masterplan deelgebieden

Tabel 24-2: Voorgestelde wijze van borging van de algemene spelregels.

Thema	Algemene spelregel	Borging
Algemeen	Toetsen van de spelregels bij het ruimtelijk besluit	Bestemmingsplan/ omgevingsvergunning
Geluid	Per bouwblok toetsen aan de Wet geluidhinder	Bestemmingsplan en eventueel Hogere Waarden besluit
	Voldoen aan de binnenwaarde van maximaal 33 dB L_{den} bij woningen	Bestemmingsplan
	Woningen hebben een gezonde of acceptabele gevel met een cumulatieve geluidbelasting van maximaal 55 dB L_{den}	Bestemmingsplan
	De cumulatieve geluidbelasting op een aanvaardbare gevel is maximaal 70 dB L_{den}	Bestemmingsplan
	Aanvullende voorwaarden bij tweezijdig georiënteerde nieuwe woningen zónder gezonde of acceptabele zijde en bij eenzijdig georiënteerde nieuwe woningen zonder gezonde of acceptabele zijde.	Bestemmingsplan
	Zorg dat de gezonde of acceptabele zijden echt stil zijn	Bestemmingsplan, Masterplan en stedenbouwkundige uitwerking en inrichtingsplannen openbare ruimte
	Voorkomen/beperken geluidsweerkaatsing van gebouwen	Masterplan deelgebieden en stedenbouwkundige uitwerking
	Mengbaarheid van bedrijven en woningen garanderen in relatie tot geluid	Bestemmingsplan
	Positioneren niet-woonfuncties	Masterplan deelgebieden
	Geluidluwe plekken realiseren	Masterplan deelgebieden en stedenbouwkundige uitwerking
Luchtkwaliteit	Gevoelige bestemmingen niet situeren aan wegen met een intensiteit hoger dan 10.000 mvt/etm	Bestemmingsplan
	Goed geventileerde woningen	Omgevingsvergunning / Bouwbesluit
Geur	Nieuwe bedrijven voldoen aan Maatregelniveau I van Geurbeleid Rijnmond	Bestemmingsplan
	Acceptabele geurbelasting op geurgevoelige objecten door bestaande bedrijven	Bestemmingsplan
Stof	Stofhinderbedrijven worden uitgesloten	Bestemmingsplan
Externe veiligheid	Nieuwe risicovolle inrichtingen terughoudend toelaten	Bestemmingsplan
	Brzo-bedrijven worden in het plangebied uitgesloten	Bestemmingsplan
	Veiligheidsrisico's worden verantwoord	Bestemmingsplan

	Er wordt rekenschap gegeven van de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen	Bestemmingsplan
	Verantwoording van het groepsrisico is noodzakelijk voor de buisleiding	Bestemmingsplan
Nautische veiligheid	Ontwikkelingen aan het water geven rekenschap van het aspect nautische veiligheid	Bestemmingsplan
Overige gezondheids-aspecten	Voorkomen stralingsveiligheidsrisico's	Geen woonbestemmingen en maatschappelijke voorzieningen binnen de zone.
Ecologie	Creëren van een groene leefomgeving, zoals deze is uitgewerkt in de masterplannen	Masterplan/Nota van Uitgangspunten/ Inrichtingsplan
	Tegengaan van de Japanse duizendknoop en andere exotische invasieve soorten	Omgevingsvergunning
Bodem en ondergrond	Bodemonderzoek en -sanering passend bij de gewenste functie	Omgevingsvergunning
	Onderzoek naar gesteldheid fundering bij hoogbouw	Omgevingsvergunning
	Onderzoek naar niet gesprongen explosieven	Omgevingsvergunning
Water	Geen aanleg van (nieuw) oppervlaktewater in het gebied	Masterplan/Nota van Uitgangspunten/ Inrichtingsplan
	Waterbergingsopgave bij nieuwbouw	Omgevingsvergunning/ Masterplan deelgebieden
	Richtlijnen minimale ontwateringsdiepte	Omgevingsvergunning
	Hemelwater vasthouden en gebruiken voor diverse doeleinden	Bestemmingsplan
	Beperken lozingen van het riool op de Nieuwe Maas	Omgevingsvergunning
	Uitvoeren Adaptatiestrategie Waterveiligheid M4H	Bestemmingsplan
Ecologie	Bij elke ontwikkeling (bij voorkeur per groter ontwikkelgebied) wordt nader onderzocht of er beschermde soorten en/of rode lijst soorten aanwezig zijn	Wet natuurbescherming
	Voorafgaand en tijdens ontwikkelingen verantwoord omgaan met soorten	Wet natuurbescherming
	Natuurinclusief ontwikkelen	Masterplan deelgebieden
	Per ontwikkeling wordt de stikstofdepositie in beeld gebracht	Wet natuurbescherming
Archeologie, cultuurhistorie en landschap	Bescherming van archeologische waarden	Bestemmingsplan
	Behoud van monumenten	Erfgoedwet en monumentenverordening / Masterplan deelgebieden
	Behoud van beeldbepalende bouwwerken	Bestemmingsplan/ Masterplan deelgebieden
	Er geldt een 'nee, tenzij'-principe voor het realiseren van gebouwen boven de 40 meter	Bestemmingsplan / Masterplan deelgebieden
Energie en circulariteit	Negen doelstellingen voor uitwerking van het energiesysteem	Energiestrategie/Masterplan/ Omgevingsvergunning
	Maatregelen ter bevordering van circulariteit	Masterplan deelgebieden
Hinder tijdens realisatie	Opstellen BLVC-plan voorafgaand aan ieder bouwplan	Omgevingsvergunning

25 Monitoring en evaluatie

25.1 Leemten in kennis

Doorheen het MER zijn leemten in kennis geconstateerd. Deze leiden in veel gevallen tot spelregels voor een goede omgang met onzekerheden. De belangrijkste leemte in kennis is dan ook de onzekerheid over het exacte verloop van de transformatie en de ontwikkelingen in en rond M4H die bepalend zijn voor het ontwikkelperspectief. Dit is in hoofdstuk 23 uitgebreid behandeld. Om goed met deze onzekerheden om te gaan wordt een monitorings- en evaluatieprogramma (MEP) opgezet. In de volgende paragraaf wordt daarvoor een aanzet gegeven.

25.2 Aanzet monitorings- en evaluatieprogramma

Belang van een levend MER in relatie tot monitoring

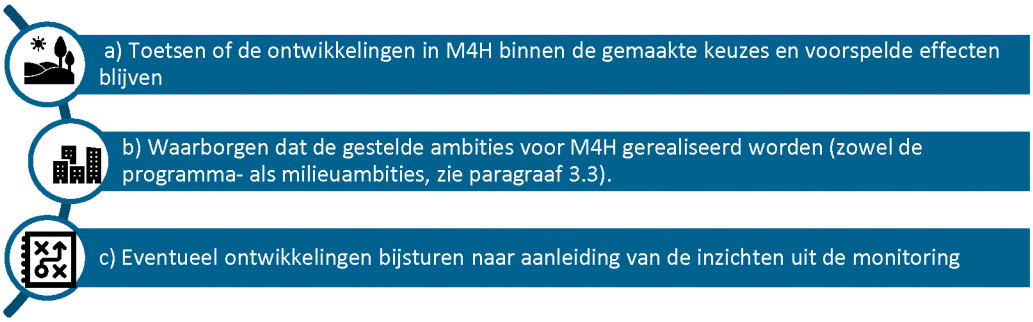
Met dit MER is onderzocht onder welke voorwaarden (spelregels) de geleidelijke transformatie van het havengebied M4H naar een innovatief woon-werkmilieu kan plaatsvinden. De gemeente geeft hiervoor de kaders (in het bestemmingsplan en met behulp van de overige spelregels in dit MER), investeert in infrastructuur en openbare ruimte, faciliteert en nodigt uit, maar uiteindelijk moet de markt een groot deel van de transformatie-opgave realiseren. Hoewel sprake is van een fasering, die start op de Marconistrip en de Merwepieren en Galileipark voor de komende 10 jaar, en afhankelijk van de uitwerking van de plannen mogelijk verder gaat in het Marconikwartier en de vrijkomende extra beschikbare geluidsruimte mogelijk verder gaat in het Keilekwartier, is het onmogelijk exact te voorspellen hoe de transformatie concreet gaat verlopen.

Zoals ook beschreven in de doorkijk 2050 doen zich in de komende jaren veranderingen voor, die mogelijk van invloed zijn op de toekomstige ontwikkelingsmogelijkheden in M4H. Daarbij kan gedacht worden aan een aantal relevante voorwaarden voor het mogelijk maken van de verdere transformatie (zoals vertrek van bedrijven en nestgeluidmaatregelen), maar ook ontwikkelingen op het gebied van wet- en regelgeving (zoals de inwerkingtreding van de Omgevingswet) en autonome trends (zoals afwijkende gemiddelde woninggrootte, klimaatverandering, energietransitie en smart mobility). Daarnaast worden steeds meer plannen gerealiseerd en moet in de praktijk blijken hoe het opgestelde spelregelkader functioneert en/of de ambities voor M4H realistisch zijn.

Om in te kunnen spelen op onvoorziene ontwikkelingen is een flexibel MER opgesteld . De randvoorwaarde om het spelregelkader actueel te houden en bij te kunnen sturen wanneer nodig/wenselijk is het opstarten van een monitoringsprogramma voor M4H. Bijsturen betekent dat bijvoorbeeld tussentijds uitgangspunten moeten worden bijgesteld of het MER moet worden aangevuld bij (sterk) afwijkende/veranderende omstandigheden, zeker in verhouding tot de beschikbare geluidsruimte. Zo wordt het MER ‘levend’ gehouden. Deze werkwijze sluit goed aan op de systematiek van de Omgevingswet en geeft bestuurders de mogelijkheid om ‘vinger aan de pols’ te houden.

Doel van de monitoring en evaluatie

Het centrale doel van de monitoring en evaluatie van de ontwikkeling van M4H is:



Door een actieve monitoring kunnen op basis van de informatie die verkregen wordt, ambities waar nodig tijdig bijgesteld worden, extra maatregelen getroffen worden of spelregels worden aangepast om deze ambities te behalen en/of binnen de bandbreedte van de voorspelde effecten te blijven.

Het MER laat zien dat er momenteel nog onvoldoende geluidruimte is om alle ontwikkelgebieden binnen M4H te transformeren naar een gemend woon-werkmilieu, maar er wel zicht is op meer geluidruimte en daardoor meer ontwikkelmogelijkheden door vertrek van zittende bedrijven op de langere termijn (zie hoofdstuk 23). Voor M4H is daarom de monitoring van het ontwikkelingspotentieel in relatie tot de geluidruimte zeer relevant. Bij iedere geluidruimte die vrij komt (bijvoorbeeld door vertrek van bedrijven) kan bekeken worden of dit leidt tot extra ontwikkelingspotentieel in de deelgebieden binnen M4H.

Uitgangspunten Monitoring- en Evalutaieprogramma M4H

In het Raamwerk MEP M4H (DCMR, 2022) zijn uitgangspunten voor dit MEP geformuleerd:

Algemene uitgangspunten

1. Als vergelijkingsbasis voor zowel het toetsen van effecten als het bepalen van doelrealisatie wordt het Voorkeursalternatief (VKA) uit het MER gebruikt.
2. Bij de uitvoering van de monitoring wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van reeds bestaande meet- en registratiesystemen, waaronder enquêtes en afspraken met derden over periodiek uit te voeren onderzoeken.
3. Bij het modelleren en meten van parameters zal gebruikt worden gemaakt van actuele rekenprogramma's, meetmethoden en instrumenten. Dit uitgangspunt kan conflicteren met uitgangspunt 1, omdat het volgen van de laatste inzichten en modellen soms impliceert dat een vergelijking met het MER niet meer gemaakt kan worden.
4. Indien mogelijk en gewenst kunnen burgers een rol krijgen bij de monitoring (citizen science, geluidmeetnet). Een deel van de evaluatievragen zou bijvoorbeeld beantwoord kunnen worden door middel van een eens in de vijf jaar uit te voeren enquête onder bewoners (en bezoekers). Het gaat daarbij om belevingsonderzoek (mate van hinder) en om onderzoek naar de mate van doelbereik (prettige woonomgeving). Indien hiertoe besloten wordt zal dit onderzoek in nauwe samenwerking met de afdeling Onderzoek en Business Intelligence en de GGD worden opgezet en uitgevoerd.
5. De frequentie waarmee gegevens verzameld worden hangt af van de te monitoren parameter. Daarbij spelen overwegingen ten aanzien van veranderingssnelheid, kosten-efficiëntie en beschikbaarheid gegevens (uit bestaande meetsystemen) een rol. Per parameter wordt dit in het op te stellen MEP vastgelegd. Rapportage over de resultaten van de monitoring vindt jaarlijks plaats.
6. Bij het zoeken naar monitorbare parameters wordt zoveel mogelijk synergie tussen de drie doelen van het MEP M4H gezocht.

Uitgangspunten voor de effectmonitoring (doel a)

7. Een onderwerp wordt gemonitord wanneer het MER een negatief effect voorspelt voor het VKA. Indien er geen negatief effect voorspeld is voor een bepaald thema, dan wordt dit onderwerp of thema in beginsel niet gemonitord, tenzij er een andere reden benoemd is waarom monitoring wel wenselijk is.
8. Onderwerpen waarvoor het MER geen negatief effect voorspelt, maar die voor stakeholders van groot belang zijn (vanuit zorgbeginsel, bestuurlijke relevantie of leemten in kennis), worden (voor zover dit redelijkerwijs mogelijk is) meegenomen in de monitoring. Dat geldt bijvoorbeeld ook voor onderwerpen waarvan de effectvoorspelling onzeker was. Hieronder zijn de indicatoren genoemd die in aanmerking komen voor opname in het MEP.
9. Het gebied waarbinnen de effecten gemonitord en geëvalueerd worden is gelijk aan het studiegebied van het betreffende onderwerp/thema in het MER M4H.
10. Er wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van dezelfde parameters als waarop de effectvoorspelling is gebaseerd.

Uitgangspunten monitoring doelbereik/ambities (doel b)

11. Bij de monitoring van het doelbereik wordt gekeken naar het doel zoals benoemd in het bestemmingsplan. In een aantal gevallen zullen deze doelen onvoldoende concreet zijn geformuleerd om direct parameters of indicatoren uit af te leiden, of deze te kunnen toetsen aan de resultaten van de monitoring. Hier geeft DCMR bij de uitwerking van het Raamwerk in overleg met de gemeente en Havenbedrijf een nadere invulling aan.

Uitgangspunten 'Levend MER' (doel c)

12. Voor het actueel houden van het levende MER is de inhoud die ten grondslag ligt aan voorgestelde spelregels leidend. Het gaat met name om onderwerpen waar sprake is van (verwachte) dynamiek. Nieuwe onderwerpen die in de loop van de tijd aan relevantie winnen kunnen daaraan toegevoegd worden. Op dezelfde wijze kunnen onderwerpen die niet langer bijdragen aan de sturing van de gebiedsontwikkeling worden afgevoerd .

Beoordelingskader monitoring

De getoetste ambities (zie paragraaf 3.3) en het beoordelingskader (zie paragraaf 5.1) uit dit MER vormen een belangrijke basis voor het afbakenen van het beoordelingskader voor de uitvoering van de monitoring. Zodoende kunnen de ontwikkelingen getoetst worden aan de ambities en kunnen de feitelijke effecten van de ontwikkeling worden vergeleken met de (voorspelde) effecten in dit MER.

Monitoring is zinvol bij die ontwikkelingen en aanverwante indicatoren die ook werkelijk bepalend zijn voor deze transformatieopgave en voor de kwaliteit van de leefomgeving in het plan- en studiegebied. Immers, als er in de huidige situatie al geen problemen worden voorzien, hoeven deze op voorhand ook niet meegenomen te worden in de monitoring. Een voorbeeld hiervan is archeologie: de archeologische situatie zoals deze in het MER is beschreven zal gedurende de ontwikkeling van M4H niet veranderen en dus ook niet relevant zijn voor monitoring.

Het geluidsklimaat, daarentegen, is wel aan veranderingen onderhevig, dus het is dan ook zinvol om hier een vinger aan de pols te houden. Dit geldt ook voor verkeer en vervoer. Het uitgangspunt hierbij is dat, als ontwikkelingen negatiever uitpakken dan verwacht, kan worden overwogen om nadere maatregelen te nemen om de effecten te beperken. Ook als de ontwikkelingen of uitgangspunten gunstiger zijn dan verwacht, kan er meer (milieu-) ruimte ontstaan die nieuwe ontwikkelingen mogelijk maakt.

Uit het MER volgt dat met name de volgende indicatoren belangrijk zijn om goed te monitoren, omdat deze bepalend zijn voor het behalen van de ambities voor een duurzame gebiedsontwikkeling van M4H:

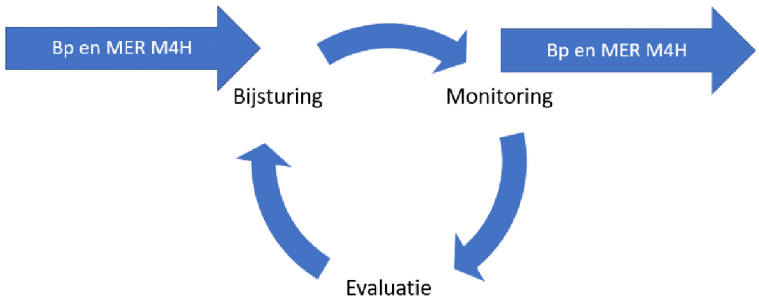
Tabel 25-1: Belangrijke indicatoren voor monitoring.

Belangrijke indicatoren	Relevant voor monitoring van:
Verkeersintensiteiten	Verkeersafwikkeling, verkeersveiligheid, uitvoering mobiliteitsstrategie
Geluidbelasting (industrie, wegverkeer, nestgeluid)	Geluidseffecten op buiten- en binnenniveau
Geurhinder	Geurbelasting van bestaande geurrelevante bedrijven
Vergroening en biodiversiteit	Aandeel en kwaliteit groen (balans gebruiksgroen vs ecologisch groen)
Waterbergingsvoorzieningen	Effecten op wateroverlast en droogte
Energievraag en -opwekking	Benodigde capaciteit duurzame energiebronnen en energiesysteem

Hoe werkt monitoring en evaluatie en evaluatiemomenten?

Voor het bepalen van de evaluatiemomenten is het belangrijk om onderscheid te maken tussen monitoring en evaluatie. *Monitoring* is het verzamelen, bewerken en rapporteren van gegevens en vindt in beginsel jaarlijks plaats. Uiteraard is de meetfrequentie afhankelijk van het te monitoren aspect en de dynamiek daarin. In de monitoring wordt zo veel mogelijk aangesloten bij bestaande meetprogramma's en bestaande meetfrequenties. Een aantal gegevens (bv belevings-informatie, via enquête) wordt vijfjaarlijks verzameld, voorafgaand aan het jaar van evaluatie. Monitoringsgegevens worden vastgelegd opgenomen in een datarapport. Een datarapport bevat een overzicht van de verzamelde data en conclusies op hoofdlijnen.

Onder *evaluatie* wordt verstaan de verdiepende analyse. Deze analyse richt zich op de eerste twee doelen van het MEP: de vraag naar de bijdrage van de activiteiten in het plangebied aan de gevonden milieueffecten en het bereiken van de hogere (effect)doelen. Evaluatie vindt eens in de vijf jaar plaats. Het resultaat wordt vastgelegd in een evaluatierapport dat wordt voorgelegd aan de gemeenteraad. Het evaluatierapport wordt ook voorgelegd aan de wettelijke adviseurs en de commissie van de milieueffectrapportage. Het evaluatierapport vormt de basis voor eventuele *bijsturing* van plan of maatregelen.



Cyclisch beleidsproces monitoring en evaluatie M4H.

Bestuurlijke mogelijkheden voor bijsturing

Indien blijkt dat plannen en/of ambities moeten worden bijgestuurd, dan kan het gemeentelijk bestuur dat uitvoeren via een aantal sporen:

- Het spelregelkader M4H. In dit bij het bestemmingsplan vastgestelde kader is de opzet voor de publiekrechtelijke toetsingskaders opgenomen, waaraan de ontwikkeling van M4H moet voldoen;
- Het bestemmingsplan M4H. Hierin zijn naast de spelregels, diverse kaders uit het Ruimtelijk Raamwerk vertaald in de planregels. Middels een wijzigingsbesluit kunnen plannen en/of normen worden bijgesteld;
- Op privaatrechtelijke wijze in anterieure overeenkomsten met de ontwikkelaars.

Waar onder de Wro de evaluatiemomenten gekoppeld waren aan het (herziening)besluit over het bestemmingsplan (eens in de 10 jaar), is dat onder de Omgevingswet niet langer nodig. Als met de start van de Ow het bestemmingsplan van rechtswege de geldigheid van een Omgevingsplan krijgt, is ook de geldigheid van 10 jaar losgelaten. Bijsturing van de uitvoering vindt dan gedurende de looptijd en afhankelijk van de gebiedsontwikkelingen plaats, op basis van de monitor inclusief het 'levend MER'.

Verwerken resultaten monitoring in levend MER

Het spelregelkader vormt straks samen met het bestemmingsplan een handige leidraad waaraan nieuwe ontwikkelingen getoetst worden.

Als maatregelen of spelregels als gevolg van de monitoring worden aangepast in kan dit door middel van aanvullingen, actualisaties of oplegnotities worden toegelicht, zonder dat alle informatie uit dit MER opnieuw moet worden verzameld en afgewogen. Zodoende wordt het MER 'levend' up-to-date gehouden.
Hoewel we vooralsnog uitgaan van een beleidsneutrale overdracht van de huidige wetgeving naar de Omgevingswet, kan de implementatie leiden tot veranderende normen of regels. Deze worden dan in het spelregelkader verwerkt.

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

INOGEN® ALLIANCE