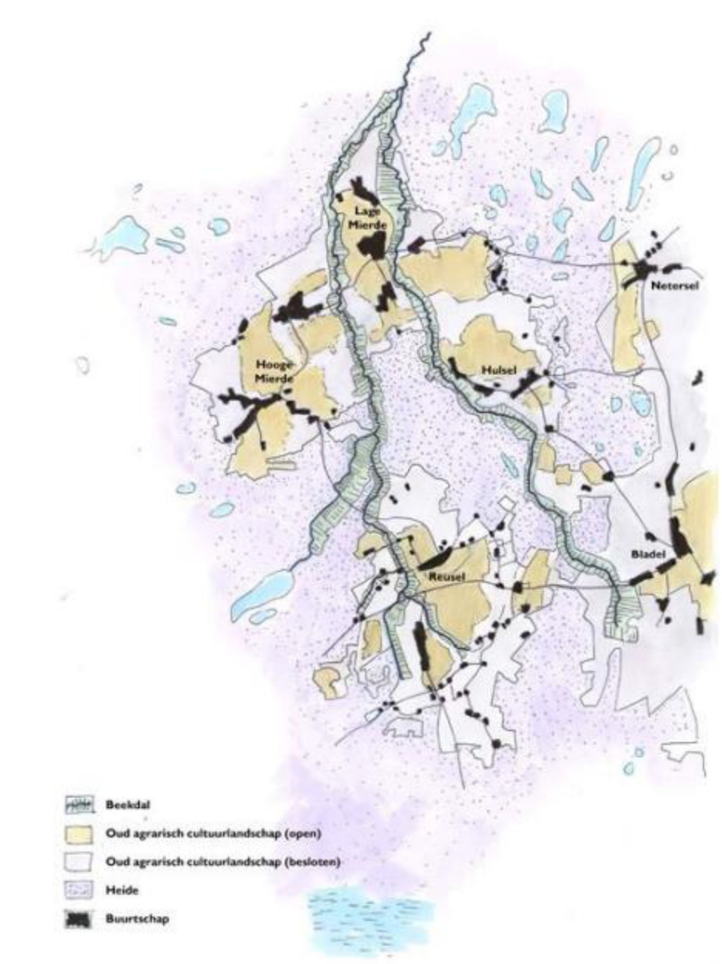
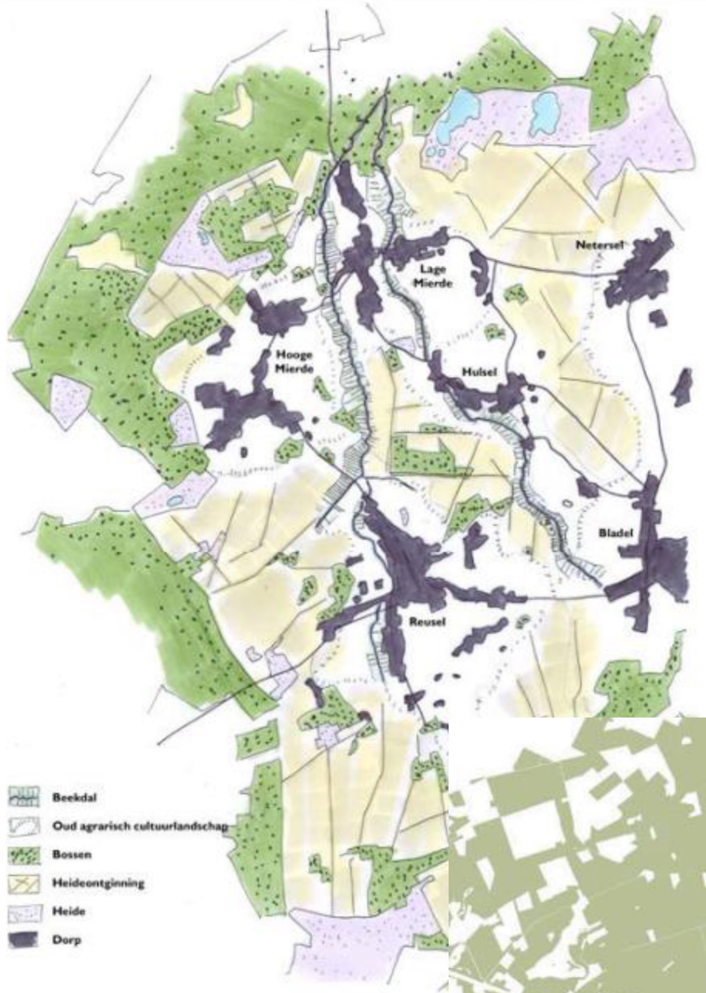
# Landschappelijk inpassingsplan Sleutelstraat 16

# GEBIEDSINVENTARISATIE

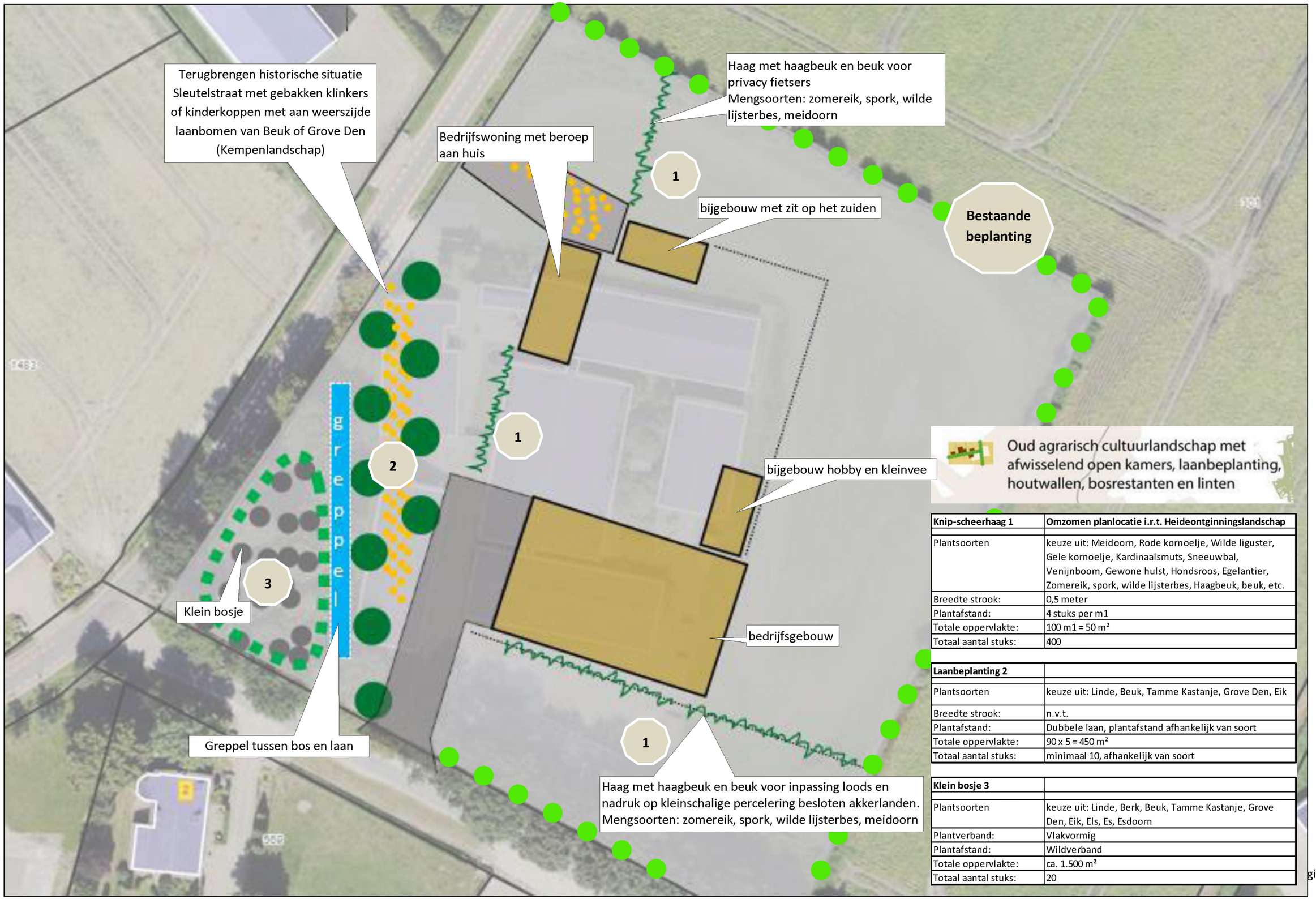



Kaartbeeld omstreeks 1850




Kaartbeeld omstreeks 1950

# INPASSINGSPLAN




| **Knip-scheerhaag 1** | **Omzomen planlocatie i.r.t. Heideontginningslandschap** |
|---|---|
| Plantsoorten | keuze uit: Meidoorn, Rode kornoelje, Wilde liguster, Gele kornoelje, Kardinaalsmuts, Sneeuwbal, Venijnboom, Gewone hulst, Hondsroos, Egelantier, Zomereik, spork, wilde lijsterbes, Haagbeuk, beuk, etc. |
| Breedte strook: | 0,5 meter |
| Plantafstand: | 4 stuks per m1 |
| Totale oppervlakte: | 100 m1 = 50 m² |
| Totaal aantal stuks: | 400 |

| **Laanbeplanting 2** | |
|---|---|
| Plantsoorten | keuze uit: Linde, Beuk, Tamme Kastanje, Grove Den, Eik |
| Breedte strook: | n.v.t. |
| Plantafstand: | Dubbele laan, plantafstand afhankelijk van soort |
| Totale oppervlakte: | 90 x 5 = 450 m² |
| Totaal aantal stuks: | minimaal 10, afhankelijk van soort |

| **Klein bosje 3** | |
|---|---|
| Plantsoorten | keuze uit: Linde, Berk, Beuk, Tamme Kastanje, Grove Den, Eik, Els, Es, Esdoorn |
| Plantverband: | Vlakvormig |
| Plantafstand: | Wildverband |
| Totale oppervlakte: | ca. 1.500 m² |
| Totaal aantal stuks: | 20 |

Rapport

# vooronderzoek en eindsituatie onderzoek Sleutelstraat 16 te Reusel


| | |
|---|---|
| *Bezoekadres* | Jekschotstraat 12 |
| *Postcode en plaats* | 5465 PG Veghel |
| *Telefoon* | 0413 287068 |
| *e-mail* | info@bodem-inzicht.nl |
| *internet* | www.bodem-inzicht.nl |


| | |
|---|---|
| *Projectnaam* | Sleutelstraat 16 te Reusel |
| *Projectnummer* | B3061 |
| *Opdrachtgever* | A. Luyten |
| *Postadres* | Sleutelstraat 16<br>5541 ND Reusel |
| *Contactpersoon* | Mw S. van Gompel |
| *Status* | Definitief |
| *Versie* | 1 |
| *Aantal pagina's* | 14 (exclusief bijlagen) |
| *Datum* | 22 september 2022 |
| *Samenstelling rapport en kwaliteitscontrole* | dhr. M. Gloudemans |
| *Paraaf* | |

Inhoudsopgave

**1 INLEIDING ... 3**
1.1 Algemeen ... 3
1.2 Aanleiding en doel van het onderzoek ... 3
1.3 Partijdigheid ... 3
1.4 Opbouw van het rapport ... 3
**2 VOORONDERZOEK ... 4**
2.1 Beschrijving onderzoekslocatie ... 4
2.2 Voormalig en huidig gebruik van de locatie ... 4
2.3 Toekomstig gebruik ... 4
2.4 Beschikbare onderzoeksgegevens ... 5
2.5 Bodem- en geohydrologische gegevens ... 5
2.6 Terreinverkenning ... 5
2.7 Conclusie vooronderzoek en hypothese ... 6
2.8 Onderzoeksstrategie ... 6
2.9 Onderzoeksstrategie asbest ... 7
**3 UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN VERKENNEND BODEMONDERZOEK ... 8**
3.1 Veldwerkzaamheden ... 8
3.2 Zintuiglijke waarnemingen en veldmetingen ... 8
3.3 Meetgegevens grondwater ... 8
3.4 Analyse en monsterselectie ... 8
3.5 Geselecteerde grondmonsters en analysepakket ... 9
3.6 Overzicht grondwatermonsters en analysepakket ... 9
**4 RESULTATEN ... 10**
4.1 Toetsingskader ... 10
4.2 Analyseresultaten grondmonsters en interpretatie ... 10
4.3 Analyseresultaten grondwatermonsters en interpretatie ... 10
**5 UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN ASBESTONDERZOEK ... 11**
5.1 Veldwerkzaamheden ... 11
5.2 Maaiveldinspectie ... 11
5.3 Zintuiglijke waarnemingen inspectiegaten ... 11
5.4 Analyse en monsterselectie ... 11
5.5 Monstersamenstelling en analyses asbest ... 11
5.5.1 Aangetroffen asbestverdacht materiaal ... 11
5.5.2 Samenstelling mengmonsters grond ... 11
5.6 Resultaten ... 12
5.6.1 Toetsingskader ... 12
5.6.2 Analyseresultaten inspectiegaten ... 12
**6 CONCLUSIES EN ADVIES ... 13**

**BIJLAGEN**

Bijlage 1: Topografische ligging onderzoekslocatie
Bijlage 1a: foto's onderzoekslocatie
Bijlage 2: Situatietekening met boorpunten
Bijlage 3: Boorprofielbeschrijvingen
Bijlage 4: Getoetste tabellen grond en grondwater
Bijlage 5: Analysecertificaten
Bijlage 6: veldwerkrapportage
Bijlage 6a: foto's veldwerk asbestonderzoek

# 1 INLEIDING

## 1.1 Algemeen

In opdracht van A. Luyten te Reusel heeft Bodeminzicht een vooronderzoek en eindsituatie onderzoek uitgevoerd op het perceel Sleutelstraat 16 te Reusel (gemeente Reusel-de Mierden).

## 1.2 Aanleiding en doel van het onderzoek

Aanleiding voor het bodemonderzoek is de voorgenomen beëindiging van agrarische bedrijfsactiviteiten en bouw van een woning en loods.

Het doel van het onderzoek is tweeledig:
Het doel van het historisch vooronderzoek conform NEN5725 is inzicht krijgen in de mogelijke aanwezigheid van verontreinigingen op de onderzoekslocatie. Hierbij wordt een inschatting gemaakt van de aard, mate, oorzaak en ligging van mogelijke verontreinigingen. Ook kunnen de resultaten van het vooronderzoek worden gebruikt bij de interpretatie van de resultaten van een verkennend bodemonderzoek.
Het doel van het eindsituatie onderzoek in deze situatie is aan te tonen dat op de locatie redelijkerwijs gesproken geen verontreinigende stoffen aanwezig zijn in de grond of het freatisch grondwater in gehaltes boven respectievelijk de achtergrondwaarden en de streefwaarden ter plaatse van de verdachte deellocaties die betrekking hebben gehad op agrarische activiteiten.

## 1.3 Partijdigheid

Bodeminzicht en partijen die een bijdrage hebben geleverd aan de totstandkoming van dit rapport hebben op geen enkele wijze een relatie met de opdrachtgever en zijn geen belanghebbenden bij de onderzochte locatie.

Bodeminzicht garandeert hiermee derhalve dat een volledig onafhankelijk en onpartijdig onderzoek is uitgevoerd.

## 1.4 Opbouw van het rapport

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:
Vooronderzoek (hoofdstuk 2)
Uitgevoerde werkzaamheden (hoofdstuk 3)
De resultaten van het onderzoek (hoofdstuk 4)
De resultaten van het asbestonderzoek (hoofdstuk 5)
Conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 6)

## 2 VOORONDERZOEK

De NEN 5725 (versie oktober 2017) beschrijft de werkwijze voor het uitvoeren van het vooronderzoek naar de (mogelijke) aanwezigheid van verontreinigingen in en de verwachte milieuhygiënische kwaliteit van de landbodem. Daarnaast dient het milieuhygiënisch vooronderzoek als basis voor de hypothese over veld- en laboratoriumonderzoek.

Hierbij zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

A. opdrachtgever
B. Het milieu-archief van de gemeente Reusel-de Mierden
C. Kadastrale kaarten
D. Topografische kaarten (topotijdreis)
E. Grondwaterkaarten
F. www.bodemloket.nl en of Omgevingsrapportage Brabant Noord
G. Locatiebezoek

### 2.1 Beschrijving onderzoekslocatie

| | | |
|---|---|---|
| *adres onderzoekslocatie* | Sleutelstraat 16 te Reusel | |
| *kadastrale gegevens* | Gemeente Reusel sectie F nummer 302 | |
| *oppervlakte* | 1,3 hectare | |
| *ligging onderzoekslocatie* | Buiten de bebouwde kom en ten zuiden van de kern Reusel. | |
| *huidige functie* | Voormalig agrarisch erf. | |
| *beschrijving bebouwing/inrichting* | De bebouwing bestaat uit een bakstenen opgetrokken boerderij voorzien van dakpannen. Twee stallen en een loods zijn opgetrokken uit bakstenen en voorzien van golfplaten, deels asbesthoudend en zonder goot. | |
| *beschrijving maaiveld* | Het maaiveld is deel verhard met klinkers en deels onverhard en in gebruik als tuin en landbouwgrond. | |
| *omgeving* | noord<br>oost<br>zuid<br>west | Landbouwgrond<br>Landbouwgrond<br>Openbare weg Lange Dijk en agrarische erven<br>Openbare weg Sleutelstraat , landbouwgrond en agrarische erven |

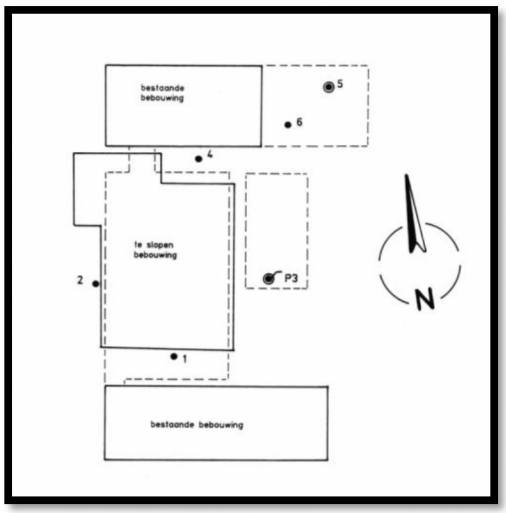
### 2.2 Voormalig en huidig gebruik van de locatie

| | |
|---|---|
| *voormalig gebruik locatie algemeen* | De locatie is in gebruik geweest als landbouwgrond. Na WOII wordt de boerderij opgericht. In de jaren '60 wordt ten oosten van de boerderij een stal (huidige stal 4) opgericht. In de jaren '70 worden ten zuiden van de stal nog eens twee stallen (huidige stal 2 en 5) opgericht, gevolgd door een vierde stal (huidige stal 3) in1994. Rond de eeuwwisseling worden de stallen gemoderniseerd/uitgebreid en wordt een loods (gebouw 6) opgericht. De beoogde uitbreiding van stal 5 (plan uit 2004) met een luchtwasser en zuuropslag is nooit gerealiseerd. |
| *(sloot-)dempingen* | nee |
| *ophogingen* | nee |
| *Voormalige bebouwing* | Een van de stallen is recent gesloopt. |
| *bodembedreigende activiteiten, opslagtanks en opslag bodembedreigende stoffen* | Er is sprake geweest van:<br>Een spoelplaats waar veewagens werden gespoeld met water<br>Een bovengrondse dieseltank met een inhoud van 600 liter<br>De milieutekening van september 2004 vermeld tevens een werkplaats. Hier worden echter geen bodembedreigende activiteiten verricht of bodembedreigende stoffen opgeslagen. De werkplaats wordt derhalve niet als verdachte deellocatie beschouwd. |

### 2.3 Toekomstig gebruik

| | |
|---|---|
| *bestemming* | Beoogd wordt de agrarische bestemming te wijzigen naar een bedrijfsbestemming en de bebouwing te slopen. Na sloop worden centraal op het perceel een nieuwe woning en loods opgericht . |
| *bodembedreigende activiteiten* | nee |
| *opslagtanks* | nee |
| *opslag bodembedreigende stoffen* | nee |

## 2.4 Beschikbare onderzoeksgegevens

| | |
|---|---|
| *onderzoek op locatie* | In mei 1994 is door SGS een verkennend bodemonderzoek verricht (kenmerk EF.851.639), in het kader van bouw/uitbreiding bouw van stallen. 1.000 m² is onderzocht, op basis van het vooronderzoek conform strategie onverdacht. Uit de analyseresultaten blijkt dat in de bovengrond een licht verhoogd gehalte EOX wordt aangetoond. In het grondwater wordt een licht verhoogd gehalte zink en lood aangetoond. De gehalten geven geen aanleiding tot nader onderzoek en zijn geen belemmering voor de bouw van een stal.<br>  <br> |
| *asbestinventarisatie* | In juni 2022 is een asbestinventarisatie verricht door Aquatest (kenmerk 07-D070075.01). Stal 3, de meest noordelijke stal is onderzocht. Het dak van het oudste en meest westelijke deel betreft asbesthoudende golfplaten. Het later aangebouwde oostelijk deel is voorzien van asbestvrije dakplaten. De noordzijde is voorzien van goten en hemelwaterafvoer. De zuidzijde is niet voorzien van goten. |
| *onderzoek in directe omgeving* | De Sleutelstraat is bekend als een zinkassenweg. Diverse onderzoeken zijn in 2016 verricht in het kader van graafwerkzaamheden t.b.v. aanleg van glasvezel. Gehaltes zware metalen boven de interventiewaarde worden plaatselijk aangetroffen. Ter hoogte van onderhavige onderzoekslocatie Sleutelstraat 16 en overige delen van de bermen van de Sleutelstraat is in augustus 2016 gesaneerd middels een tijdelijke uitplaatsing van sterk verontreinigde grond. Er is geen grond afgevoerd, alle grond is teruggeplaatst met instemming van bevoegd gezag (kenmerk Z.55190) |

## 2.5 Bodem- en geohydrologische gegevens

| *Bodemopbouw* | | | |
|---|---|---|---|
| *deklaag* | fijn tot matig grof zand. Plaatselijk komt leem, klei en veen voor. | Nuenengroep | 0-2 m-mv |
| *eerste watervoerend pakket* | matig tot zeer grove grindrijke zanden, met plaatselijk een kleilaag. | Formatie van Sterksel/Veghel | 2-7 m-mv |
| *scheidende laag* | kleihoudende afzettingen | Kedichem/Tegelen | 7-60 m-mv |
| *hydrologie* | | | |
| *diepte freatisch grondwater* | 1,5 m-mv | | |
| *stromingsrichting* | noordwestelijk | | |

## 2.6 Terreinverkenning

Voorafgaand aan het eerste veldwerk is de onderzoekslocatie geïnspecteerd. Bij de rondgang zijn geen bijzonderheden geconstateerd.

## 2.7 Conclusie vooronderzoek en hypothese

Uit het verrichte vooronderzoek zijn voormalige agrarische activiteiten vastgesteld die bodemverontreiniging tot gevolg kunnen hebben. Het betreft een spoelplaats waar veewagens werden gespoeld met water en een voormalige bovengrondse dieseltank met een inhoud van 600 liter.
Vanuit de directe omgeving wordt geen beïnvloeding verwacht op de bodemkwaliteit.
Het erf is verdacht op aanwezigheid van zinkassen. Hoewel hier geen aanwijzingen voor zijn kan het niet uitgesloten worden dat in het verleden delen zijn verhard of aangevuld met sintels of zinkassen.
Er is sprake van een asbesthoudende dak zonder gootafwerking bij stal 2, de druppelzone wordt als verdacht beschouwd op aanwezigheid van asbest en PCB (door verwering van de coatinglaag).
Stal 3 was aan de zuidzijde niet voorzien van goten. De stal is recent gesloopt, de bodem ter plaatse van de druppelzone is geroerd.
De bodem binnen de onderzoekslocatie wordt op voorhand niet als asbestverdacht beschouwd. Er is geen sprake van bodemvreemde lagen.
Op basis van het vooronderzoek worden in het kader van beëindiging van agrarische bedrijfsactiviteiten bovenstaande verdachte deellocaties conform strategie VEP onderzocht.
Met het oog op de bouw van een woning en loods wordt het grondwater van beide deellocaties geanalyseerd op het standaard stoffenpakket.
In het kader van aanvraag van een omgevingsvergunning voor bouw van een woning en een loods wordt geadviseerd om nà sloop van huidige bebouwing een actualiserend bodemonderzoek te verrichten ter plaatse van de toekomstige bebouwing (1.000 m²).

## 2.8 Onderzoeksstrategie

De NEN 5740+A1 (versie april 2016) beschrijft de werkwijze voor het opstellen van een onderzoeksstrategie voor verkennend bodemonderzoek naar de aanwezigheid van bodemverontreiniging.

| *(deel)-locatie* | *oppervlakte (m²)* | *strategie* | *boringen tot* | | | *analyses* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | *0,5 m-mv* | *2,0 m-mv* | *peilbuis* | | |
| *spoelplaats* | 20 | VEP | 2 | - | 1** | 1 | standaardpakket bovengrond |
| | | | | | | 1 | standaardpakket grondwater |
| *Vml bovengrondse dieseltank* | 2 | VEP | - | - | 1 | 1 | Minerale olie in grond |
| | | | | | | 1* | standaardpakket grondwater |
| *Verhard erf* | 2.300 | VEP | 11 | 3 | 1** | 3 | Standaard pakket |
| | | | | | | 1 | standaardpakket grondwater |

*Grondwateronderzoek van de toekomstige woning en loods wordt gecombineerd met grondwateronderzoek van de voormalige bovengrondse dieseltank en de spoelplaats. Vandaar is gekozen voor analyse op standaardpakket in plaats van enkel minerale olie ter plaatse van de voormalige bovengrondse dieseltank.
**Het grondwater ter plaatse van de spoelplaats en het verharde erf wordt gecombineerd onderzocht middels één peilbuis.

## 2.9 Onderzoeksstrategie asbest

De NEN 5707+C2 (versie december 2017) beschrijft de werkwijze voor het opstellen van een onderzoeksstrategie voor verkennend bodemonderzoek naar de aanwezigheid van asbest. Indien meer dan 50% puin (v/v) in de bodem wordt aangetroffen, is de NEN5897 (versie augustus 2015) van toepassing.

Verkennend asbestonderzoek druppelzones: Op basis van het vooronderzoek wordt uitgegaan van een asbestverdachte toplaag (0 tot 10 cm -maaiveld) in de druppelzone van het asbesthoudende dak met onverhard maaiveld ter plaatse van stal 2. Het betreft een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke kern.

| *(deel)-locatie* | *oppervlakte (m²)* | *inspectiegaten/sleuven* | | | *analyses* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *30x30cm* | *200x30cm* | *diepe boring* | | |
| *Druppelzone stal 2* | 30 | 2 | - | - | 1 | asbestanalyse en PCB |

## 3 UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN VERKENNEND BODEMONDERZOEK

### 3.1 Veldwerkzaamheden

| *verricht onder procescertificaat BRL SIKB 2000* | |
|---|---|
| *conform protocol 2001* | ja |
| *datum* | 26 augustus en 14 september 2022 |
| *veldmedewerker(s)* | M. Gloudemans, Bodeminzicht certificaat EC-SIK-20303 |
| *afwijkingen* | - |
| *bijzonderheden* | - |
| | |
| *conform protocol 2002* | ja |
| *datum* | 14 september 2022 |
| *veldmedewerker(s)* | M. Gloudemans, Bodeminzicht certificaat EC-SIK-20303 |
| *afwijkingen* | - |
| *bijzonderheden* | - |

- In bijlage 2 is de plaats van de meetpunten in de situatietekening opgenomen.
- Voor de gedetailleerde boorprofielbeschrijvingen per boring wordt verwezen naar bijlage 3.
- In bijlage 6 zijn de veldwerkrapportages opgenomen

### 3.2 Zintuiglijke waarnemingen en veldmetingen

| *boring* | *diepte boring (m -mv)* | *traject (m -mv)* | *soort* | *waargenomen bijzonderheden* |
|---|---|---|---|---|
| 1a | 3,50 | 0,15 - 0,80 | Zand | sporen baksteen |
| 1c | 0,60 | 0,08 - 0,60 | Zand | sporen baksteen |
| 3 | 0,60 | 0,15 - 0,50 | Zand | sporen baksteen |
| | | 0,50 - 0,60 | | volledig baksteen, Gestaakt |
| 4 | 2,00 | 0,15 - 0,50 | Zand | sporen baksteen |
| | | 0,50 - 1,10 | Zand | zwak steenhoudend |
| 5 | 1,00 | 0,20 - 0,60 | Zand | zwak baksteenhoudend, sporen beton |
| 6 | 0,60 | 0,15 - 0,60 | Zand | sporen baksteen |
| 7 | 0,60 | 0,20 - 0,60 | Zand | sporen baksteen |
| 10 | 1,00 | 0,15 - 0,50 | | veel baksteen, veel beton |
| | | 0,50 - 0,80 | Zand | zwak baksteenhoudend |
| 14 | 0,60 | 0,15 - 0,60 | Zand | sporen baksteen |

De aangetroffen bijzonderheden worden als bodemvreemd beschouwd, maar hebben niet geleid tot aanpassing van de onderzoeksstrategie. De aangetroffen bijmenging wordt niet als asbestverdacht beschouwd.

### 3.3 Meetgegevens grondwater

| *peilbuisnummer* | *filterdiepte (m-mv)* | *grondwaterstand (m-mv)* | *zuurgraad (pH)* | *EC (µS/cm)* | *troebelheid (NTU)* |
|---|---|---|---|---|---|
| 1a | 2,50 - 3,50 | 2,01 | 5,5 | 228 | 15,4 |
| 2 | 2,50 - 3,50 | 2,05 | 4,8 | 212 | 128 |

De gemeten waardes worden niet als afwijkend beschouwd voor de regio en geven geen indicatie voor de aanwezigheid van verontreinigingen in het grondwater. Tijdens de monsterneming van het grondwater zijn zintuiglijk geen bijzonderheden waargenomen die zouden kunnen duiden op een mogelijke bodemverontreiniging.

Opgemerkt wordt dat de troebelheid in het grondwater ter plaatse van peilbuizen 1a en 2 hoger is dan de waarde die voor grondwater als normaal wordt geacht (< 10 NTU). Een verhoogde troebelheid kan in sommige gevallen leiden tot een overschatting van de concentratie van matig/slecht oplosbare organische parameters.

### 3.4 Analyse en monsterselectie

De analyses van de grond- en grondwatermonsters geven informatie over de feitelijke aanwezigheid en concentraties van onderzochte stoffen of groepen stoffen. De chemische analyses zijn uitgevoerd volgens het door de door de Raad voor Accreditatie (RvA) geaccrediteerde laboratorium Al-West B.V. in Deventer. Het laboratorium werkt volgens de meest van toepassing zijnde normen van het Nederland Normalisatie Instituut (NNI).

3.5 Geselecteerde grondmonsters en analysepakket

| *analyse-monster* | *traject (m -mv)* | *deelmonsters* | *analysepakket*[1] |
|---|---|---|---|
| BG1 spoelplaats | 0,08 - 0,50 | 1a (0,15 - 0,50)<br>1c (0,08 - 0,50) | NEN 5740 Standaardpakket + Structuur en voorb. (AS3000) |
| BG2 vml dieseltank en olieopslag | 0,08 - 0,40 | 2 (0,08 - 0,40) | Minerale Olie GC (AS3000), Structuurpakket (lutum/humus) (AS3000) |
| BG3 erf | 0,15 - 0,60 | 3 (0,15 - 0,50)<br>4 (0,15 - 0,50)<br>5 (0,20 - 0,60)<br>6 (0,15 - 0,60) | NEN 5740 Standaardpakket + Structuur en voorb. (AS3000) |
| BG4 erf | 0,15 - 0,80 | 10 (0,50 - 0,80)<br>14 (0,15 - 0,60)<br>7 (0,20 - 0,60) | NEN 5740 Standaardpakket + Structuur en voorb. (AS3000) |
| BG5 erf | 0,12 - 0,70 | 11 (0,20 - 0,60)<br>15 (0,20 - 0,60)<br>16 (0,12 - 0,60)<br>9 (0,50 - 0,70) | NEN 5740 Standaardpakket + Structuur en voorb. (AS3000) |
| BG6 druppelzone | 0,00 - 0,10 | 17 (0,00 - 0,10)<br>18 (0,00 - 0,10) | PCB (7) (AS3000), Structuurpakket (lutum/humus) (AS3000) |

1)Het NEN 5740 standaardpakket bodem bestaat uit de volgende parameters: droogrest, metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), PCB's, PAK, minerale olie.

De analyseresultaten hebben geen aanleiding gegeven individuele monsters separaat te analyseren.

3.6 Overzicht grondwatermonsters en analysepakket

| *peilbuis* | *filterdiepte (m-mv)* | *analysepakket* | *bijzonderheden* |
|---|---|---|---|
| 1a-1-1 | 2,50 - 3,50 | NEN 5740gw standaardpakket (AS3000) | Troebelheid > 10 NTU |
| 2-1-1 | 2,50 - 3,50 | NEN 5740gw standaardpakket (AS3000) | Troebelheid > 10 NTU |

1)Het standaardpakket grondwater bestaat uit de volgende parameters: metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), vluchtige aromatische koolwaterstoffen, vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen, minerale olie.

# 4 RESULTATEN

## 4.1 Toetsingskader

Voor toegepaste richtlijnen voor toetsing van analyseresultaten wordt verwezen naar bijlage 4.

## 4.2 Analyseresultaten grondmonsters en interpretatie

| *monster* | *traject* | *overschrijding achtergrondwaarde* | *overschrijding tussenwaarde* | *overschrijding interventiewaarde* |
|---|---|---|---|---|
| BG1 spoelplaats | 0,08 - 0,50 | PCB (som 7) (0,06)<br>Zink (0,18)<br>Cadmium (0,01) | - | - |
| BG2 vml dieseltank en olieopslag | 0,08 - 0,40 | - | - | - |
| BG3 erf | 0,15 - 0,60 | PCB (som 7) (0,01)<br>Zink (0,05)<br>Cadmium (0,01) | - | - |
| BG4 erf | 0,15 - 0,80 | PCB (som 7) (0,01)<br>Cadmium (0,01) | - | - |
| BG5 erf | 0,12 - 0,70 | Cadmium (0,01) | - | - |
| BG6 druppelzone | 0,00 - 0,10 | - | - | - |

[1]Index (GSSD - AW) / (I - AW)

## 4.3 Analyseresultaten grondwatermonsters en interpretatie

| *omschrijving* | *peilbuis-nummer* | *traject* | *overschrijding streefwaarde* | *overschrijding tussenwaarde* | *overschrijding interventiewaarde* |
|---|---|---|---|---|---|
| Grondwater spoelplaats en verhard erf | 1a-1-1 | 2,50 - 3,50 | Molybdeen (-) | - | - |
| Grondwater voormalige bovengrondse dieseltank | 2-1-1 | 2,50 - 3,50 | Nikkel (0,1)<br>Barium (0,17) | - | - |

[1]Index (GSSD - AW) / (I - AW)

In mengmonster BG1 van de sporen baksteenhoudende bovengrond ter plaatse van de spoelplaats zijn gehaltes aan PCB's, zink en cadmium gemeten boven de achtergrondwaarden. De gehaltes zijn gerelateerd aan de waargenomen bijmenging van baksteen en het gebruik van de locatie door de jaren heen. De aangetoonde verhoogde concentraties vormen geen aanleiding voor aanvullend onderzoek.
In mengmonster BG2 van de visueel schone bovengrond ter plaatse van de voormalige dieseltank is geen gehalte aan minerale olie gemeten boven de achtergrondwaarde.
In mengmonster BG3 van de sporen baksteen- en betonhoudende bovengrond ter plaatse van verharde erf zijn gehaltes aan PCB's, zink en cadmium gemeten boven de achtergrondwaarden.
In mengmonster BG4 van de sporen baksteenhoudende bovengrond ter plaatse van het verharde erf zijn gehaltes aan PCB's en cadmium gemeten boven de achtergrondwaarden.
In mengmonster BG5 van de visueel schone bovengrond ter plaatse van verharde erf is een gehalte aan cadmium gemeten boven de achtergrondwaarde.
De verhoogde gehaltes welke in de bovengrond ter plaatse van het verharde erf worden aangetoond, zijn gerelateerd aan de waargenomen bijmenging van baksteen en het gebruik van de locatie door de jaren heen. De aangetoonde verhoogde concentraties vormen geen aanleiding voor aanvullend onderzoek.
In mengmonster BG6 van de toplaag ter plaatse van de druppelzone van stal 2 is geen gehalte aan PCB's aangetoond boven de achtergrondwaarde.

In het grondwater ter plaatse van de spoelplaats (pb1a) is een gehalte aan molybdeen gemeten boven de streefwaarde. Het verhoogde gehalte kan als natuurlijk verhoogd worden beschouwd en vormt geen aanleiding voor nader onderzoek.
In het grondwater ter plaatse van de voormalige dieseltank (pb2) zijn gehaltes aan nikkel en barium gemeten boven de streefwaarden. De verhoogde gehaltes kunnen als natuurlijk verhoogd worden beschouwd en vormen geen aanleiding voor nader onderzoek.

# 5 UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN ASBESTONDERZOEK

## 5.1 Veldwerkzaamheden

| *verricht onder procescertificaat BRL SIKB 2000* | |
|---|---|
| *conform protocol 2018* | ja |
| *datum* | 14 september 2022 |
| *veldmedewerker(s)* | M. Gloudemans, Bodeminzicht certificaat EC-SIK-20303 |
| *afwijkingen* | - |
| *bijzonderheden* | - |

- In bijlage 2 is de plaats van de inspectiemeetpunten in de situatietekening opgenomen.
- Voor de gedetailleerde profielbeschrijvingen per meetpunt wordt verwezen naar bijlage 3.
- In bijlage 6 zijn de veldwerkrapportages
- In bijlage 6a zijn foto's opgenomen

## 5.2 Maaiveldinspectie

Tijdens de inspectie van het maaiveld wordt visueel beoordeeld of mogelijk sprake is van asbesthoudend (plaat-)materiaal. De weersomstandigheden worden omschreven als regenachtig met voldoende zicht en geen waterplassen die het zicht op het maaiveld beperken.
Het geïnspecteerde maaiveld is onbegroeid. De inspectiegraad wordt beoordeeld op 90%.
Tijdens de inspectie is geen asbestverdacht (plaat-)materiaal aangetroffen op maaiveld.

## 5.3 Zintuiglijke waarnemingen inspectiegaten

Tijdens het verrichten van veldwerk is gebruik gemaakt van een schep en een zeef met een maasgrootte van 20mm.
Er zijn geen bijmengingen aangetroffen in de bodem die duiden op verontreinigend (menselijk) ingrijpen zoals een visuele bijmenging of andere zintuigelijke bevindingen. De beoordeling van de opgeboorde grond vormt geen aanleiding voor aanpassingen van de onderzoeksstrategie.#

| *gat/sleuf-nummer* | *afmetingen lengte x breedte (cm)* | *traject (m -mv)* | *Waargenomen bijzonderheden* | *totaal gewicht >20mm (kg)* | *asbestverdacht>20mm (gram)* |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 30 x 30 | 0,00 - 0,10 | - | - | - |
| 18 | 30 x 30 | 0,00 - 0,10 | - | - | - |

## 5.4 Analyse en monsterselectie

De analyses van mengmonsters van de fracties kleiner dan 20mm en analyse van asbestverdachte fragmenten groter dan 20mm geven informatie over de feitelijke aanwezigheid en concentraties van asbest. De analyses zijn uitgevoerd volgens het door de door de Raad voor Accreditatie (RvA) geaccrediteerde laboratorium Al-West B.V. in Deventer. Het laboratorium werkt volgens de meest van toepassing zijnde normen van het Nederland Normalisatie Instituut (NNI).

## 5.5 Monstersamenstelling en analyses asbest

Ten behoeve van het verkennend onderzoek asbest is van de gezeefde grond uit de gaten een mengmonster in het veld samengesteld en is asbestverdacht materiaal verzameld uit de maaiveldinspectie en inspectie van de bodem.

### 5.5.1 Aangetroffen asbestverdacht materiaal

Op maaiveld zijn geen asbestverdachte fragmenten aangetroffen.
Tijdens het graven en zeven van grond uit de proefgaten zijn geen asbestverdachte fragmenten aangetroffen.

### 5.5.2 Samenstelling mengmonsters grond

| *omschrijving monster* | *geselecteerde inspectiegaten* | *traject in m-mv* | *Bijzonderheden* | *Analysepakket* |
|---|---|---|---|---|
| Mm1 | 17, 18 | 0,00 - 0,10 | - | asbest grond NEN5898 (<20mm) 10-15 kg (AS3000) |

## 5.6 Resultaten

### 5.6.1 Toetsingskader

Voor toegepaste richtlijnen voor toetsing van analyseresultaten wordt verwezen naar bijlage 4.

### 5.6.2 Analyseresultaten inspectiegaten

| *inspectiegaten* | *monster* | *traject in m-mv* | *analyseresultaten* | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | *verhoogde parameter* | *hecht-gebonden* | *gewogen concentratie (mg/kg d.s.)* |
| 17, 18 | mm1 | 0,00 - 0,10 | chrysotiel | nee | <2 |

Tijdens inspectie van maaiveld en gaten is geen asbestverdacht plaatmateriaal visueel waargenomen. Analyse van de fractie kleiner dan 20mm heeft plaatsgevonden.
In het geanalyseerde grondmengmonster mm1 is een concentratie asbest aangetroffen. Uit de berekening van het gewogen gehalte blijkt een gehalte van kleiner dan 2 mg/kgds. Dit gehalte vormt geen aanleiding voor nader asbestonderzoek. Tijdens de analysewerkzaamheden is aandacht geweest voor de fractie kleiner dan 0,5 mm, waaronder ook de respirabele asbestvezels worden gerekend. Middels optische lichtmicroscopie zijn geen asbestverdachte vezels gevonden. Een SEM-analyse is niet zinvol.

Bij de interpretatie van het totaal aan onderzoeksgegevens dient, gezien de gehanteerde strategie (gebaseerd op de Nederlandse Norm NEN 5740) welke is gericht op een indicatieve beoordeling van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, rekening te worden gehouden met een zeker restrisico.

Een bodemonderzoek is een momentopname waarbij steekproefsgewijs boringen/inspectiegaten worden verricht/gegraven en peilbuizen worden geplaatst op een veelal willekeurige, maar meest voor de hand liggende locatie. Derhalve kan nooit uitgesloten worden dat op de onderzoekslocatie verontreinigingen aanwezig zijn die bij dit onderzoek niet zijn aangetoond.

Bodeminzicht kan hiervoor niet aansprakelijk worden gesteld.

## 6 CONCLUSIES EN ADVIES

In opdracht van A. Luyten te Reusel heeft Bodeminzicht een vooronderzoek en eindsituatie onderzoek uitgevoerd op het perceel Sleutelstraat 16 te Reusel (gemeente Reusel-de Mierden). Aanleiding voor het verkennend bodemonderzoek is de voorgenomen beëindiging van agrarische bedrijfsactiviteiten, aanvraag van een bestemmingswijziging en bouw van een woning en loods.
Uit het verrichte vooronderzoek zijn (voormalige) potentiële bronnen vastgesteld die bodemverontreiniging tot gevolg kunnen hebben. Het betreft een spoelplaats waar veewagens werden gespoeld met water en een voormalige bovengrondse dieseltank met een inhoud van 600 liter.
Vanuit de directe omgeving wordt geen beïnvloeding verwacht op de bodemkwaliteit.
Het erf is verdacht op aanwezigheid van zinkassen. Hoewel hier geen aanwijzingen voor zijn kan het niet uitgesloten worden dat in het verleden delen zijn verhard of aangevuld met sintels of zinkassen.
Er is sprake van een asbesthoudende dak zonder gootafwerking bij stal 2, de druppelzone wordt als verdacht beschouwd op aanwezigheid van asbest en PCB (door verwering van de coatinglaag).
De bodem binnen de onderzoekslocatie wordt op voorhand niet als asbestverdacht beschouwd. Er is geen sprake van bodemvreemde lagen.
Op basis van het vooronderzoek worden in het kader van beëindiging van agrarische bedrijfsactiviteiten bovenstaande verdachte deellocaties conform strategie VEP onderzocht.
Met het oog op de bouw van een woning en loods wordt het grondwater van beide deellocaties geanalyseerd op het standaard stoffenpakket.
In het kader van aanvraag van een omgevingsvergunning voor bouw van een woning en een loods wordt geadviseerd nà sloop van huidige bebouwing een actualiserend bodemonderzoek te verrichten ter plaatse van de toekomstige bebouwing (1.000 m²).

*Zintuiglijke waarnemingen verkennend bodemonderzoek*
Tijdens het verrichte veldwerk is een zwakke tot zeer zwakke bijmenging van baksteen aangetroffen in de opgeboorde grond bij de meetpunten 1a, 1c, 3, 4, 5, 6, 7, 10 en 14. Plaatselijk is een funderingslaag, bestaande uit baksteen (meetpunt 3) of baksteen en beton (meetpunt 10) aanwezig. De bijmenging en funderingslagen worden niet als asbestverdacht beschouwd op basis van de visuele beoordeling door de veldwerker.

*Analyseresultaten (meng-)monsters*
In mengmonster BG1 van de sporen baksteenhoudende bovengrond ter plaatse van de spoelplaats zijn gehaltes aan PCB's, zink en cadmium gemeten boven de achtergrondwaarden. De gehaltes zijn gerelateerd aan de waargenomen bijmenging van baksteen en het gebruik van de locatie door de jaren heen. De aangetoonde verhoogde concentraties vormen geen aanleiding voor aanvullend onderzoek.
In mengmonster BG2 van de visueel schone bovengrond ter plaatse van de voormalige dieseltank is geen gehalte aan minerale olie gemeten boven de achtergrondwaarde.
In mengmonster BG3 van de sporen baksteen- en betonhoudende bovengrond ter plaatse van verharde erf zijn gehaltes aan PCB's, zink en cadmium gemeten boven de achtergrondwaarden.
In mengmonster BG4 van de sporen baksteenhoudende bovengrond ter plaatse van het verharde erf zijn gehaltes aan PCB's en cadmium gemeten boven de achtergrondwaarden.
In mengmonster BG5 van de visueel schone bovengrond ter plaatse van verharde erf is een gehalte aan cadmium gemeten boven de achtergrondwaarde.
De verhoogde gehaltes welke in de bovengrond ter plaatse van het verharde erf worden aangetoond, zijn gerelateerd aan de waargenomen bijmenging van baksteen en het gebruik van de locatie door de jaren heen. De aangetoonde verhoogde concentraties vormen geen aanleiding voor aanvullend onderzoek.
In mengmonster BG6 van de toplaag ter plaatse van de druppelzone van stal 2 is geen gehalte aan PCB's aangetoond boven de achtergrondwaarde.

*Analyseresultaten grondwater*
In het grondwater ter plaatse van de spoelplaats (pb1a) is een gehalte aan molybdeen gemeten boven de streefwaarde. Het verhoogde gehalte kan als natuurlijk verhoogd worden beschouwd en vormt geen aanleiding voor nader onderzoek.
In het grondwater ter plaatse van de voormalige dieseltank (pb2) zijn gehaltes aan nikkel en barium gemeten boven de streefwaarden. De verhoogde gehaltes kunnen als natuurlijk verhoogd worden beschouwd en vormen geen aanleiding voor nader onderzoek.

*Veldwaarnemingen asbestonderzoek*
Tijdens inspectie van maaiveld en gaten is geen asbestverdacht plaatmateriaal visueel waargenomen. Analyse heeft derhalve niet plaatsgevonden.

Analyseresultaten asbest in grove en fijne fracties
Tijdens inspectie van maaiveld en gaten is geen asbestverdacht plaatmateriaal visueel waargenomen. Analyse van de fractie

kleiner dan 20mm heeft plaatsgevonden.
In het geanalyseerde grondmengmonster mm1 is een concentratie asbest aangetroffen. Uit de berekening van het gewogen gehalte blijkt een gehalte van kleiner dan 2 mg/kgds. Dit gehalte vormt geen aanleiding voor nader asbestonderzoek. Tijdens de analysewerkzaamheden is aandacht geweest voor de fractie kleiner dan 0,5 mm, waaronder ook de respirabele asbestvezels worden gerekend. Middels optische lichtmicroscopie zijn geen asbestverdachte vezels gevonden. Een SEM-analyse is niet zinvol.

*Conclusie en advies*
Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn geen verontreinigingen aangetoond die aanleiding vormen voor het uitvoeren van nader of aanvullend bodemonderzoek.
De locatie is onverdacht op aanwezigheid van asbest in bodem.
De bodemkwaliteit ter plaatse van de onderzoekslocatie vormt geen belemmering voor de beoogde beëindiging van agrarische bedrijfsactiviteiten.

De eventueel bij werkzaamheden vrijkomende grond is op of buiten het onderzoeksterrein herbruikbaar. Indien vrijkomende grond van de locatie afgevoerd dient te worden, dient men rekening te houden met de regels van het vigerende Besluit Bodemkwaliteit.

disclaimer
Bij de interpretatie van het totaal aan onderzoeksgegevens dient, gezien de gehanteerde strategie (gebaseerd op de Nederlandse Norm NEN 5740) welke is gericht op een indicatieve beoordeling van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, rekening te worden gehouden met een zeker restrisico. Een bodemonderzoek is een momentopname waarbij steekproefsgewijs boringen/inspectiegaten worden verricht/gegraven en peilbuizen worden geplaatst op een veelal willekeurige, maar meest voor de hand liggende locatie. Derhalve kan nooit uitgesloten worden dat op de onderzoekslocatie verontreinigingen aanwezig zijn die bij dit onderzoek niet zijn aangetoond. Bodeminzicht kan hiervoor niet aansprakelijk worden gesteld.

Bijlage 1

Topografische ligging onderzoekslocatie

onderzoekslocatie
Reusel
Reusel
Lensheuvel
Kleine Hoeven
Kleine Hoeven
De Sleutel
De Voort
Berschotten
Braaksche Akkers
Voorste Heikant
Kippereind
Koppenaardsche
Heide
Peel
Peel
Uitzichttoren
D'n Ouwe Brandtoren
Kroonvensche
Hoevensche Loopje
Rouwenbogtloop
Weijereind
Weijer
Heibloem
Hamelendijk
De Strook
Raamsloop
Lange Dijk
Postelsedijk
Buizerd
Hoevenhei
Kattenbos
Lange Voren
de Hoeven
N284
375
Gd
Sl
31.0
31.0
31.1
31.2
31.5
31.9
32.1
32.1
33.3
28.7
29.2
30.7
31.2

Deze kaart is noordgericht

12345 Perceelnummer

25 Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Voor een eensluidend uittreksel, geleverd op 19 juli 2022
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Schaal 1: 2000

| | |
|---|---|
| Kadastrale gemeente | Reusel |
| Sectie | F |
| Perceel | 302 |

kadaster

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

Bijlage 1a

Foto's onderzoekslocatie

spoelplaats

Locatie voormalige dieseltank

Verhard erf

Bijlage 2

Situatietekening met boorpunten

Situatietekening met boorlocaties

Project:
Sleutelstraat 16 te Reusel

Projectnummer:
B3061

Legenda:
- begrenzing onderzoekslocatie
- boringen tot 0,5 m-mv
- boringen 0,5 tot 2,0 m-mv
- boringen met peilbuis
- Asbestproefgat

0 m — 50 m

bodeminzicht

Datum:
22-09-2022

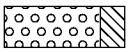
klinkers, tegels, onverhard, grind, beton, asfalt, stelcons

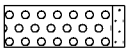
Bijlage 3

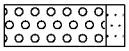
Boorbeschrijvingen

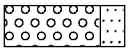
# Legenda (conform NEN 5104)

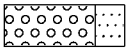
## grind


Grind, siltig

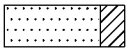

Grind, zwak zandig

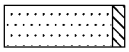

Grind, matig zandig

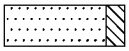

Grind, sterk zandig

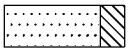

Grind, uiterst zandig

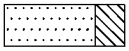
## zand


Zand, kleïg

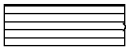

Zand, zwak siltig


Zand, matig siltig


Zand, sterk siltig


Zand, uiterst siltig

## veen


Veen, mineraalarm

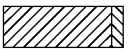
Veen, zwak kleïg

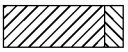
Veen, sterk kleïg

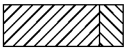
Veen, zwak zandig

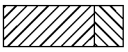
Veen, sterk zandig

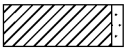
## klei

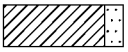

Klei, zwak siltig

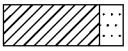

Klei, matig siltig


Klei, sterk siltig

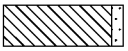

Klei, uiterst siltig


Klei, zwak zandig


Klei, matig zandig

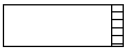

Klei, sterk zandig

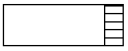
## leem


Leem, zwak zandig

Leem, sterk zandig

## overige toevoegingen


zwak humeus


matig humeus

sterk humeus

zwak grindig

matig grindig

sterk grindig

## geur

geen geur

zwakke geur


matige geur

sterke geur

uiterste geur

## olie

geen olie-water reactie

zwakke olie-water reactie

matige olie-water reactie

sterke olie-water reactie

uiterste olie-water reactie

## p.i.d.-waarde

>0

>1

>10

>100

>1000

>10000

## monsters


geroerd monster


ongeroerd monster

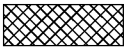
## overig

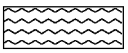
bijzonder bestanddeel


Gemiddeld hoogste grondwaterstand

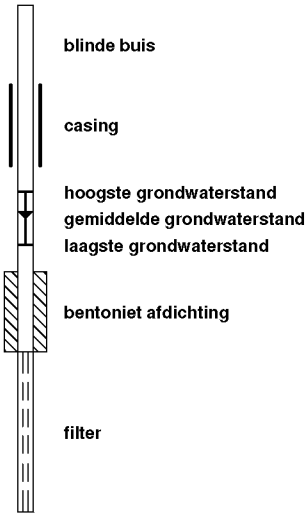
grondwaterstand


Gemiddeld laagste grondwaterstand


slib


water

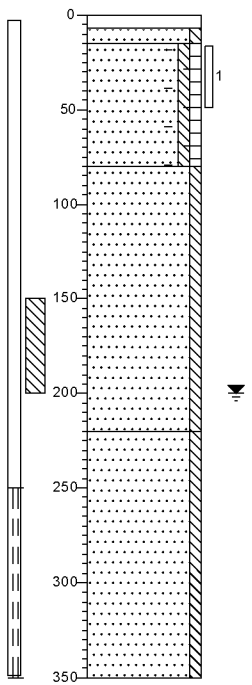
## peilbuis



# Bijlage: Boorprofielen

## Boring: 1a

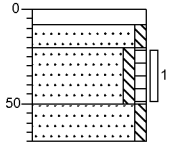
Datum: 26-8-2022
GWS: 200
Boormeester: Michel Gloudemans




0 klinker
7 Edelmanboor
15 Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen baksteen, donker grijsbruin, Edelmanboor
80 Zand, matig fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
220 Zand, matig grof, zwak siltig, licht beigegrijs, Zuigerboor
350

## Boring: 1b

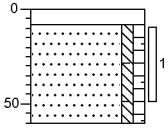
Datum: 26-8-2022
Boormeester: Michel Gloudemans




0 klinker
8 Edelmanboor
20 Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
70 Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor

## Boring: 1c

Datum: 26-8-2022
Boormeester: Michel Gloudemans




0 klinker
8 Edelmanboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen baksteen, donker grijsbruin, Edelmanboor
60

**Projectnaam: Sleutelstraat 16 te Reusel**

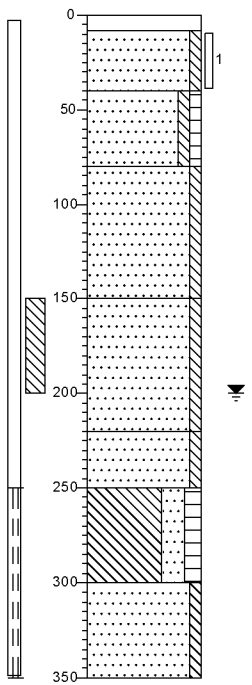
**Projectcode: B3061**

*'getekend volgens NEN 5104'*

# Bijlage: Boorprofielen

## Boring: 2

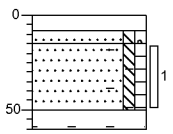
Datum: 26-8-2022
GWS: 200
Boormeester: Michel Gloudemans




0 klinker
8 Edelmanboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
40
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor
80
Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
150
Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht grijsbeige, Edelmanboor
220
Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht grijsbeige, Zuigerboor
250
Leem, sterk zandig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Zuigerboor
300
Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht beigegrijs, Zuigerboor
350

## Boring: 3

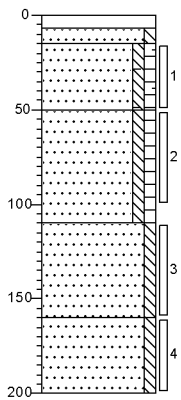
Datum: 14-9-2022
Boormeester: Michel Gloudemans




0 klinker
8 Edelmanboor
15
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, licht grijsbeige, Edelmanboor
50
60
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen baksteen, donker grijsbruin, Edelmanboor
Volledig baksteen, Edelmanboor, Gestaakt

## Boring: 4

Datum: 14-9-2022
Boormeester: Michel Gloudemans




0 klinker
7 Edelmanboor
15
Zand, matig fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
50
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen baksteen, donker grijsbruin, Edelmanboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak steenhoudend, donker grijsbruin, Edelmanboor
110
Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
160
Zand, matig fijn, zwak siltig, licht witbeige, Edelmanboor
200

**Projectnaam: Sleutelstraat 16 te Reusel**

**Projectcode: B3061**

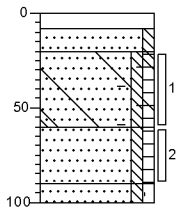
*'getekend volgens NEN 5104'*

# Bijlage: Boorprofielen

## Boring: 5

Datum: 14-9-2022

Boormeester: Michel Gloudemans

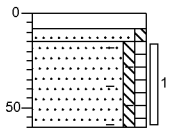



| | |
|---|---|
| 0 | klinker |
| 8 | Edelmanboor |
| 20 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor |
| 60 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, sporen beton, donker grijsbruin, Edelmanboor |
| 90 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor |
| 100 | Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, neutraal beigegrijs, Edelmanboor |

## Boring: 6

Datum: 14-9-2022

Boormeester: Michel Gloudemans

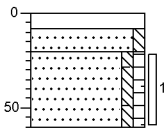



| | |
|---|---|
| 0 | klinker |
| 8 | Edelmanboor |
| 15 | Zand, matig fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor |
| 60 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen baksteen, donker grijsbruin, Edelmanboor |

## Boring: 7

Datum: 14-9-2022

Boormeester: Michel Gloudemans




| | |
|---|---|
| 0 | klinker |
| 8 | Edelmanboor |
| 20 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor |
| 60 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen baksteen, donker grijsbruin, Edelmanboor |

**Projectnaam: Sleutelstraat 16 te Reusel**

**Projectcode: B3061**

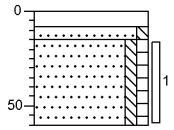
*'getekend volgens NEN 5104'*

# Bijlage: Boorprofielen

## Boring: 8

Datum: 14-9-2022

Boormeester: Michel Gloudemans

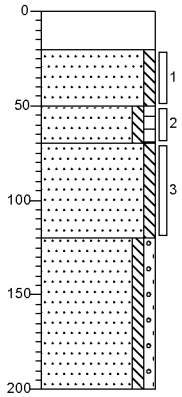



0 klinker
8 Edelmanboor
15 Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
60 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor

## Boring: 9

Datum: 14-9-2022

Boormeester: Michel Gloudemans

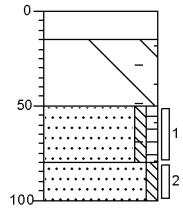



0 beton
Ramguts
20 Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
70 Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht oranjebeige, Edelmanboor
120 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, licht beigegrijs, Edelmanboor
200

## Boring: 10

Datum: 14-9-2022

Boormeester: Michel Gloudemans




0 beton
15 Ramguts
Veel baksteen, veel beton, Ramguts
50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, donker grijsbruin, Edelmanboor
80 Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
100

**Projectnaam: Sleutelstraat 16 te Reusel**

**Projectcode: B3061**

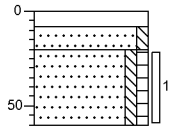
*'getekend volgens NEN 5104'*

# Bijlage: Boorprofielen

## Boring: 11

Datum: 14-9-2022

Boormeester: Michel Gloudemans

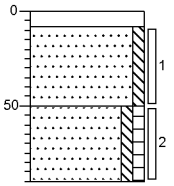



| | |
|---|---|
| 0 | klinker |
| 8 | Edelmanboor |
| 20 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor |
| 60 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor |

## Boring: 12

Datum: 14-9-2022

Boormeester: Michel Gloudemans

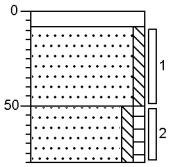



| | |
|---|---|
| 0 | klinker |
| 8 | Edelmanboor |
| | Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor |
| 50 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor |
| 90 | |

## Boring: 13

Datum: 14-9-2022

Boormeester: Michel Gloudemans




| | |
|---|---|
| 0 | klinker |
| 8 | Edelmanboor |
| | Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor |
| 50 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor |
| 80 | |

**Projectnaam: Sleutelstraat 16 te Reusel**

**Projectcode: B3061**

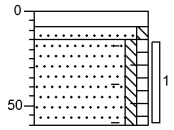
*'getekend volgens NEN 5104'*

# Bijlage: Boorprofielen

## Boring: 14

Datum: 14-9-2022

Boormeester: Michel Gloudemans

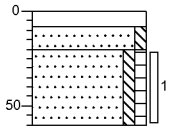



| | |
|---|---|
| 0 | klinker |
| 8 | Edelmanboor |
| 15 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor |
| 60 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen baksteen, donker grijsbruin, Edelmanboor |

## Boring: 15

Datum: 14-9-2022

Boormeester: Michel Gloudemans

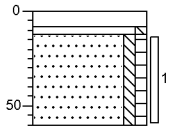



| | |
|---|---|
| 0 | klinker |
| 8 | Edelmanboor |
| 20 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor |
| 60 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor |

## Boring: 16

Datum: 14-9-2022

Boormeester: Michel Gloudemans




| | |
|---|---|
| 0 | klinker |
| 8 | Edelmanboor |
| 12 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor |
| 60 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor |

**Projectnaam: Sleutelstraat 16 te Reusel**

**Projectcode: B3061**

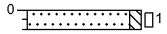
*'getekend volgens NEN 5104'*

# Bijlage: Boorprofielen

## Boring: 17

Datum: 14-9-2022

Boormeester: Michel Gloudemans



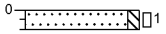

0 erf

10 Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal bruinbeige, Graven, Geen fractie>20mm

## Boring: 18

Datum: 14-9-2022

Boormeester: Michel Gloudemans




0 erf

10 Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal bruinbeige, Graven, Geen fractie>20mm

**Projectnaam: Sleutelstraat 16 te Reusel**

**Projectcode: B3061**

*'getekend volgens NEN 5104'*

Bijlage 4

Getoetste tabellen

# Toetsingskader

De verontreinigingssituatie van de bodem kan worden beoordeeld door toetsing van de gemeten gehaltes in grond en grondwater aan de achtergrondwaardes grond en streefwaarden grondwater en de interventiewaarden grond en grondwater. De achtergrondwaarden geven het niveau aan waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit.

De interventiewaarden geven aan wanneer de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, dier en plant ernstig zijn of dreigen te worden verminderd. Om van een *"geval van ernstige bodemverontreiniging"* te spreken dient voor ten minste één stof de gemiddelde concentratie van minimaal 25 $m^3$ grond of 100 $m^3$ grondwater hoger te zijn dan de interventiewaarde.

In onderhavig rapport worden de volgende termen gebruikt om de mate van verontreiniging aan te geven:

- **niet verontreinigd:** de concentratie aan verontreiniging is lager dan of gelijk aan de achtergrondwaarde;
- **licht verontreinigd:** de concentratie aan verontreiniging is hoger dan de achtergrondwaarde maar lager dan of gelijk aan de halve som van de achtergrond- en interventiewaarde;
- **matig verontreinigd:** de concentratie aan verontreiniging is hoger dan de halve som van de achtergrond- en interventiewaarde maar lager dan of gelijk aan de interventiewaarde;
- **sterk verontreinigd:** de concentratie aan verontreinigingen is hoger dan de interventiewaarde.

Uit de NEN 5740 kan het volgende worden afgeleid. Uitvoering van vervolgonderzoek is in de meeste gevallen alleen noodzakelijk wanneer de concentratie van een stof de halve som van de achtergrondwaarde en de interventiewaarde overschrijdt. Deze waarde wordt ook in de Leidraad Bodembescherming gehanteerd als de concentratiegrens waarboven een nader onderzoek moet worden uitgevoerd. Bij overschrijding van de interventie-waarde wordt vaak een nader onderzoek uitgevoerd om de ernst van de verontreiniging en de saneringsurgentie te bepalen.

<u>Toetsing analyseresultaten grond en grondwater</u>

De analyseresultaten van de grond zijn getoetst aan de achtergrond- (A) en interventiewaarden (I) uit de circulaire streef- en interventiewaarden bodemsanering [Staatscourant 2000-39]. In de toetsingstabel zijn zowel de achtergrondwaarden (A) als de interventiewaarden (I) voor microverontreinigingen opgenomen. De achtergrond- en interventiewaarden zijn afhankelijk van het (gemeten) lutum- en organisch stofgehalte van de bodem. De analyseresultaten van het grondwater zijn getoetst aan de streef- (S) en interventiewaarden (I). De gemeten waarden van de onderzochte (meng-)monsters met overschrijdingstabellen zijn in bijlage 4 weergegeven. In bijlage 5 zijn de analysecertificaten opgenomen.

<u>Wijze van beoordeling en toetsing asbest</u>

De beoordeling en interpretatie van de analyseresultaten van de grondmonsters geschiedt op basis van het Besluit Bodemkwaliteit. De hoogte van zowel de interventiewaarde, de hergebruikwaarde, als de rest-concentratienorm voor asbest is vastgesteld op 100 mg/kg d.s. De berekening voor de toetsing aan deze norm wordt op de volgende wijze uitgevoerd:
(10x gehalte ambifool asbest)+(gehalte serpentijn asbest)=<100 mg/kg d.s.

Per (deel)locatie en per (verdachte) bodemlaag moeten alle indicatieve resultaten worden getoetst aan de interventiewaarde, volgens onderstaande criteria.

- Gaten 30 cm x 30 cm: indien voor een (deel)locatie en bodemlaag het gewogen gehalte aan asbest (hoogste gehalte) kleiner is dan de helft van de interventiewaarde is verder onderzoek niet noodzakelijk en is het statistisch aannemelijk dat de interventiewaarde ook niet in een nader onderzoekstraject zal worden overschreden;
- Gaten 30 cm x 30 cm; indien voor een (deel)locatie en bodemlaag het gewogen gehalte aan asbest (hoogste gehalte) groter is dan de helft van de interventiewaarde is nader onderzoek noodzakelijk;
- Boringen (< 35 cm): indien in het opgeboorde materiaal uit minimaal één boring binnen een (deel)locatie asbest wordt aangetroffen, dan is aanvullend onderzoek verplicht. Er kan worden gekozen voor een volledig verkennend onderzoek met behulp van gaten of er kan direct worden overgegaan tot nader onderzoek.
- Boringen(< 35 cm): indien in geen van de boringen binnen een (deel)locatie asbest wordt aangetroffen, dan is nader onderzoek niet verplicht.

Bij toetsing is de hoogste bepaalde waarde binnen een (deel)locatie en bodemlaag bepalend.

**Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming**

| Grondmonster | | BG1 spoelplaats | | | BG2 vml dieseltank en olieopslag | | | BG3 erf | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Certificaatcode | | 1187626 | | | 1187626 | | | 1193097 | | |
| Boring(en) | | 1a, 1c | | | 2 | | | 3, 4, 5, 6 | | |
| Traject (m -mv) | | 0,08 - 0,50 | | | 0,08 - 0,40 | | | 0,15 - 0,60 | | |
| Humus | % ds | 3,80 | | | 1,80 | | | 2,80 | | |
| Lutum | % ds | 2,20 | | | 2,20 | | | 2,60 | | |
| Datum van toetsing | | 22-9-2022 | | | 22-9-2022 | | | 22-9-2022 | | |
| Monsterconclusie | | Overschrijding Achtergrondwaarde | | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | | Overschrijding Achtergrondwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | | | | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | | | | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | | | | | | | |
| | | **Meetw** | **GSSD** | **Index** | **Meetw** | **GSSD** | **Index** | **Meetw** | **GSSD** | **Index** |
| | | | | | | | | | | |
| **METALEN** | | | | | | | | | | |
| Kobalt | mg/kg ds | <3 | <7 | -0,04 | | | | <3 | <7 | -0,05 |
| Nikkel | mg/kg ds | <4 | <8 | -0,41 | | | | <4 | <8 | -0,42 |
| Koper | mg/kg ds | 12 | 23 | -0,11 | | | | 14 | 28 | -0,08 |
| Zink | mg/kg ds | *110* | *247* | *0,18* | | | | *75* | *169* | *0,05* |
| Molybdeen | mg/kg ds | <1,5 | <1,1 | -0 | | | | <1,5 | <1,1 | -0 |
| Cadmium | mg/kg ds | *0,45* | *0,71* | *0,01* | | | | *0,41* | *0,67* | *0,01* |
| Barium | mg/kg ds | 22 | 83 (6) | | | | | 23 | 83 (6) | |
| Kwik | mg/kg ds | <0,05 | <0,05 | -0 | | | | <0,05 | <0,05 | -0 |
| Lood | mg/kg ds | 30 | 46 | -0,01 | | | | 29 | 44 | -0,01 |
| | | | | | | | | | | |
| **PAK** | | | | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | | | | <0,05 | <0,04 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | | | | <0,05 | <0,04 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | | | | <0,05 | <0,04 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | | | | <0,05 | <0,04 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | | | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | | | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | | | | 0,062 | 0,062 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | | | | <0,05 | <0,04 | |
| Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | | | | 0,068 | 0,068 | |
| Benzo(g,h,i)peryleen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | | | | <0,05 | <0,04 | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | 0,35 | <0,35 | -0,03 | | | | 0,41 | 0,41 | -0,03 |
| | | | | | | | | | | |
| **GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN** | | | | | | | | | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | *0,031* | *0,081* | *0,06* | | | | *0,0076* | *0,0271* | *0,01* |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | | | | <0,001 | <0,003 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | | | | <0,001 | <0,003 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | 0,0024 | 0,0063 | | | | | <0,001 | <0,003 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | | | | <0,001 | <0,003 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | 0,0068 | 0,0179 | | | | | 0,0014 | 0,0050 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | 0,0086 | 0,0226 | | | | | 0,0017 | 0,0061 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | 0,011 | 0,029 | | | | | 0,0017 | 0,0061 | |
| | | | | | | | | | | |
| **OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN** | | | | | | | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | mg/kg ds | <3 | 6 (6) | | <3 | 11 (6) | | <3 | 8 (6) | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | <35 | <64 | -0,03 | <35 | <123 | -0,01 | <35 | <88 | -0,02 |
| Minerale olie C12 - C16 | mg/kg ds | <3 | 6 (6) | | <3 | 11 (6) | | <3 | 8 (6) | |
| Minerale olie C16 - C20 | mg/kg ds | <4 | 7 (6) | | <4 | 14 (6) | | <4 | 10 (6) | |
| Minerale olie C20 - C24 | mg/kg ds | <5 | 9 (6) | | <5 | 18 (6) | | <5 | 13 (6) | |
| Minerale olie C24 - C28 | mg/kg ds | 7 | 18 (6) | | <5 | 18 (6) | | <5 | 13 (6) | |
| Minerale olie C28 - C32 | mg/kg ds | 17 | 45 (6) | | 8 | 40 (6) | | <5 | 13 (6) | |
| Minerale olie C32 - C36 | mg/kg ds | <5 | 9 (6) | | <5 | 18 (6) | | <5 | 13 (6) | |
| Minerale olie C36 - C40 | mg/kg ds | <5 | 9 (6) | | <5 | 18 (6) | | <5 | 13 (6) | |
| | | | | | | | | | | |
| **OVERIG** | | | | | | | | | | |
| Droge stof | % | 86,3 | 86,3 (6) | | 88,6 | 88,6 (6) | | 86,6 | 86,6 (6) | |
| Lutum | % | 2,2 | | | 2,2 | | | 2,6 | | |
| Organische stof (humus) | % ds | 3,8 | | | 1,8 | | | 2,8 | | |

**Tabel 2: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming**

| Grondmonster | | BG4 erf | | | BG5 erf | | | BG6 druppelzone | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Certificaatcode | | 1193097 | | | 1193097 | | | 1193097 | | |
| Boring(en) | | 10, 14, 7 | | | 11, 15, 16, 9 | | | 17, 18 | | |
| Traject (m -mv) | | 0,15 - 0,80 | | | 0,12 - 0,70 | | | 0,00 - 0,10 | | |
| Humus | % ds | 3,80 | | | 3,80 | | | 0,90 | | |
| Lutum | % ds | 2,30 | | | 2,40 | | | 1,30 | | |
| Datum van toetsing | | 22-9-2022 | | | 22-9-2022 | | | 22-9-2022 | | |
| Monsterconclusie | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | | | | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | | | | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | | | | | | | |
| | | **Meetw** | **GSSD** | **Index** | **Meetw** | **GSSD** | **Index** | **Meetw** | **GSSD** | **Index** |
| | | | | | | | | | | |
| **METALEN** | | | | | | | | | | |
| Kobalt | mg/kg ds | <3 | <7 | -0,04 | <3 | <7 | -0,05 | | | |
| Nikkel | mg/kg ds | <4 | <8 | -0,42 | <4 | <8 | -0,42 | | | |
| Koper | mg/kg ds | 13 | 25 | -0,1 | 9,9 | 19,0 | -0,14 | | | |
| Zink | mg/kg ds | 47 | 105 | -0,06 | 36 | 80 | -0,1 | | | |
| Molybdeen | mg/kg ds | <1,5 | <1,1 | -0 | <1,5 | <1,1 | -0 | | | |
| Cadmium | mg/kg ds | *0,45* | *0,71* | *0,01* | *0,43* | *0,68* | *0,01* | | | |
| Barium | mg/kg ds | <20 | <52 (6) | | <20 | <52 (6) | | | | |
| Kwik | mg/kg ds | <0,05 | <0,05 | -0 | <0,05 | <0,05 | -0 | | | |
| Lood | mg/kg ds | 20 | 30 | -0,04 | 20 | 30 | -0,04 | | | |
| | | | | | | | | | | |
| **PAK** | | | | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | 0,06 | 0,06 | | <0,05 | <0,04 | | | | |
| Anthraceen | mg/kg ds | 0,065 | 0,065 | | <0,05 | <0,04 | | | | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | | | | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | 0,093 | 0,093 | | <0,05 | <0,04 | | | | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | | | | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | | | | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0,11 | 0,11 | | <0,05 | <0,04 | | | | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | | | | |
| Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen | mg/kg ds | 0,084 | 0,084 | | <0,05 | <0,04 | | | | |
| Benzo(g,h,i)peryleen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | | | | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | 0,59 | 0,59 | -0,02 | 0,35 | <0,35 | -0,03 | | | |
| | | | | | | | | | | |
| **GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN** | | | | | | | | | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | *0,011* | *0,029* | *0,01* | 0,0064 | 0,0168 | -0 | 0,0049 | <0,0245 | 0 |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | 0,0024 | 0,0063 | | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | 0,0029 | 0,0076 | | 0,0015 | 0,0039 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | 0,0031 | 0,0082 | | 0,0014 | 0,0037 | | <0,001 | <0,004 | |
| | | | | | | | | | | |
| **OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN** | | | | | | | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | mg/kg ds | <3 | 6 (6) | | <3 | 6 (6) | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | <35 | <64 | -0,03 | <35 | <64 | -0,03 | | | |
| Minerale olie C12 - C16 | mg/kg ds | <3 | 6 (6) | | <3 | 6 (6) | | | | |
| Minerale olie C16 - C20 | mg/kg ds | <4 | 7 (6) | | <4 | 7 (6) | | | | |
| Minerale olie C20 - C24 | mg/kg ds | <5 | 9 (6) | | <5 | 9 (6) | | | | |
| Minerale olie C24 - C28 | mg/kg ds | <5 | 9 (6) | | <5 | 9 (6) | | | | |
| Minerale olie C28 - C32 | mg/kg ds | 12 | 32 (6) | | 9 | 24 (6) | | | | |
| Minerale olie C32 - C36 | mg/kg ds | <5 | 9 (6) | | 8 | 21 (6) | | | | |
| Minerale olie C36 - C40 | mg/kg ds | <5 | 9 (6) | | <5 | 9 (6) | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| **OVERIG** | | | | | | | | | | |
| Droge stof | % | 86 | 86 (6) | | 86,3 | 86,3 (6) | | 90,4 | 90,4 (6) | |
| Lutum | % | 2,3 | | | 2,4 | | | 1,3 | | |
| Organische stof (humus) | % ds | 3,8 | | | 3,8 | | | 0,9 | | |

| | |
|---|---|
| ---------- | : Geen toetsnorm aanwezig |
| < | : kleiner dan de detectielimiet |
| 8,88 | : <= Achtergrondwaarde |
| *<=T* | : Kleiner of gelijk aan Tussenwaarde |
| *8,88* | : <= Interventiewaarde |
| **8,88** | : > Interventiewaarde |
| 6 | : Heeft geen normwaarde |
| # | : verhoogde rapportagegrens |
| GSSD | : Gestandaardiseerde meetwaarde |
| Index | : (GSSD - AW) / (I - AW) |

*- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.1.0 -*

**Tabel 3: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming**

| | | AW | WO | IND | I |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| **METALEN** | | | | | |
| Cadmium | mg/kg ds | 0,6 | 1,2 | 4,3 | 13 |
| Kobalt | mg/kg ds | 15 | 35 | 190 | 190 |
| Koper | mg/kg ds | 40 | 54 | 190 | 190 |
| Kwik | mg/kg ds | 0,15 | 0,83 | 4,8 | 36 |
| Lood | mg/kg ds | 50 | 210 | 530 | 530 |
| Molybdeen | mg/kg ds | 1,5 | 88 | 190 | 190 |
| Nikkel | mg/kg ds | 35 | 39 | 100 | 100 |
| Zink | mg/kg ds | 140 | 200 | 720 | 720 |
| | | | | | |
| **PAK** | | | | | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | 1,5 | 6,8 | 40 | 40 |
| | | | | | |
| **GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN** | | | | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | 0,02 | 0,04 | 0,5 | 1 |
| | | | | | |
| **OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN** | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | 190 | 190 | 500 | 5000 |

Tabel 4: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| Watermonster | | 1a-1-1 | | | 2-1-1 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Datum | | 14-9-2022 | | | 14-9-2022 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 2,50 - 3,50 | | | 2,50 - 3,50 | | |
| Datum van toetsing | | 22-9-2022 | | | 22-9-2022 | | |
| Monsterconclusie | | Overschrijding Streefwaarde | | | Overschrijding Streefwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | | | | |
| | | **Meetw** | **GSSD** | **Index** | **Meetw** | **GSSD** | **Index** |
| | | | | | | | |
| **METALEN** | | | | | | | |
| Kobalt | µg/l | <2 | <1 | -0,23 | 8,7 | 8,7 | -0,14 |
| Nikkel | µg/l | <3 | <2 | -0,22 | *21* | *21* | *0,1* |
| Koper | µg/l | 6,6 | 6,6 | -0,14 | <2 | <1 | -0,23 |
| Zink | µg/l | 21 | 21 | -0,06 | <10 | <7 | -0,08 |
| Molybdeen | µg/l | *5,8* | *5,8* | *0* | <2 | <1 | -0,01 |
| Cadmium | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,05 | <0,2 | <0,1 | -0,05 |
| Barium | µg/l | 33 | 33 | -0,03 | *150* | *150* | *0,17* |
| Kwik | µg/l | <0,05 | <0,04 | -0,06 | <0,05 | <0,04 | -0,06 |
| Lood | µg/l | <2 | <1 | -0,23 | <2 | <1 | -0,23 |
| | | | | | | | |
| **AROMATISCHE VERBINDINGEN** | | | | | | | |
| Benzeen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0 | <0,2 | <0,1 | -0 |
| Ethylbenzeen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,03 | <0,2 | <0,1 | -0,03 |
| Tolueen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| Xylenen (som) | µg/l | | <0,21<br>0,21 | 0 | | <0,21<br>0,21 | 0 |
| meta-/para-Xyleen (som) | µg/l | <0,2 | <0,1 | | <0,2 | <0,1 | |
| ortho-Xyleen | µg/l | <0,1 | <0,1 | | <0,1 | <0,1 | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,02 | <0,2 | <0,1 | -0,02 |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | <0,77 (2,14) | | | <0,77 (2,14) | |
| | | | | | | | |
| **PAK** | | | | | | | |
| Naftaleen | µg/l | <0,02 | <0,01 | 0 | <0,02 | <0,01 | 0 |
| PAK 10 VROM | - | | <0,00020 (11) | | | <0,00020 (11) | |
| | | | | | | | |
| **GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN** | | | | | | | |
| 1,3-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | | <0,2 | <0,1 | |
| 1,1-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | | <0,2 | <0,1 | |
| Dichloorpropaan | µg/l | | <0,42 | -0 | | <0,42 | -0 |
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | | <0,14<br>0,21 | 0,01 | | <0,14<br>0,21 | 0,01 |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,01 | <0,1 | <0,1 | 0,01 |
| cis-1,2-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | | <0,1 | <0,1 | |
| trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | | <0,1 | <0,1 | |
| Dichloormethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | 0 | <0,2 | <0,1 | 0 |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| Tribroommethaan (bromoform) | µg/l | <0,2 | <0,1 (14) | | <0,2 | <0,1 (14) | |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,01 | <0,1 | <0,1 | 0,01 |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,02 | <0,2 | <0,1 | -0,02 |
| 1,2-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | | <0,2 | <0,1 | |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 | <0,1 | <0,1 | 0 |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 | <0,1 | <0,1 | 0 |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,05 | <0,2 | <0,1 | -0,05 |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 | <0,1 | <0,1 | 0 |
| Vinylchloride | µg/l | <0,2 | <0,1 | 0,03 | <0,2 | <0,1 | 0,03 |
| | | | | | | | |
| **OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN** | | | | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | µg/l | <10 | 7 (6) | | <10 | 7 (6) | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | <50 | <35 | -0,03 | <50 | <35 | -0,03 |
| Minerale olie C12 - C16 | µg/l | <10 | 7 (6) | | <10 | 7 (6) | |
| Minerale olie C16 - C20 | µg/l | <5 | 4 (6) | | <5 | 4 (6) | |
| Minerale olie C20 - C24 | µg/l | <5 | 4 (6) | | <5 | 4 (6) | |
| Minerale olie C24 - C28 | µg/l | <5 | 4 (6) | | <5 | 4 (6) | |
| Minerale olie C28 - C32 | µg/l | <5 | 4 (6) | | <5 | 4 (6) | |
| Minerale olie C32 - C36 | µg/l | <5 | 4 (6) | | <5 | 4 (6) | |
| Minerale olie C36 - C40 | µg/l | <5 | 4 (6) | | <5 | 4 (6) | |
| | | | | | | | |
| **OVERIG** | | | | | | | |
| som dichloorpropaan-isomeren | µg/l | 0,42 | | | 0,42 | | |

---------- : Geen toetsnorm aanwezig
< : kleiner dan de detectielimiet
8,88 : <= Streefwaarde
*8,88* : > Streefwaarde
**8,88** : > Interventiewaarde
*>T* : Groter dan Tussenwaarde
11 : Enkele parameters ontbreken in de berekening van de somfractie
14 : Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing
2 : Enkele parameters ontbreken in de som
6 : Heeft geen normwaarde
# : verhoogde rapportagegrens
GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
Index : (GSSD - S) / (I - S)

*- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.1.0 -*

**Tabel 5: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming**

| | | S | S Diep | Indicatief | I |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| **METALEN** | | | | | |
| Barium | µg/l | 50 | 200 | | 625 |
| Cadmium | µg/l | 0,4 | 0,06 | | 6 |
| Kobalt | µg/l | 20 | 0,7 | | 100 |
| Koper | µg/l | 15 | 1,3 | | 75 |
| Kwik | µg/l | 0,05 | 0,01 | | 0,3 |
| Lood | µg/l | 15 | 1,7 | | 75 |
| Molybdeen | µg/l | 5 | 3,6 | | 300 |
| Nikkel | µg/l | 15 | 2,1 | | 75 |
| Zink | µg/l | 65 | 24 | | 800 |
| | | | | | |
| **AROMATISCHE VERBINDINGEN** | | | | | |
| Benzeen | µg/l | 0,2 | | | 30 |
| Ethylbenzeen | µg/l | 4 | | | 150 |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | 6 | | | 300 |
| Tolueen | µg/l | 7 | | | 1000 |
| Xylenen (som) | µg/l | 0,2 | | | 70 |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | | 150 | |
| | | | | | |
| **PAK** | | | | | |
| Naftaleen | µg/l | 0,01 | | | 70 |
| | | | | | |
| **GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN** | | | | | |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | 0,01 | | | 300 |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | 0,01 | | | 130 |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | 7 | | | 900 |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | 0,01 | | | 10 |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | 7 | | | 400 |
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | 0,01 | | | 20 |
| Dichloormethaan | µg/l | 0,01 | | | 1000 |
| Dichloorpropaan | µg/l | 0,8 | | | 80 |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | 0,01 | | | 40 |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | 0,01 | | | 10 |
| Tribroommethaan (bromoform) | µg/l | | | | 630 |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | 24 | | | 500 |
| Vinylchloride | µg/l | 0,01 | | | 5 |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | 6 | | | 400 |
| | | | | | |
| **OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN** | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | 50 | | | 600 |

Bijlage 5

Analysecertificaten

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BODEMINZICHT V.O.F.
Dhr. M. Gloudemans
JEKSCHOTSTRAAT 12
5465 PG VEGHEL

| | |
|---|---|
| Datum | 01.09.2022 |
| Relatienr | 35006376 |
| Opdrachtnr. | 1187626 |

# ANALYSERAPPORT

***Opdracht*** **1187626** Bodem / Eluaat

| | |
|---|---|
| *Opdrachtgever* | 35006376 BODEMINZICHT V.O.F. |
| *Uw referentie* | B3061 Sleutelstraat 16 te Reusel |
| *Opdrachtacceptatie* | 27.08.22 |

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.

De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Let op: alleen de algemene voorwaarden van AL-West gedeponeerd bij de KvK te Deventer, zijn van toepassing.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen erop u met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

**AL-West B.V. Dhr. Jan Godlieb, Tel. +31/570788113**
**Klantenservice**

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".



Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

***Opdracht*** **1187626** Bodem / Eluaat

| *Monsternr.* | *Monstername* | *Monster beschrijving* |
|---|---|---|
| 496602 | 26.08.2022 | BG1 spoelplaats 1a (15-50) 1c (8-50) |
| 496603 | 26.08.2022 | BG2 vml dieseltank en olieopslag 2 (8-40) |

| | | Eenheid | 496602<br>BG1 spoelplaats 1a (15-50) 1c (8-50) | | 496603<br>BG2 vml dieseltank en olieopslag 2 (8-40) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Algemene monstervoorbehandeling** | | | | | | |
| S | Voorbehandeling conform AS3000 | | ++ | | ++ | |
| S | Droge stof | % | **86,3** | | **88,6** | |
| **Fracties (sedigraaf)** | | | | | | |
| S | Fractie < 2 µm | % Ds | **2,2** | | **2,2** | |
| **Klassiek Chemische Analyses** | | | | | | |
| S | Organische stof | % Ds | **3,8** | | **1,8** | |
| **Voorbehandeling metalen analyse** | | | | | | |
| S | Koningswater ontsluiting | | ++ | | -- | |
| **Metalen (AS3000)** | | | | | | |
| S | Barium (Ba) | mg/kg Ds | **22** | | -- | |
| S | Cadmium (Cd) | mg/kg Ds | **0,45** | | -- | |
| S | Kobalt (Co) | mg/kg Ds | **<3,0** | | -- | |
| S | Koper (Cu) | mg/kg Ds | **12** | | -- | |
| S | Kwik (Hg) | mg/kg Ds | **<0,05** | | -- | |
| S | Lood (Pb) | mg/kg Ds | **30** | | -- | |
| S | Molybdeen (Mo) | mg/kg Ds | **<1,5** | | -- | |
| S | Nikkel (Ni) | mg/kg Ds | **<4,0** | | -- | |
| S | Zink (Zn) | mg/kg Ds | **110** | | -- | |
| **PAK (AS3000)** | | | | | | |
| S | *Anthraceen* | mg/kg Ds | **<0,050** | | -- | |
| S | *Benzo(a)anthraceen* | mg/kg Ds | **<0,050** | | -- | |
| S | *Benzo-(a)-Pyreen* | mg/kg Ds | **<0,050** | | -- | |
| S | *Benzo(ghi)peryleen* | mg/kg Ds | **<0,050** | | -- | |
| S | *Benzo(k)fluorantheen* | mg/kg Ds | **<0,050** | | -- | |
| S | *Chryseen* | mg/kg Ds | **<0,050** | | -- | |
| S | *Fenanthreen* | mg/kg Ds | **<0,050** | | -- | |
| S | *Fluorantheen* | mg/kg Ds | **<0,050** | | -- | |
| S | *Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen* | mg/kg Ds | **<0,050** | | -- | |
| S | *Naftaleen* | mg/kg Ds | **<0,050** | | -- | |
| S | **Som PAK (VROM) (Factor 0,7)** | mg/kg Ds | **0,35** | #) | -- | |
| **Minerale olie (AS3000/AS3200)** | | | | | | |
| S | Koolwaterstoffractie C10-C40 | mg/kg Ds | **<35** | | **<35** | |
| | Koolwaterstoffractie C10-C12 | mg/kg Ds | **<3** | *) | **<3** | *) |
| | Koolwaterstoffractie C12-C16 | mg/kg Ds | **<3** | *) | **<3** | *) |

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".



Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Marc van Gelder Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

DOC-13-19046802-NL-P2

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

*Opdracht* **1187626** Bodem / Eluaat

| | | Eenheid | 496602<br>BG1 spoelplaats 1a (15-50) 1c (8-50) | | 496603<br>BG2 vml dieseltank en olieopslag 2 (8-40) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Minerale olie (AS3000/AS3200)** | | | | | | |
| | Koolwaterstoffractie C16-C20 | mg/kg Ds | **<4** | *) | **<4** | *) |
| | Koolwaterstoffractie C20-C24 | mg/kg Ds | **<5** | *) | **<5** | *) |
| | Koolwaterstoffractie C24-C28 | mg/kg Ds | **7** | *) | **<5** | *) |
| | Koolwaterstoffractie C28-C32 | mg/kg Ds | **17** | *) | **8** | *) |
| | Koolwaterstoffractie C32-C36 | mg/kg Ds | **<5** | *) | **<5** | *) |
| | Koolwaterstoffractie C36-C40 | mg/kg Ds | **<5** | *) | **<5** | *) |
| **Polychloorbifenylen (AS3000)** | | | | | | |
| S | *PCB 28* | mg/kg Ds | **<0,0010** | | -- | |
| S | *PCB 52* | mg/kg Ds | **<0,0010** | | -- | |
| S | *PCB 101* | mg/kg Ds | **0,0024** | | -- | |
| S | *PCB 118* | mg/kg Ds | **<0,0010** | | -- | |
| S | *PCB 138* | mg/kg Ds | **0,0068** | | -- | |
| S | *PCB 153* | mg/kg Ds | **0,0086** | | -- | |
| S | *PCB 180* | mg/kg Ds | **0,011** | | -- | |
| S | **Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)** | mg/kg Ds | **0,031** | #) | -- | |

*#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7.*
*S) Erkend volgens AS SIKB 3000*
*Verklaring:"<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.*
*De parameter-specifieke analytische meetonzekerheid en informatie over de berekeningsmethode zijn op aanvraag beschikbaar, indien de gerapporteerde resultaten boven de parameterspecifieke rapportagegrens liggen. De minimale prestatiecriteria van de toegepaste methoden met betrekking tot de meetonzekerheid zijn in het algemeen gebaseerd op Richtlijn 2009/90/EG van de Europese Commissie.*

**Opmerking monster(s)**
496602: BG1 spoelplaats 1a (15-50) 1c (8-50)
Het analyseresultaat van PCB 138 is mogelijk overschat vanwege co-elutie met PCB 163
Het organische stof gehalte is gecorrigeerd met het lutum gehalte, indien geen lutum is bepaald dan is gecorrigeerd met een lutum gehalte van 5,4%.
Het organische stof gehalte is niet gecorrigeerd voor het vrij ijzer gehalte, tenzij dit bepaald is.

*Begin van de analyses: 27.08.2022*
*Einde van de analyses: 01.09.2022*

*De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geanalyseerde monsters. In gevallen waarin het testlaboratorium niet verantwoordelijk was voor de bemonstering, gelden de gerapporteerde resultaten voor de monsters zoals zij zijn ontvangen. .*

**AL-West B.V. Dhr. Jan Godlieb, Tel. +31/570788113**
**Klantenservice**

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".



Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

*Opdracht* **1187626** Bodem / Eluaat

## Toegepaste methoden

**conform Protocollen AS 3000 :** Organische stof Voorbehandeling conform AS3000 Barium (Ba) Cadmium (Cd) Kobalt (Co) Koper (Cu) Kwik (Hg) Lood (Pb) Molybdeen (Mo) Nikkel (Ni) Zink (Zn) Koolwaterstoffractie C10-C40 Anthraceen Benzo(a)anthraceen Benzo-(a)-Pyreen Benzo(ghi)peryleen Benzo(k)fluorantheen Chryseen Fenanthreen Fluorantheen Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen Naftaleen Som PAK (VROM) (Factor 0,7) PCB 28 PCB 52 PCB 101 PCB 118 PCB 138 PCB 153 PCB 180 Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)

**conformNEN-EN12880; AS3000, AS3200; NEN-EN15934 :** Droge stof

**eigen methode** *): Koolwaterstoffractie C10-C12 Koolwaterstoffractie C12-C16 Koolwaterstoffractie C16-C20 Koolwaterstoffractie C20-C24 Koolwaterstoffractie C24-C28 Koolwaterstoffractie C28-C32 Koolwaterstoffractie C32-C36 Koolwaterstoffractie C36-C40

**Protocollen AS 3000 / Protocollen AS 3200 :** Koningswater ontsluiting Fractie < 2 µm

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".



Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

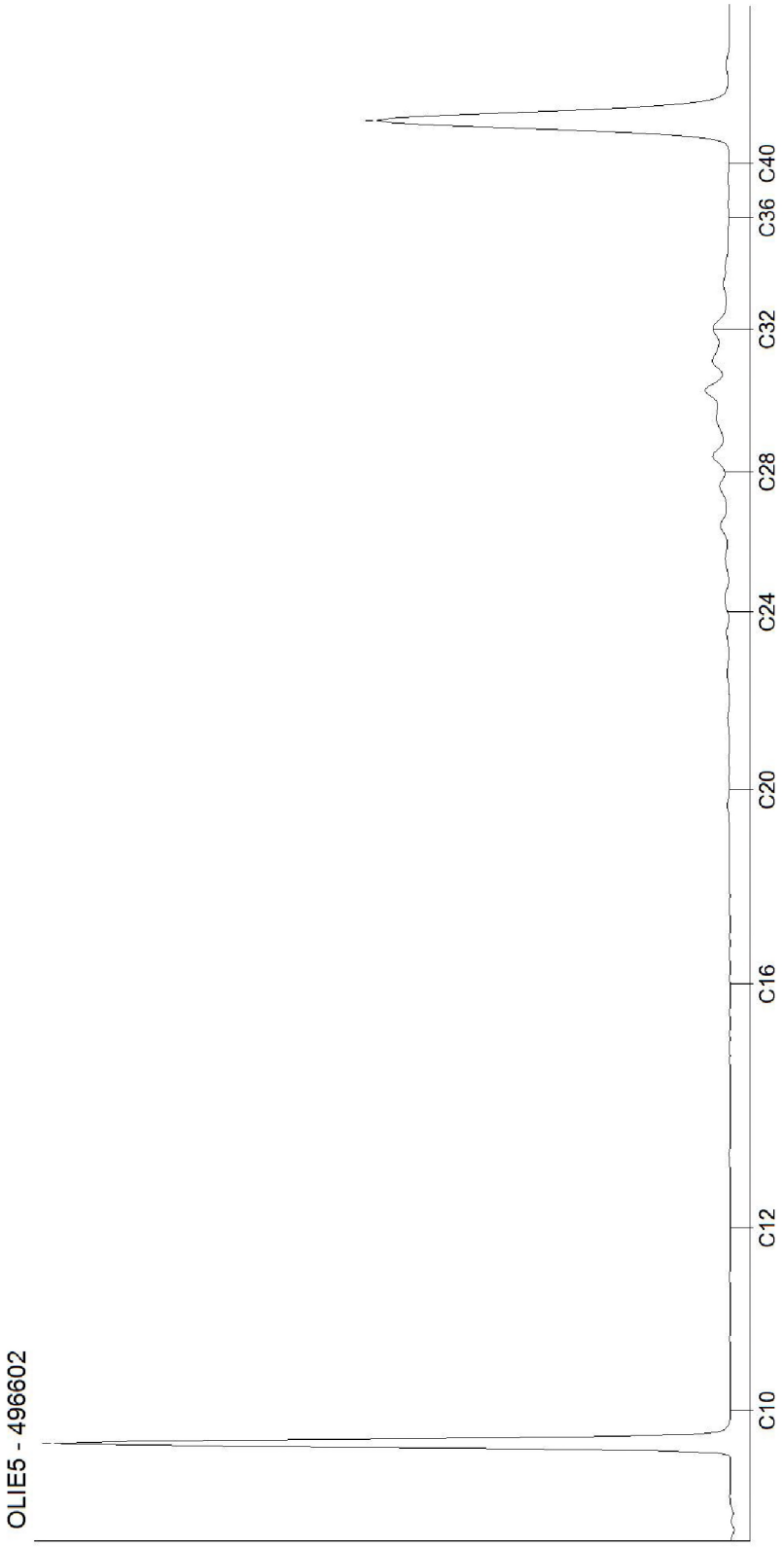
kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1187626, Analysis No. 496602, created at 31.08.2022 14:08:50

***Monster beschrijving: BG1 spoelplaats 1a (15-50) 1c (8-50)***





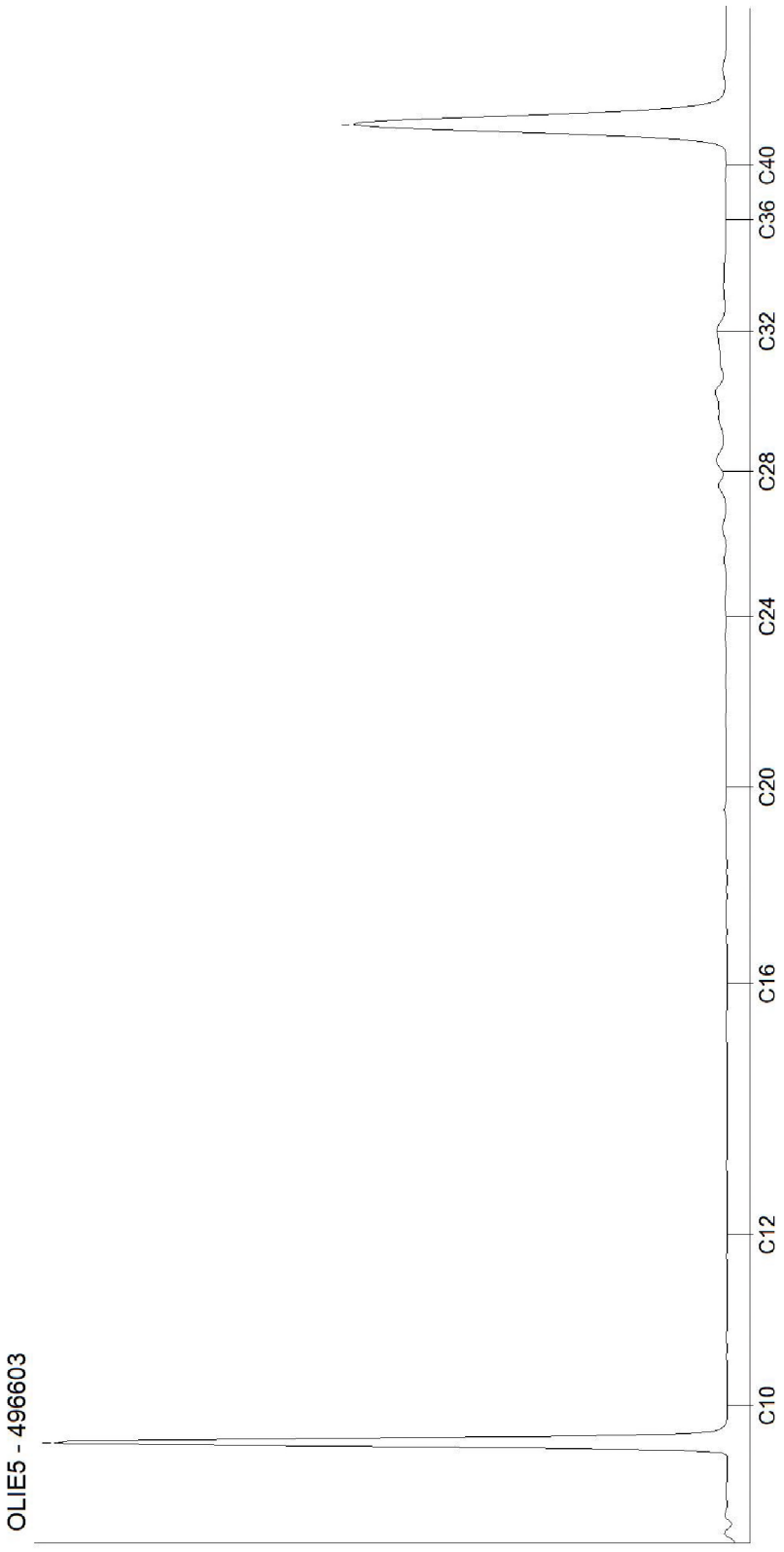

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1187626, Analysis No. 496603, created at 31.08.2022 07:04:18

***Monster beschrijving: BG2 vml dieseltank en olieopslag 2 (8-40)***






Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BODEMINZICHT V.O.F.
Dhr. M. Gloudemans
JEKSCHOTSTRAAT 12
5465 PG VEGHEL

| | |
|---|---|
| Datum | 21.09.2022 |
| Relatienr | 35006376 |
| Opdrachtnr. | 1193097 |

# ANALYSERAPPORT

***Opdracht*** **1193097** Bodem / Eluaat

| | |
|---|---|
| *Opdrachtgever* | 35006376 BODEMINZICHT V.O.F. |
| *Uw referentie* | B3061 Sleutelstraat 16 te Reusel |
| *Opdrachtacceptatie* | 14.09.22 |

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.

De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Let op: alleen de algemene voorwaarden van AL-West gedeponeerd bij de KvK te Deventer, zijn van toepassing.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen erop u met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

**AL-West B.V. Dhr. Jan Godlieb, Tel. +31/570788113**
**Klantenservice**

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".



Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

***Opdracht*** **1193097** Bodem / Eluaat

| *Monsternr.* | *Monstername* | *Monster beschrijving* |
|---|---|---|
| 525020 | 14.09.2022 | BG3 erf 3 (15-50) 4 (15-50) 5 (20-60) 6 (15-60) |
| 525021 | 14.09.2022 | BG4 erf 7 (20-60) 10 (50-80) 14 (15-60) |
| 525022 | 14.09.2022 | BG5 erf 9 (50-70) 11 (20-60) 15 (20-60) 16 (12-60) |
| 525023 | 14.09.2022 | BG6 druppelzone 17 (0-10) 18 (0-10) |
| 525024 | 14.09.2022 | mm1 druppelzone mm1 (0-10) |

| | | Eenheid | 525020 BG3 erf 3 (15-50) 4 (15-50) 5 (20-60) 6 (15-60) | 525021 BG4 erf 7 (20-60) 10 (50-80) 14 (15-60) | 525022 BG5 erf 9 (50-70) 11 (20-60) 15 (20-60) 16 (12-60) | 525023 BG6 druppelzone 17 (0-10) 18 (0-10) | 525024 mm1 druppelzone mm1 (0-10) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Algemene monstervoorbehandeling** | | | | | | | |
| S | Voorbehandeling conform AS3000 | | ++ | ++ | ++ | ++ | -- |
| S | Droge stof | % | 86,6 | 86,0 | 86,3 | 90,4 | -- |
| **Fracties (sedigraaf)** | | | | | | | |
| S | Fractie < 2 µm | % Ds | 2,6 | 2,3 | 2,4 | 1,3 | -- |
| **Klassiek Chemische Analyses** | | | | | | | |
| S | Organische stof | % Ds | 2,8 | 3,8 | 3,8 | 0,9 | -- |
| **Voorbehandeling metalen analyse** | | | | | | | |
| S | Koningswater ontsluiting | | ++ | ++ | ++ | -- | -- |
| **Metalen (AS3000)** | | | | | | | |
| S | Barium (Ba) | mg/kg Ds | 23 | <20 | <20 | -- | -- |
| S | Cadmium (Cd) | mg/kg Ds | 0,41 | 0,45 | 0,43 | -- | -- |
| S | Kobalt (Co) | mg/kg Ds | <3,0 | <3,0 | <3,0 | -- | -- |
| S | Koper (Cu) | mg/kg Ds | 14 | 13 | 9,9 | -- | -- |
| S | Kwik (Hg) | mg/kg Ds | <0,05 | <0,05 | <0,05 | -- | -- |
| S | Lood (Pb) | mg/kg Ds | 29 | 20 | 20 | -- | -- |
| S | Molybdeen (Mo) | mg/kg Ds | <1,5 | <1,5 | <1,5 | -- | -- |
| S | Nikkel (Ni) | mg/kg Ds | <4,0 | <4,0 | <4,0 | -- | -- |
| S | Zink (Zn) | mg/kg Ds | 75 | 47 | 36 | -- | -- |
| **PAK (AS3000)** | | | | | | | |
| S | *Anthraceen* | mg/kg Ds | <0,050 | 0,065 | <0,050 | -- | -- |
| S | *Benzo(a)anthraceen* | mg/kg Ds | <0,050 | <0,050 | <0,050 | -- | -- |
| S | *Benzo-(a)-Pyreen* | mg/kg Ds | 0,062 | 0,11 | <0,050 | -- | -- |
| S | *Benzo(ghi)peryleen* | mg/kg Ds | <0,050 | <0,050 | <0,050 | -- | -- |
| S | *Benzo(k)fluorantheen* | mg/kg Ds | <0,050 | <0,050 | <0,050 | -- | -- |
| S | *Chryseen* | mg/kg Ds | <0,050 | <0,050 | <0,050 | -- | -- |
| S | *Fenanthreen* | mg/kg Ds | <0,050 | <0,050 | <0,050 | -- | -- |
| S | *Fluorantheen* | mg/kg Ds | <0,050 | 0,093 | <0,050 | -- | -- |
| S | *Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen* | mg/kg Ds | 0,068 | 0,084 | <0,050 | -- | -- |
| S | *Naftaleen* | mg/kg Ds | <0,050 | 0,060 | <0,050 | -- | -- |
| S | **Som PAK (VROM) (Factor 0,7)** | mg/kg Ds | 0,41 #) | 0,59 #) | 0,35 #) | -- | -- |
| **Minerale olie (AS3000/AS3200)** | | | | | | | |
| S | Koolwaterstoffractie C10-C40 | mg/kg Ds | <35 | <35 | <35 | -- | -- |
| | Koolwaterstoffractie C10-C12 | mg/kg Ds | <3 *) | <3 *) | <3 *) | -- | -- |
| | Koolwaterstoffractie C12-C16 | mg/kg Ds | <3 *) | <3 *) | <3 *) | -- | -- |



Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB
TESTING RvA L 005
DOC-13-19164129-NL-P2

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

***Opdracht*** **1193097** Bodem / Eluaat

| | | Eenheid | 525020 BG3 erf 3 (15-50) 4 (15-50) 5 (20-60) 6 (15-60) | 525021 BG4 erf 7 (20-60) 10 (50-80) 14 (15-60) | 525022 BG5 erf 9 (50-70) 11 (20-60) 15 (20-60) 16 (12-60) | 525023 BG6 druppelzone 17 (0-10) 18 (0-10) | 525024 mm1 druppelzone mm1 (0-10) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Minerale olie (AS3000/AS3200)** | | | | | | | |
| | Koolwaterstoffractie C16-C20 | mg/kg Ds | <4 *) | <4 *) | <4 *) | -- | -- |
| | Koolwaterstoffractie C20-C24 | mg/kg Ds | <5 *) | <5 *) | <5 *) | -- | -- |
| | Koolwaterstoffractie C24-C28 | mg/kg Ds | <5 *) | <5 *) | <5 *) | -- | -- |
| | Koolwaterstoffractie C28-C32 | mg/kg Ds | <5 *) | 12 *) | 9 *) | -- | -- |
| | Koolwaterstoffractie C32-C36 | mg/kg Ds | <5 *) | <5 *) | 8 *) | -- | -- |
| | Koolwaterstoffractie C36-C40 | mg/kg Ds | <5 *) | <5 *) | <5 *) | -- | -- |
| **Polychloorbifenylen (AS3000)** | | | | | | | |
| S | *PCB 28* | mg/kg Ds | <0,0010 | <0,0010 | <0,0010 | <0,0010 | -- |
| S | *PCB 52* | mg/kg Ds | <0,0010 | <0,0010 | <0,0010 | <0,0010 | -- |
| S | *PCB 101* | mg/kg Ds | <0,0010 | <0,0010 | <0,0010 | <0,0010 | -- |
| S | *PCB 118* | mg/kg Ds | <0,0010 | <0,0010 | <0,0010 | <0,0010 | -- |
| S | *PCB 138* | mg/kg Ds | 0,0014 | 0,0024 | <0,0010 | <0,0010 | -- |
| S | *PCB 153* | mg/kg Ds | 0,0017 | 0,0029 | 0,0015 | <0,0010 | -- |
| S | *PCB 180* | mg/kg Ds | 0,0017 | 0,0031 | 0,0014 | <0,0010 | -- |
| S | **Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)** | mg/kg Ds | 0,0076 #) | 0,011 #) | 0,0064 #) | 0,0049 #) | -- |
| **Asbestbepaling in grond/puin** | | | | | | | |
| | Zie bijlage voor toelichting asbestanalyse | | -- | -- | -- | -- | ++ |
| S | Som gewogen asbest | mg/kg Ds | -- | -- | -- | -- | <2 |
| **Aanvullende asbestgegevens** | | | | | | | |
| | Monstermassa droog | g | -- | -- | -- | -- | 14801 |
| | Droge stof | % | -- | -- | -- | -- | 89,4 |
| | Gemeten Serpentijn | mg/kg | -- | -- | -- | -- | 0,2 |
| | Gemeten Serpentijn ondergrens | mg/kg | -- | -- | -- | -- | <0,20 |
| | Gemeten Serpentijn bovengrens | mg/kg | -- | -- | -- | -- | 0,40 |
| | Gemeten Amfibool | mg/kg | -- | -- | -- | -- | <0,20 |
| | Gemeten Amfibool ondergrens | mg/kg | -- | -- | -- | -- | <0,20 |
| | Gemeten Amfibool bovengrens | mg/kg | -- | -- | -- | -- | <0,20 |
| | Totaal asbest hechtgebonden | mg/kg | -- | -- | -- | -- | <2,0 |
| | Totaal asbest niet hechtgebonden | mg/kg | -- | -- | -- | -- | <2,0 |

*#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7.*

*S) Erkend volgens AS SIKB 3000*

*Verklaring:"<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.*
*De parameter-specifieke analytische meetonzekerheid en informatie over de berekeningsmethode zijn op aanvraag beschikbaar, indien de gerapporteerde resultaten boven de parameterspecifieke rapportagegrens liggen. De minimale prestatiecriteria van de toegepaste methoden met betrekking tot de meetonzekerheid zijn in het algemeen gebaseerd op Richtlijn 2009/90/EG van de Europese Commissie.*

Het analyseresultaat van PCB 138 is mogelijk overschat vanwege co-elutie met PCB 163
Het organische stof gehalte is gecorrigeerd met het lutum gehalte, indien geen lutum is bepaald dan is gecorrigeerd met een lutum gehalte van 5,4%.
Het organische stof gehalte is niet gecorrigeerd voor het vrij ijzer gehalte, tenzij dit bepaald is.

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".



Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur ppa. Marc van Gelder Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

DOC-13-1916129-NL-P3

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

*Opdracht* **1193097** Bodem / Eluaat

*Begin van de analyses: 15.09.2022*
*Einde van de analyses: 21.09.2022*

*De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geanalyseerde monsters. In gevallen waarin het testlaboratorium niet verantwoordelijk was voor de bemonstering, gelden de gerapporteerde resultaten voor de monsters zoals zij zijn ontvangen. .*

**AL-West B.V. Dhr. Jan Godlieb, Tel. +31/570788113**
**Klantenservice**

## Toegepaste methoden

**AS3000 asbest in bodem en materialen :** Som gewogen asbest

**Conform NEN5898, AS3000, AP04-SG-XVIII, AP04-SB-VI :** Monstermassa droog Droge stof Gemeten Serpentijn Gemeten Serpentijn ondergrens Gemeten Serpentijn bovengrens Gemeten Amfibool Gemeten Amfibool ondergrens Gemeten Amfibool bovengrens Totaal asbest hechtgebonden Totaal asbest niet hechtgebonden

**conform Protocollen AS 3000 :** Organische stof Voorbehandeling conform AS3000 Barium (Ba) Cadmium (Cd) Kobalt (Co) Koper (Cu) Kwik (Hg) Lood (Pb) Molybdeen (Mo) Nikkel (Ni) Zink (Zn) Koolwaterstoffractie C10-C40 Anthraceen Benzo(a)anthraceen Benzo-(a)-Pyreen Benzo(ghi)peryleen Benzo(k)fluorantheen Chryseen Fenanthreen Fluorantheen Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen Naftaleen Som PAK (VROM) (Factor 0,7) PCB 28 PCB 52 PCB 101 PCB 118 PCB 138 PCB 153 PCB 180 Som PCB (7 Ballschmiter) (Factor 0,7)

**conformNEN-EN12880; AS3000, AS3200; NEN-EN15934 :** Droge stof

**eigen methode** *): Koolwaterstoffractie C10-C12 Koolwaterstoffractie C12-C16 Koolwaterstoffractie C16-C20 Koolwaterstoffractie C20-C24 Koolwaterstoffractie C24-C28 Koolwaterstoffractie C28-C32 Koolwaterstoffractie C32-C36 Koolwaterstoffractie C36-C40

**<Geen informatie> :** Zie bijlage voor toelichting asbestanalyse

**Protocollen AS 3000 / Protocollen AS 3200 :** Koningswater ontsluiting Fractie < 2 µm

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".



Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl


**Bijlage analyseresultaten asbest**

| Analist: | hmk |
|---|---|

| Monster Nr. | Monster omschrijving | Drogestof gehalte (%) | Nat gewicht (g) | Droog gewicht (g) |
|---|---|---|---|---|
| 525024 | mm1 druppelzone mm1 (0-10) | 89,4 | 16551 | 14801 |

| Zeeffractie | Zeeffractie (m/m%) | Massa fractie (g) | Onderzoc ht (%) | chrysotiel (mg/kg ds tot.) | amosiet (mg/kg ds tot.) | crocidoliet (mg/kg ds tot.) | Aantal hecht geb. | Aantal niet hechtgeb. | Asbest (mg/kg ds tot.) | 95%-betrouwbaarheids-interval (mg/kg ds) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | ondergrens | bovengrens |
| >20 mm | 0 | 0 | 100 | | | | 0 | 0 | | | |
| 8 - 20 mm | 0,34 | 50,6 | 100 | <0.2 | | | 0 | 5 | | <0.2 | <0.2 |
| 4 - 8 mm | 0,31 | 46,2 | 100 | | | | 0 | 0 | | | |
| 2 - 4 mm | 0,62 | 91,5 | 51 | <0.2 | | | 0 | 5 | | <0.2 | <0.2 |
| 1 - 2 mm | 2,5 | 371,5 | 20 | <0.2 | | | 0 | 9 | | <0.2 | 0,3 |
| 0.5 mm - 1 mm | 13 | 1874,3 | 5 | | | | 0 | 0 | | | |
| < 0.5 mm | 83 | 12246,16 | 0,1 | | | | nvt | nvt | | nvt | nvt |
| Totalen | 99 | 14680,26 | | 0,2 | | | 0 | 19 | 0,2 | <0.2 | 0,4 |
| | | | | | | | Na afronding volgens norm (mg/kg) : | | <2 | <2 | <2 |

| Asbesthoudende materialen | Hechtgebonden |
|---|---|
| losse vezels | nee |
| nvt | nvt |
| nvt | nvt |

Gerapporteerde asbestgehaltes zijn afgeronde waardes,
in de totaalgehaltes kunnen geringe afwijkingen voorkomen.
Conclusie:

| | Gemeten Gehalte (mg/kg ds) | 95%-betrouwbaarheids-interval (mg/kg ds) | |
|---|---|---|---|
| | | ondergrens | bovengrens |
| De bepalings grens is | - | - | 2 |
| Hoeveelheid hechtgebonden asbesthoudend materiaal | <2 | <2 | <2 |
| Hoeveelheid niet hechtgebonden asbesthoudend materiaal | 0,2 | <0.2 | 0,4 |
| Serpentijn asbest | 0,2 | <0.2 | 0,4 |
| Amfibool asbest | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| Totaal asbest | <2 | <2 | <2 |
| **Gewogen totaal asbest** (serpentijn + 10 x amfibool) | **<2** | **<2** | **<2** |

In het, met de optische lichtmicroscoop, onderzochte deel van de fractie <500 µm zijn geen asbestverdachte vezels gevonden.




Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

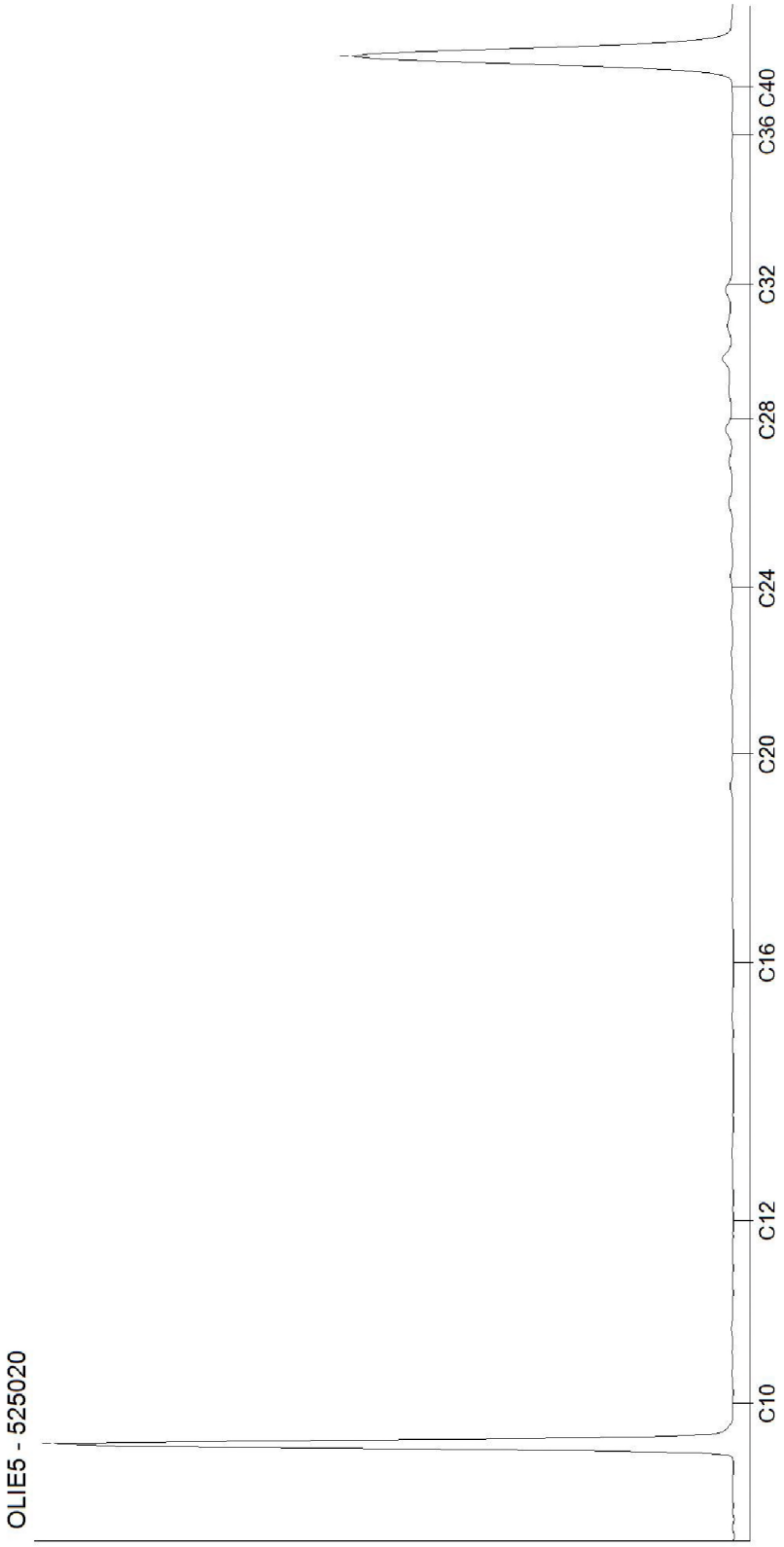
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer


DOC-13-19164150-NL-P1

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1193097, Analysis No. 525020, created at 21.09.2022 10:12:27

***Monster beschrijving: BG3 erf 3 (15-50) 4 (15-50) 5 (20-60) 6 (15-60)***





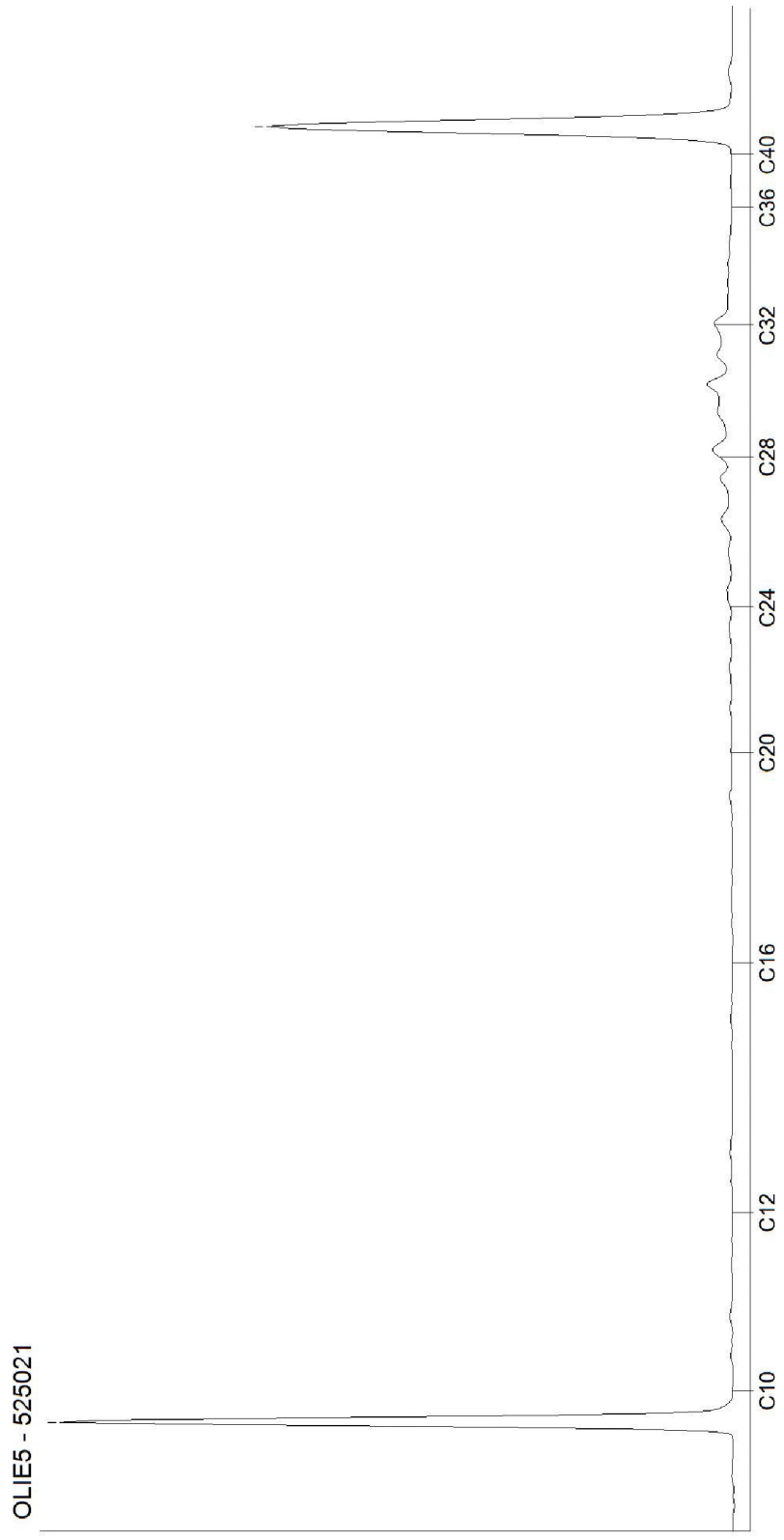

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1193097, Analysis No. 525021, created at 20.09.2022 06:23:24

***Monster beschrijving: BG4 erf 7 (20-60) 10 (50-80) 14 (15-60)***





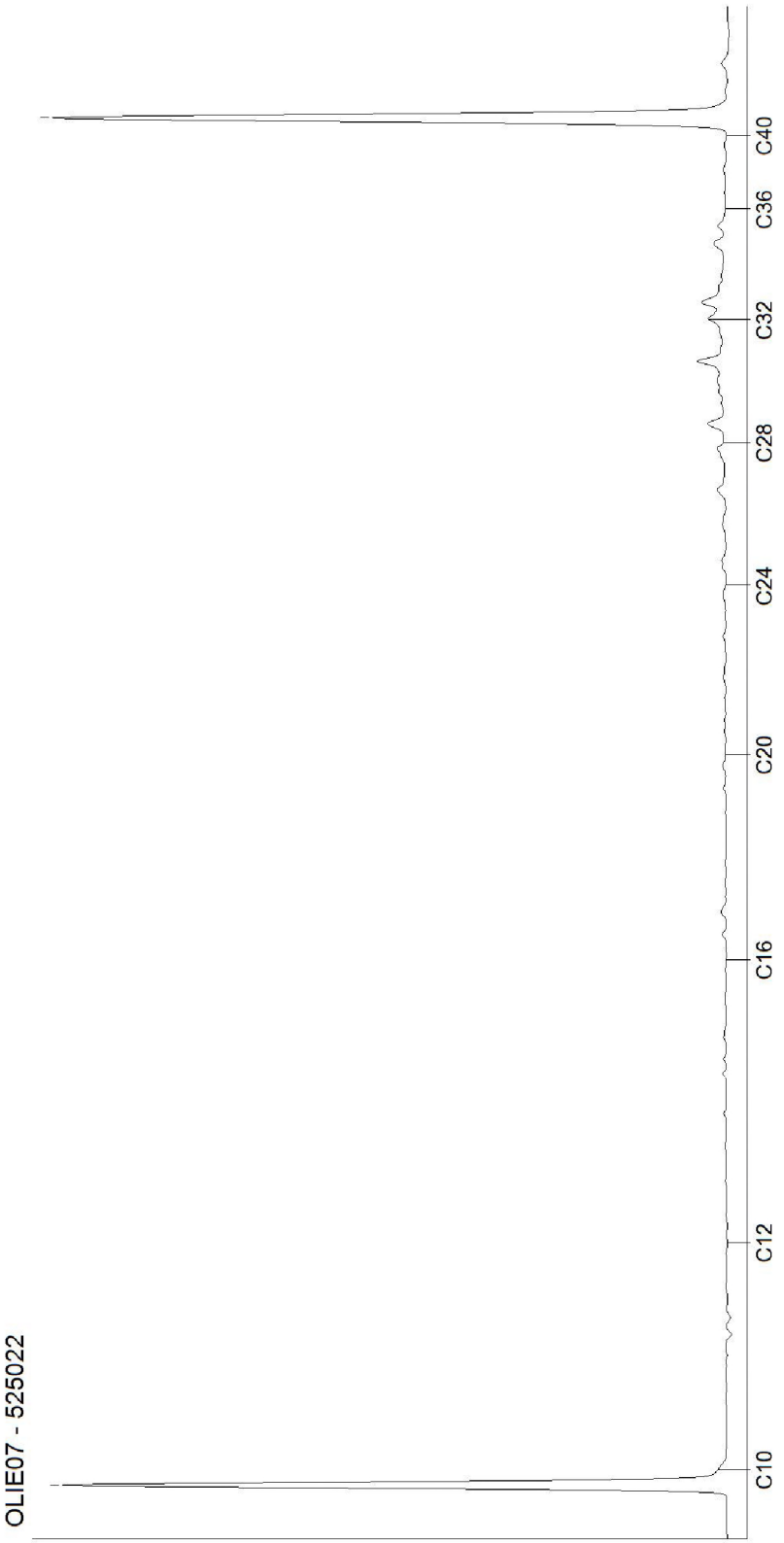

Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1193097, Analysis No. 525022, created at 19.09.2022 06:28:22

***Monster beschrijving: BG5 erf 9 (50-70) 11 (20-60) 15 (20-60) 16 (12-60)***






Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

BODEMINZICHT V.O.F.
Dhr. M. Gloudemans
JEKSCHOTSTRAAT 12
5465 PG VEGHEL

| | |
|---|---|
| Datum | 19.09.2022 |
| Relatienr | 35006376 |
| Opdrachtnr. | 1193098 |

# ANALYSERAPPORT

***Opdracht*** **1193098** Water

| | |
|---|---|
| *Opdrachtgever* | 35006376 BODEMINZICHT V.O.F. |
| *Uw referentie* | B3061 Sleutelstraat 16 te Reusel |
| *Opdrachtacceptatie* | 14.09.22 |

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.

De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Let op: alleen de algemene voorwaarden van AL-West gedeponeerd bij de KvK te Deventer, zijn van toepassing.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen erop u met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

**AL-West B.V. Dhr. Jan Godlieb, Tel. 31/570788113**
**Klantenservice**

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".



Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".

***Opdracht*** **1193098** Water

| *Monsternr.* | *Monster beschrijving* | *Monstername* | *Monsternamepunt* |
|---|---|---|---|
| 525038 | 1a-1-1 1a (250-350) | 14.09.2022 | |
| 525039 | 2-1-1 2 (250-350) | 14.09.2022 | |

| | | Eenheid | 525038<br>1a-1-1 1a (250-350) | 525039<br>2-1-1 2 (250-350) |
|---|---|---|---|---|
| **Metalen (AS3000)** | | | | |
| S | Barium (Ba) | µg/l | **33** | **150** |
| S | Cadmium (Cd) | µg/l | **<0,20** | **<0,20** |
| S | Kobalt (Co) | µg/l | **<2,0** | **8,7** |
| S | Koper (Cu) | µg/l | **6,6** | **<2,0** |
| S | Kwik (Hg) | µg/l | **<0,050** | **<0,050** |
| S | Lood (Pb) | µg/l | **<2,0** | **<2,0** |
| S | Molybdeen (Mo) | µg/l | **5,8** | **<2,0** |
| S | Nikkel (Ni) | µg/l | **<3,0** | **21** |
| S | Zink (Zn) | µg/l | **21** | **<10** |
| **Aromaten (AS3000)** | | | | |
| S | Benzeen | µg/l | **<0,20** | **<0,20** |
| S | Tolueen | µg/l | **<0,20** | **<0,20** |
| S | Ethylbenzeen | µg/l | **<0,20** | **<0,20** |
| S | *m,p-Xyleen* | µg/l | **<0,20** | **<0,20** |
| S | *ortho-Xyleen* | µg/l | **<0,10** | **<0,10** |
| S | **Som Xylenen (Factor 0,7)** | µg/l | **0,21** #) | **0,21** #) |
| S | Naftaleen | µg/l | **<0,020** | **<0,020** |
| S | Styreen | µg/l | **<0,20** | **<0,20** |
| **Chloorhoudende koolwaterstoffen (AS3000)** | | | | |
| S | Dichloormethaan | µg/l | **<0,20** | **<0,20** |
| S | Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | **<0,20** | **<0,20** |
| S | Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | **<0,10** | **<0,10** |
| S | 1,1-Dichloorethaan | µg/l | **<0,20** | **<0,20** |
| S | 1,2-Dichloorethaan | µg/l | **<0,20** | **<0,20** |
| S | 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | **<0,10** | **<0,10** |
| S | 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | **<0,10** | **<0,10** |
| S | Vinylchloride | µg/l | **<0,20** | **<0,20** |
| S | *1,1-Dichlooretheen* | µg/l | **<0,10** | **<0,10** |
| S | *Cis-1,2-Dichlooretheen* | µg/l | **<0,10** | **<0,10** |
| S | *trans-1,2-Dichlooretheen* | µg/l | **<0,10** | **<0,10** |
| S | **Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)** | µg/l | **0,14** #) | **0,14** #) |
| S | **Som Dichlooretheen (Factor 0,7)** | µg/l | **0,21** #) | **0,21** #) |
| S | Trichlooretheen (Tri) | µg/l | **<0,20** | **<0,20** |
| S | Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | **<0,10** | **<0,10** |



Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB

TESTING RvA L 005

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

*Opdracht* **1193098** Water

| | | Eenheid | 525038<br>1a-1-1 1a (250-350) | 525039<br>2-1-1 2 (250-350) |
|---|---|---|---|---|
| **Chloorhoudende koolwaterstoffen (AS3000)** | | | | |
| S | *1,1-Dichloorpropaan* | µg/l | <0,20 | <0,20 |
| S | *1,2-Dichloorpropaan* | µg/l | <0,20 | <0,20 |
| S | *1,3-Dichloorpropaan* | µg/l | <0,20 | <0,20 |
| S | **Som Dichloorpropanen (Factor 0,7)** | µg/l | 0,42 #) | 0,42 #) |
| **Broomhoudende koolwaterstoffen** | | | | |
| S | Tribroommethaan (bromoform) | µg/l | <0,20 | <0,20 |
| **Minerale olie (AS3000)** | | | | |
| S | Koolwaterstoffractie C10-C40 | µg/l | <50 | <50 |
| | Koolwaterstoffractie C10-C12 | µg/l | <10 *) | <10 *) |
| | Koolwaterstoffractie C12-C16 | µg/l | <10 *) | <10 *) |
| | Koolwaterstoffractie C16-C20 | µg/l | <5,0 *) | <5,0 *) |
| | Koolwaterstoffractie C20-C24 | µg/l | <5,0 *) | <5,0 *) |
| | Koolwaterstoffractie C24-C28 | µg/l | <5,0 *) | <5,0 *) |
| | Koolwaterstoffractie C28-C32 | µg/l | <5,0 *) | <5,0 *) |
| | Koolwaterstoffractie C32-C36 | µg/l | <5,0 *) | <5,0 *) |
| | Koolwaterstoffractie C36-C40 | µg/l | <5,0 *) | <5,0 *) |

*#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7.*

*S) Erkend volgens AS SIKB 3000*

*Verklaring:"<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.*
*De parameter-specifieke analytische meetonzekerheid en informatie over de berekeningsmethode zijn op aanvraag beschikbaar, indien de gerapporteerde resultaten boven de parameterspecifieke rapportagegrens liggen. De minimale prestatiecriteria van de toegepaste methoden met betrekking tot de meetonzekerheid zijn in het algemeen gebaseerd op Richtlijn 2009/90/EG van de Europese Commissie.*

*Begin van de analyses: 15.09.2022*
*Einde van de analyses: 17.09.2022*

*De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geanalyseerde monsters. In gevallen waarin het testlaboratorium niet verantwoordelijk was voor de bemonstering, gelden de gerapporteerde resultaten voor de monsters zoals zij zijn ontvangen. .*

**AL-West B.V. Dhr. Jan Godlieb, Tel. 31/570788113**
**Klantenservice**

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".



Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01
Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB
TESTING RvA L 005

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

*Opdracht* **1193098** Water

## Toegepaste methoden

**eigen methode** *): Koolwaterstoffractie C10-C12 Koolwaterstoffractie C12-C16 Koolwaterstoffractie C16-C20 Koolwaterstoffractie C20-C24 Koolwaterstoffractie C24-C28 Koolwaterstoffractie C28-C32 Koolwaterstoffractie C32-C36 Koolwaterstoffractie C36-C40

**Protocollen AS 3100 :** Barium (Ba) Cadmium (Cd) Kobalt (Co) Koper (Cu) Kwik (Hg) Lood (Pb) Molybdeen (Mo) Nikkel (Ni) Zink (Zn) Dichloormethaan Tribroommethaan (bromoform) Benzeen Trichloormethaan (Chloroform) Tetrachloormethaan (Tetra) Tolueen Ethylbenzeen 1,1-Dichloorethaan m,p-Xyleen ortho-Xyleen 1,2-Dichloorethaan Som Xylenen (Factor 0,7) Naftaleen Styreen 1,1,1-Trichloorethaan 1,1,2-Trichloorethaan Vinylchloride 1,1-Dichlooretheen Cis-1,2-Dichlooretheen trans-1,2-Dichlooretheen Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7) Som Dichlooretheen (Factor 0,7) Trichlooretheen (Tri) Tetrachlooretheen (Per) 1,1-Dichloorpropaan 1,2-Dichloorpropaan 1,3-Dichloorpropaan Som Dichloorpropanen (Factor 0,7) Koolwaterstoffractie C10-C40

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " *) ".



Kamer van Koophandel Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

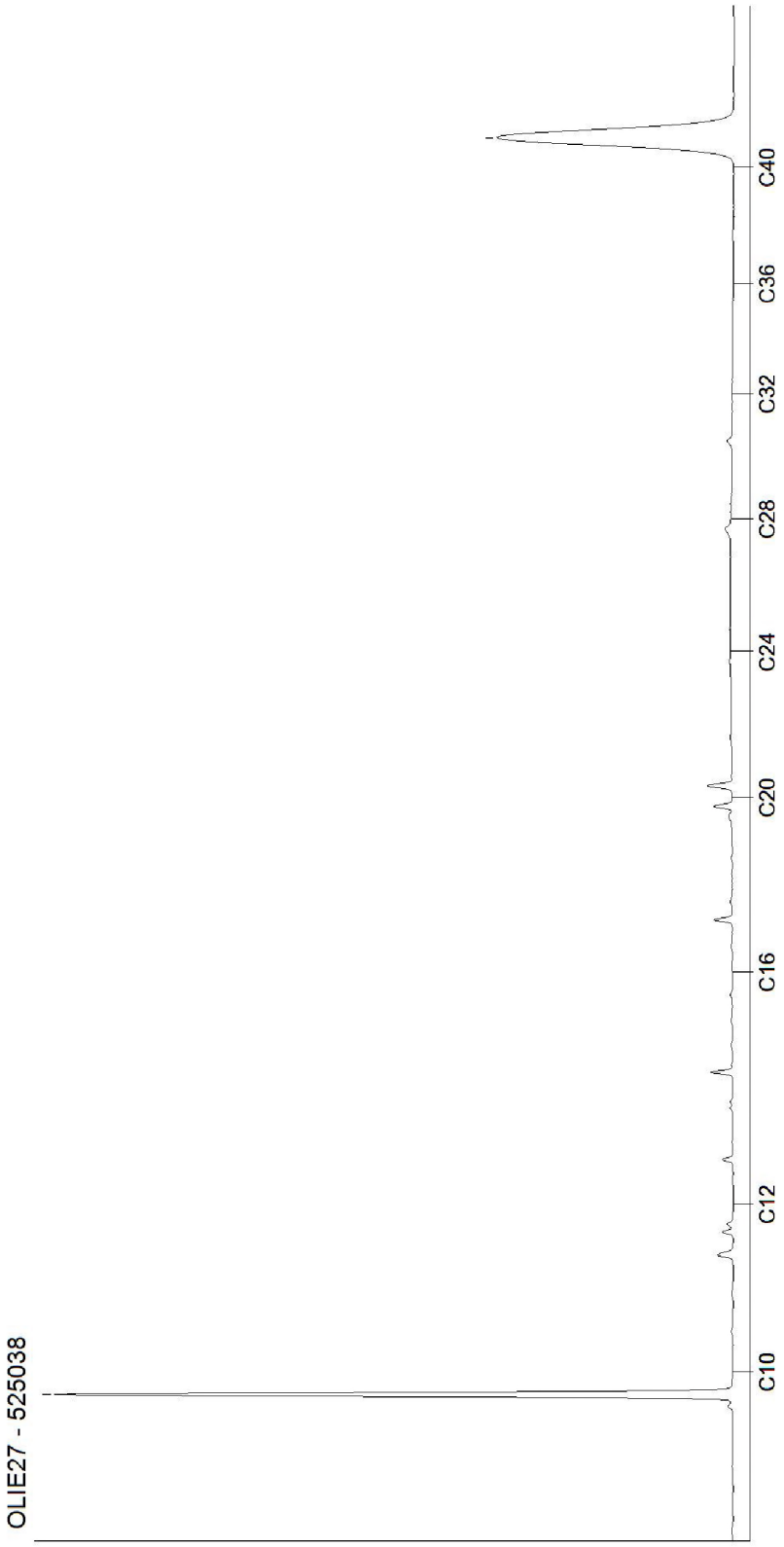
kwaliteitswaarborg bodembeheer BRL SIKB

TESTING RvA L 005

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1193098, Analysis No. 525038, created at 19.09.2022 06:52:41

***Monster beschrijving: 1a-1-1 1a (250-350)***





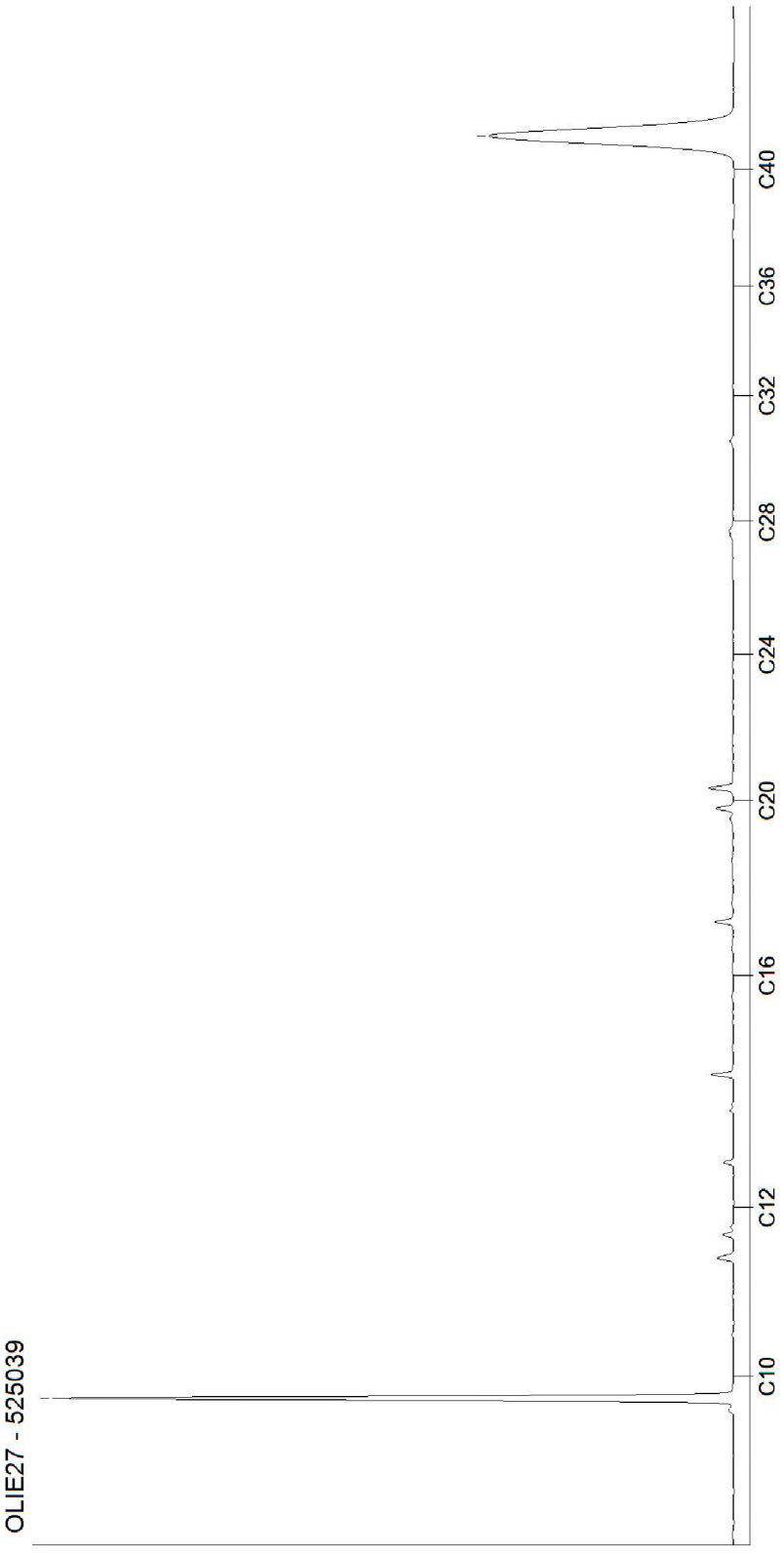

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

**AL-West B.V.**
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1193098, Analysis No. 525039, created at 19.09.2022 06:52:41

***Monster beschrijving: 2-1-1 2 (250-350)***






Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

DOC-13-19146854-NL-P2

Bijlage 6

# Veldwerkrapportage

bodeminzicht

# Veldwerk rapportage formulier BRL SIKB 2000

| | |
|---|---|
| Locatie adres | Sleutelstraat 16 te Reusel |
| Projectnummer | B3061 |
| Opdrachtgever | A. Luyten |
| Contactpersoon | Mw S. van Gompel |
| datum | 26-8-2022 |
| uitgevoerd door | Michel Gloudemans |
| geassisteerd door (geen werkzaamheden verricht zoals beschreven in BRL SIKB 2000, 2.2.2) | — |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Veldwerk conform | BRL 2000 Veldwerk bij milieu hygiënisch bodemonderzoek | | |
| Protocol | ☑ 2001 | ☐ 2002 | ☐ 2018 |
| werkzaamheden | ☑ verrichte boringen<br>☑ plaatsen peilbuizen<br>☐ overige: | ☐ watermonstername<br>☐ overige: | ☐ graven sleuven/gaten<br>☐ maaiveldinspectie asbest<br>☐ overige: |

| | |
|---|---|
| Afwijking van protocol | ☑ nee ☐ ja |
| afwijking van boorplan - vermelde strategie in offerte | ☑ nee ☐ ja |
| Schaalverdeling veldtekening gecontroleerd | ☑ nee ☐ ja |
| Boorpunten ingemeten | ☐ met GPS ☐ met meetwiel/meetlint volgende keer! |
| asbestverdacht materiaal aangetroffen | ☐ nee ☑ ja op daken, niet op mv. |
| toelichting | |

Voorgaande werkzaamheden zijn uitgevoerd onder certificaat conform de aangegeven beoordelingsrichtlijn en de bijbehorend(e) protocol(len).

Onder verwijzing naar de wettelijk verplichte functiescheiding tussen eigenaar en veldwerker c.q. monsternemer verklaart Bodeminzicht hierbij dat geen sprake is van een binding met de opdrachtgever die de onafhankelijkheid en integriteit van de werkzaamheden zou kunnen beïnvloeden.

**Handtekening(-en):** Michel

bodeminzicht

# Veldwerk rapportage formulier BRL SIKB 2000

| | |
|---|---|
| Locatie adres | Sleutelstraat 16 te Reusel |
| Projectnummer | B3061 |
| Opdrachtgever | A. Luyten |
| Contactpersoon | Mw S. van Gompel |
| datum | 14-9-2022 |
| uitgevoerd door | Michel Gloudemans |
| geassisteerd door (geen werkzaamheden verricht zoals beschreven in BRL SIKB 2000, 2.2.2) | — |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Veldwerk conform | BRL 2000 Veldwerk bij milieu hygiënisch bodemonderzoek | | |
| Protocol | ☒ 2001 | ☒ 2002 | ☒ 2018 |
| werkzaamheden | ☒ verrichte boringen<br>☐ plaatsen peilbuizen<br>☐ overige: | ☒ watermonsternamen<br>☐ overige: | ☒ graven sleuven/gaten<br>☒ maaiveldinspectie asbest<br>☐ overige: |

| | |
|---|---|
| Afwijking van protocol | ☒ nee ☐ ja |
| afwijking van boorplan - vermelde strategie in offerte | ☒ nee ☐ ja |
| Schaalverdeling veldtekening gecontroleerd | ☐ nee ☒ ja |
| Boorpunten ingemeten | ☒ met GPS ☐ met meetwiel/meetlint |
| asbestverdacht materiaal aangetroffen | ☒ nee ☐ ja |
| toelichting | |

Voorgaande werkzaamheden zijn uitgevoerd onder certificaat conform de aangegeven beoordelingsrichtlijn en de bijbehorend(e) protocol(len).

Onder verwijzing naar de wettelijk verplichte functiescheiding tussen eigenaar en veldwerker c.q. monsternemer verklaart Bodeminzicht hierbij dat geen sprake is van een binding met de opdrachtgever die de onafhankelijkheid en integriteit van de werkzaamheden zou kunnen beïnvloeden.

**Handtekening(-en):** Michel

**Monsternemingsplan druppelzone**

**Projectgegevens**

| | |
|---|---|
| Projectkenmerk Bodeminzicht:<br>Projectkenmerk opdrachtgever: | B3061 |
| Locatie,<br>Gemeente: | Sleutelstraat 16 te Reusel<br>Reusel-de Mierden |
| Opdrachtgever:<br>adres<br>contactpersoon | A. Luyten<br>Sleutelstraat 16 5541 ND Reusel<br>Mw S. van Gompel |
| Type onderzoek: | ☒ verkennend asbest in grond onderzoek<br>☐ nader onderzoek asbest in grond |
| Doel onderzoek: | ☐ Vaststellen of de locatie asbestverdacht is<br>☒ Verontreinigingsgraad van de locatie vaststellen |
| Uitvoerende organisatie: | Bodeminzicht |
| Uitvoeringsdatum: | 14-9-2022 |

**Veldwerkopdrachtacceptatie**

| | |
|---|---|
| Vallen werkzaamheden binnen werkgebied, technische bekwaamheid | ☒ Ja<br>☐ Nee |
| Komen werkzaamheden overeen met proceseisen uit BRL 2000 & prot. 2018 | ☒ Ja<br>☐ Nee |
| Zijn kabels & leidingen, ondergrondse obstakels in kaart gebracht | ☐ Ja, KLIC melding met volledige tekeningset en bijlagen<br>☐ Ja, verkregen van opdrachtgever<br>☒ Nee |
| Is het veldwerk en de eisen aan het veldwerk in alle opzichten duidelijk | ☒ Ja<br>☐ Nee, |
| Voldoende gekwalificeerd personeel, apparatuur en middelen beschikbaar | ☒ Ja<br>☐ Nee |
| Wie is beslissingsbevoegd bij treffen van onverwachte/-voorziene situatie | ☐ Opdrachtgever<br>☒ Projectleider |

**Veldwerk en monsterneming**

| | |
|---|---|
| Aard materiaal: | ☒ Grond tot 50% bijmenging<br>☐ Puin |
| Oppervlakte onderzoekslocatie ($m^2$): | 35 $m^2$ druppelzone naast asbesthoudend dak zonder goot en met onverhard maaiveld |
| Indelen in druppelzones per gebouw: | ☒ Ja<br>☐ Nee |
| Foto's nemen: | ☒ Ja<br>☐ Nee |

**Plan van Aanpak**

| | |
|---|---|
| Omvang van het veldwerk<br>Afmetingen in meters (LxBxD) | 2 gaten van minimaal 0,3x0,3x0,1 |
| Te hanteren bemonsteringsmethoden, instructie voor monsterneming | Conform NEN 5707 en BRL SIKB 2000 protocol 2018, o.a.:<br>- Maaiveldinspectie max. 1,0 m naast het gebouw<br>- 1 materiaalverzamelmonster van aangetroffen asbest op maaiveld<br>- 20 grepen van 0,5kg per mengmonster<br>- Opgegraven grond inspecteren en zeven.<br>- Grove fractie >20mm gescheiden per proefgat verpakken en analyseren. |
| Te verwachten aard en mate van verontreiniging | ☐ De locatie is onverdacht voor aanwezigheid van asbest op of in de bodem<br>☒ Asbesthoudend dak zonder dakgoten en onverhard maaiveld<br>☐ Niet hechtgebonden asbest in bodem |
| Overige werkwijze bepalende info (veiligheids)eisen opdrachtgever, etc. | ☐ Stroomschema (RI&E) gebruiken en zo nodig maatregelen uit CROW 132/400 toepassen<br>☐ ... |
| Instructie voor locatiebezoek | ☒ Nvt<br>☐ ... |

**Materialen en hulpmiddelen**

| | |
|---|---|
| Benodigde wettelijke en locatiespecifieke maatregelen | ☒ Standaard PBM pakket; laarzen, overall, handschoenen<br>☐ ... |

**Monstergegevens**

| | |
|---|---|
| Aanleveren van monsters | - Projectnummer op verpakkingen noteren<br>- Aanleveren aan lab : AL-West BV te Deventer<br>- Plaats en tijd aanleveren : zelfde/volgende werkdag op laten halen bij Bodeminzicht te Veghel<br>- Analyses (zo mogelijk) NEN 5707 grond(meng)monsters<br>NEN 5896 materiaal(verzamel)monsters |

**Controle bijlagen**

| | |
|---|---|
| Kaart van de locatie (verplicht) | ☒ Aanwezig (schaal tussen 1:1000 en 1:100) |
| Vermeld op kaart: | ☐ Indeling in verdachte druppelzones<br>☐ Indeling in stroken voor visuele inspectie maaiveld<br>☐ Indien van toepassing de plaatsen waar reeds asbestverdachte materialen zijn waargenomen<br>☐ Plaatsen van gaten en diepten (indien van toepassing: lengte en breedte) |

**Kwalitering monsternemingsplan**

| | Naam | Handtekening | Datum |
|---|---|---|---|
| Opsteller: projectleider | Dhr. M.A.J. Gloudemans | Mvdml | 14/9/22 |
| Kwaliteitscontrole: erkend veldwerker | Dhr. M.A.J. Gloudemans | Mvdml | 14/9/22 |

**Bijlagen:**
- Terra Index veldwerkgegevens
- Kaart van de locatie

**Invulinstructies resultaten asbestonderzoek**

| | |
|---|---|
| Inspectiecoëfficiëntie maaiveld | - 90-100% Zand; droog, los en geen vegetatie<br>- 70-90% Zand; vochtig, vastgereden en/of matige vegetatie<br>- 70-90% Klei/leem en veen; droog, los en geen vegetatie<br>- 50-70% Klei/leem en veen; vochtig, vastgereden en/of matige vegetatie |
| Inspectiecoëfficiëntie gaten/sleuven | - 100% indien wordt voldaan aan de eisen van de NEN 5707 |
| Soortelijke dichtheid van grondsoorten (in kg/liter) | - Grond; zwak siltig 1,85kg / sterk siltig 1,80kg<br>- Zand; zwak siltig 1,85kg / sterk siltig (kleiig) 1,75kg<br>- Leem; zwak zandig 1,70kg / sterk zandig 1,70kg<br>- Klei; zwak zandig 1,75kg / sterk zandig 1,70kg<br>- Veen; matig zandig of kleiig 1,25kg / sterk zandig of kleiig 1,40kg<br>- Naar eigen inzicht in verband met vochtgehalte. |
| Type asbestverdacht materiaal | - Gp = golfplaat<br>- Vp = Vlakke plaat (cementgebonden) n.v.t.<br>- Bu = buis/leiding (cementgebonden)<br>- Overige producten zijn nader te specificeren, zoals: brandwerend board, leidingisolatie, pakkingmateriaal, koord, kit, bitumen, leien, imitatiemarmer, etc. |

**Monsternemingsformulier**

**Onafhankelijkheidsverklaring**

| | |
|---|---|
| Verklaring: | De veldwerker verklaart hierbij geen binding te hebben met de opdrachtgever en de onderzoekslocatie, zoals verwoord in paragraaf 3.2.7 van de BRL SIKB 2000. |

**Projectgegevens**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| projectnummer:<br>projectnaam: | B3061<br>Sleutelstraat 16 te Reusel | | | |
| locatie,<br>gemeente: | Sleutelstraat 16 te Reusel<br>Reusel-de Mierden | | | |
| opdrachtgever:<br>adres<br>contactpersoon | A. Luyten<br>Sleutelstraat 165541 ND Reusel<br>Mw S. van Gompel | | | |
| type onderzoek: | ☒ Druppelzones verkennend asbest in grond onderzoek | | | |
| Doel onderzoek: | ☒ Verontreinigingsgraad van de locatie vaststellen<br>☐ Omvang verontreiniging met asbest in bodem vaststellen | | | |
| Uitvoerende organisatie: | Bodeminzicht | | | |
| Projectleider(s): | M.A.J. Gloudemans ; 06-24282524 (cert. EC-SIK-20303) | | | |
| Ervaren veldwerker(s): | M.A.J. Gloudemans ; 06-24282524 (cert. EC-SIK-20303) | | | |
| Veldwerker(s) in opleiding: | | | | |
| Uitvoeringsdatum en tijd: | 14-9-2022 | Aanvang: 11.45 | Einde: 12.20 | Veldwerkregistraties: |

**Voorbereidingen**

| | |
|---|---|
| Verplicht materiaal aanwezig | ☒ Ja; spade, zeef, folie en werkschets (1:1000 – 1:100)<br>☐ Nee |

**Omstandigheden visuele inspectie**

| | |
|---|---|
| Neerslag | ☐ < 10mm; regen / hagel / sneeuw<br>☒ > 10mm; regen / ~~hagel / sneeuw~~ |
| Tijdstip | 11.45 uur (na zonsopgang) / 11.55 uur (vóór zonsondergang) |
| Zicht | ☐ < 50 m<br>☒ > 50 m |
| Bedekking maaiveld | ☒ < 25%; vegetatie / waterplassen / vorst / anders nl.:<br>☐ > 25%; vegetatie / waterplassen / vorst / anders nl.:<br>☐ inspectie niet zinvol |
| Vegetatie verwijderd | ☐ Nvt<br>☐ Ja, bedekkingsgraad na verwijdering < 25%<br>☐ Ja, bedekkingsgraad na verwijdering > 25%<br>☒ Nee |
| inspectiegraad | 90 % |
| Aanpassen onderzoekshypothese | ☒ Hypothese gelijk aan vooronderzoek, aanpassing niet noodzakelijk<br>☐ Hypothese gewijzigd t.o.v. vooronderzoek, aanpassen naar: |

**Uitgevoerde werkzaamheden en verzamelde gegevens**

| | |
|---|---|
| Bodemvochtigheid i.v.m. veiligheid | ☒ > 10%, namelijk 21 %<br>☐ < 10%, namelijk ..... % |
| Veldwerkgegevens vastgelegd | ☒ Ja, in terraindex<br>☐ Nee |
| Bodemprofielbeschrijvingen gemaakt | ☒ Ja, per gat/sleuf<br>☐ Nee |
| Vermoedelijke herkomst asbest (type, herkomst) | - n.v.t.<br>-<br>-<br>- |

**Checklist bijlagen**

| | |
|---|---|
| Foto's genomen | ☒ Ja<br>☐ Nee |
| Kaart volledig | ☒ Ja, alles genoteerd en ondertekend<br>☐ Nee |

**Monstergegevens**

| | |
|---|---|
| Coderingen vermeld in terraindex en verpakkingen | ☒ Ja<br>☐ Nee |
| Datum overdracht monsters aan lab | Datum: 14-9-2022 |

**Overzicht van afwijkingen**

| | |
|---|---|
| Eventuele afwijkingen op het PvA | ☒ Uitgevoerd conform BRL SIKB 2000, protocol 2018 en NEN 5707<br>☐ Afwijkingen incl. aard en motivatie: |

**Kwalitering monsterneming:**

| | Naam | Handtekening |
|---|---|---|
| Opsteller: erkend veldwerker | M.A.J. Gloudemans | |

Bijlage 6a

Foto's asbestonderzoek

druppelzone

17

18

VAN DOORMAAL ADVIES

**Bestemming & Milieu**

# Aanvullend milieuonderzoek: Akoestisch onderzoek Wegverkeerslawaai

Sleutelstraat 16 te Reusel

## COLOFON

*Afbeelding 1: Straatbeeld - Sleutelstraat te Reusel (Bron: Google Streetview)*

22 juli 2022

auteur: ir. B. van Doormaal

Van Doormaal Advies
www.vandoormaaladvies.nl
Meiraap 2B
5087 CS Diessen

M: 06 22 35 78 62
E: bas@vandoormaaladvies.nl

# Inhoud

COLOFON ..... 2
Inleiding ..... 4
Situatie ..... 4
Wettelijk kader ..... 5
Verkeersgegevens ..... 5
Methode ..... 6
Resultaten ..... 6
Toetsing ..... 8
Conclusie ..... 8

Bijlage 1 Verkeersgegevens
Bijlage 2 Invoergegevens en afbeeldingen rekenmodel
Bijlage 3 Resultaten

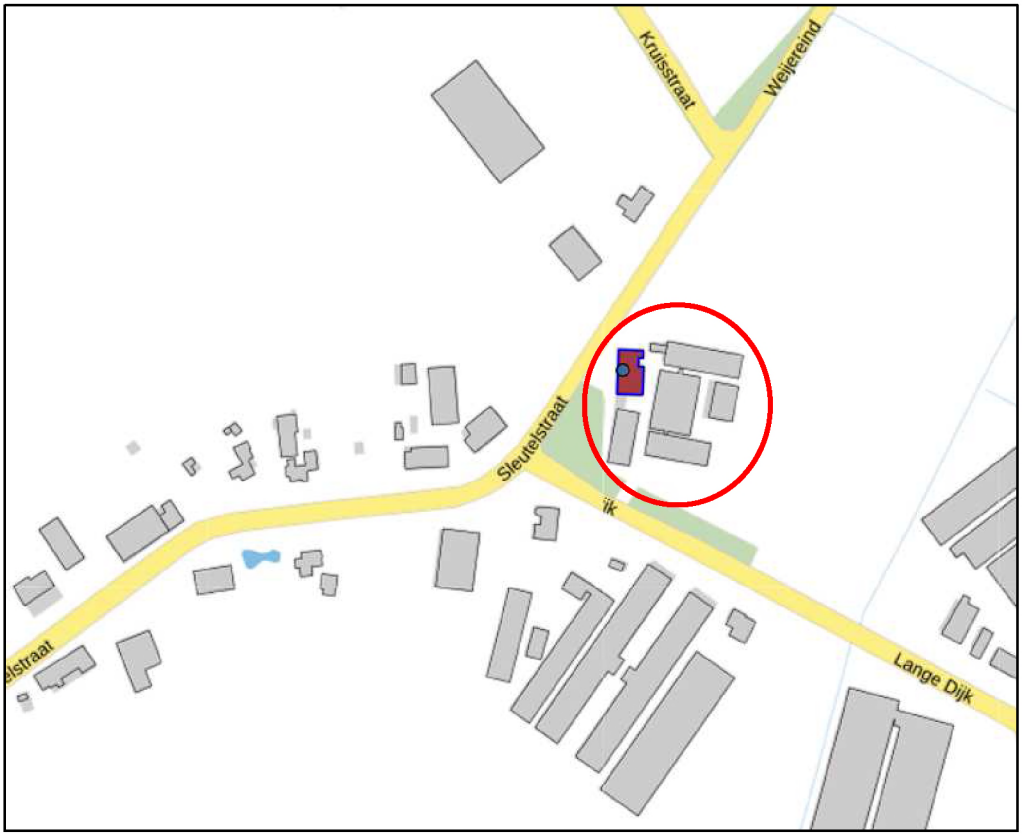
## Inleiding

Het voornemen bestaat, om aan de Sleutelstraat 16 te Reusel het bestaande agrarisch bedrijf te slopen en hier een nieuwe woning op te richten met bijgebouwen, ter vervanging van de bestaande, te slopen, bedrijfswoning. In het kader van de RO procedure, dient een akoestisch onderzoek wegverkeerslawaai te worden uitgevoerd. De locatie is gelegen in het buitengebied van de gemeente Reusel-De Mierden.

Ter hoogte van de planlocatie, geldt op dit moment het bestemmingsplan “Buitengebied 2009” en “Buitengebied 2021” voorontwerp, beide met een agrarische bestemming met een bedrijfswoning.

## Situatie

Het plangebied is gelegen in het buitenstedelijk gebied van de gemeente Reusel-De Mierden.




Afbeelding 2: Planlocatie (Bron: BAG-viewer)

Het plangebied Is gelegen binnen de zone van de Sleutelstraat, het Weijereind, de Lange Dijk en de Kruisstraat. De Lange Dijk heeft een dusdanig lage verkeersintensiteit, waardoor deze niet is opgenomen in het regionale verkeersmodel. Deze weg is om die reden verder buiten beschouwing gelaten.

De beoogde nieuwbouw bestaat uit een begane grond met kap (2 bouwlagen).

De maximale rijsnelheid op de Sleutelstraat, het Weijereind en het zuidelijke deel van de Kruisstraat, bedraagt 60 km/uur. Op het noordelijke deel van de Kruisstraat, bedraagt de maximale rijsnelheid 30 km/uur.

In dit onderzoek vindt toetsing plaats aan het gestelde in de Wet geluidhinder. Ook wordt de aanvaardbaarheid van het woon- en leefklimaat meegenomen in het kader van een goede ruimtelijke ordening.

## Wettelijk kader

Bij de ontwikkeling, van een nieuwe geluidgevoelige bestemming, dient te worden aangetoond dat voldaan wordt aan de Wet geluidhinder (Wgh) en dat op grond van de Wet ruimtelijke ordening, sprake is van een goede ruimtelijke ordening. Indien van toepassing, dient eveneens te worden aangetoond dat voldaan wordt aan het gemeentelijk geluidbeleid.

Volgens de Wet geluidhinder worden aan weerszijden van een weg zones aangegeven (art. 74 Wgh). Binnen deze zones worden eisen gesteld aan de geluidbelasting. Buiten de zones worden geen eisen gesteld. Een weg is niet zone plichtig indien er sprake is, van:

- een ligging binnen een woonerf;
- een maximum snelheid van 30 km/uur geldt.

De planlocatie is "buiten stedelijk" gelegen, waardoor de beschouwde wegen alhier een zone hebben van 250 meter van de as van de weg.

Ingevolge artikel 110g van de Wet geluidhinder, kan men een aftrek toepassen op de geluidbelasting vanwege, een weg, bij de gevels van woningen of andere geluidgevoelige gebouwen, of aan de grens van geluidgevoelige terreinen van 2, 3 of 4 dB, voor wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen 70 km/uur of meer bedraagt en 5 dB voor de overige wegen.

Artikel 82 tot en met 85 van de Wet geluidhinder geven nadere uitleg, met betrekking tot de geluidbelasting in zogenaamde “Nieuwe situaties” (er dient een bestemmingsplanprocedure te worden gevolgd).

De zogenaamde voorkeursgrenswaarde bedraagt 48 dB. Is de geluidbelasting lager dan 48 dB, dan legt de Wet geluidhinder geen restricties op aan het plan. Wordt deze voorkeursgrenswaarde overschreden, dan kan door de gemeente een hogere waarde worden vastgesteld, indien de geluidbelasting lager is dan de maximale ontheffingswaarde. Dit indien maatregelen gericht op het terugbrengen van de geluidbelasting, tot de voorkeursgrenswaarde van 48 dB, op overwegende bezwaren stuiten van stedenbouwkundige, verkeerskundige, landschappelijke of financiële aard.

Hiervoor geldt een voorkeursgrenswaarde van 48 dB en een maximale ontheffingswaarde van 53 dB.

De gemeente Reusel-De Mierden heeft in 2008 specifiek Hogere Waarde beleid vastgesteld. Dit beleid borduurt voort op het provinciale ontheffingenbeleid.

Voldaan dient te worden aan de hoofd- en subcriteria, die worden gesteld in de beleidsnota. Ook stelt het beleid nog enkele aanvullende eisen.

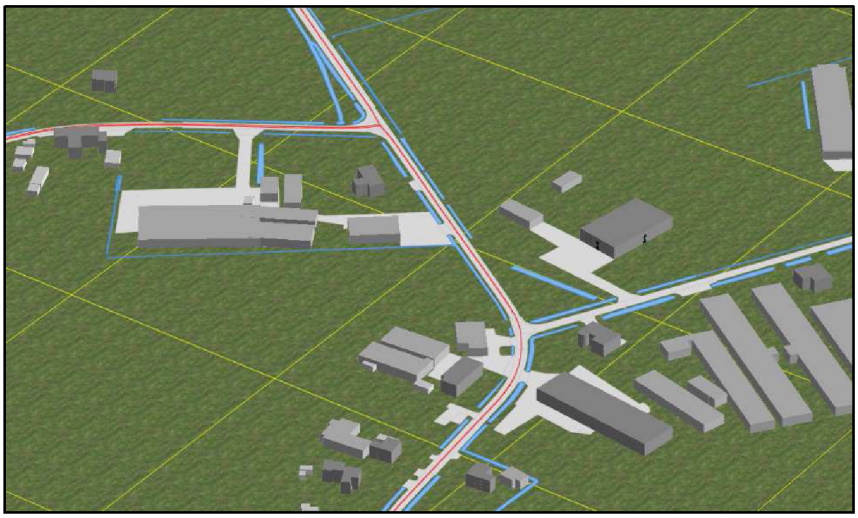
1. De woning heeft ten minste één gevel met een lager (luw) geluidniveau.
2. De woning bevat voldoende verblijfsruimte(n) aan de zijde van de geluidluwe gevel.

## Verkeersgegevens

Op 20 juli 2022, zijn de benodigde verkeersgegevens ontvangen van de beheerder van het provinciale verkeersmodel BBMA. De verstrekte verkeersgegevens betreffen weekdaggemiddelden voor het jaar 2015, 2030 en 2040. Uit het model 2040 blijkt, dat de verkeersintensiteiten beperkt hoger zijn dan in 2030. Om die reden, is voor het maatgevende jaar 2032 worst case uit gegaan van de intensiteiten voor het jaar 2040. Voor de verkeersgegevens wordt verwezen naar de bijlagen.

De gebouwen zijn op basis van de BAG-ondergrond gemodelleerd en de hoogtes zijn ingevoerd op basis van visuele waarnemingen op basis van Google-Streetview. Voor de bodem is standaard uitgegaan van een

absorberende bodem (0,8). De wegen en relevante erven zijn als harde bodemgebieden (0,0) ingevoerd. De bodemgebieden zijn afkomstig uit het BGT (PDOK) en indien nodig aangepast op basis van lokale omstandigheden.



Afbeelding 3: 3-D afbeelding rekenmodel

## Methode

Ten behoeve van het akoestisch onderzoek, is er een model opgezet in het computerprogramma Geomilieu V2022.21 van "DGMR raadgevende ingenieurs BV" te Den Haag. De overdrachtsberekeningen in het model gebeuren conform de voorschriften van de Standaard Rekenmethode II, zoals beschreven in het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012.
Aan de noord-, oost- en zuidzijde van het gebouw, zijn toetspunten ingevoerd met 2 rekenhoogten (1,5 en 4,5 meter boven maaiveld).

## Resultaten

In dit hoofdstuk zijn in tabel 1 de resultaten van de Sleutelstraat weergegeven, in tabel 2 de resultaten van het Weijereind en in tabel 3 de resultaten van de Kruisstraat. Tot slot is in tabel 4 de cumulatieve geluidbelasting weergegeven.

| Toetspunt | Hoogte | Geluidbelasting excl. Art 110 Wgh | Geluidbelasting incl. Art 110 Wgh |
|---|---|---|---|
| | m | dB | dB |
| *Voorkeursgrenswaarde* | | | *48* |
| *Max.ontheffingswaarde* | | | *53* |
| 01 – Westgevel | 1,5 | 52 | 47 |
| 01 – Westgevel | 4,5 | 53 | 48 |
| 02 – Noordgevel | 1,5 | 46 | 41 |
| 02 – Noordgevel | 4,5 | 48 | 43 |
| 03 – Oostgevel | 1,5 | 26 | 21 |
| 03 – Oostgevel | 4,5 | 28 | 23 |
| 04 – Zuidgevel | 1,5 | 45 | 40 |
| 04 – Zuidgevel | 4,5 | 46 | 41 |

Tabel 1: Geluidbelasting Sleutelstraat 2032 (2040)

| Toetspunt | Hoogte | Geluidbelasting excl. Art 110 Wgh | Geluidbelasting incl. Art 110 Wgh |
|---|---|---|---|
| | m | dB | dB |
| *Voorkeursgrenswaarde* | | | *48* |
| *Max.ontheffingswaarde* | | | *53* |
| 01 – Westgevel | 1,5 | 27 | 22 |
| 01 – Westgevel | 4,5 | 29 | 24 |
| 02 – Noordgevel | 1,5 | 38 | 33 |
| 02 – Noordgevel | 4,5 | 40 | 35 |
| 03 – Oostgevel | 1,5 | 37 | 32 |
| 03 – Oostgevel | 4,5 | 38 | 33 |
| 04 – Zuidgevel | 1,5 | 27 | 22 |
| 04 – Zuidgevel | 4,5 | 29 | 24 |

Tabel 2: Geluidbelasting Weijereind 2032 (2040)

| Toetspunt | Hoogte | Geluidbelasting excl. Art 110 Wgh | Geluidbelasting incl. Art 110 Wgh |
|---|---|---|---|
| | m | dB | dB |
| *Voorkeursgrenswaarde* | | | *48* |
| *Max.ontheffingswaarde* | | | *53* |
| 01 – Westgevel | 1,5 | 27 | 22 |
| 01 – Westgevel | 4,5 | 33 | 28 |
| 02 – Noordgevel | 1,5 | 35 | 30 |
| 02 – Noordgevel | 4,5 | 36 | 31 |
| 03 – Oostgevel | 1,5 | -- | -- |
| 03 – Oostgevel | 4,5 | -- | -- |
| 04 – Zuidgevel | 1,5 | 24 | 19 |
| 04 – Zuidgevel | 4,5 | 25 | 20 |

Tabel 3: Geluidbelasting Kruisstraat 2032 (2040)

| Toetspunt | Hoogte | Geluidbelasting excl. Art 110 Wgh | Geluidbelasting incl. Art 110 Wgh |
|---|---|---|---|
| | m | dB | dB |
| *Voorkeursgrenswaarde* | | | *48* |
| *Max.ontheffingswaarde* | | | *53* |
| 01 – Westgevel | 1,5 | 52 | 47 |
| 01 – Westgevel | 4,5 | 53 | 48 |
| 02 – Noordgevel | 1,5 | 47 | 42 |
| 02 – Noordgevel | 4,5 | 49 | 44 |
| 03 – Oostgevel | 1,5 | 37 | 32 |
| 03 – Oostgevel | 4,5 | 39 | 34 |
| 04 – Zuidgevel | 1,5 | 46 | 41 |
| 04 – Zuidgevel | 4,5 | 47 | 42 |

Tabel 4: Cumulatieve geluidbelasting 2032 (2040)

## Toetsing

Uit de resultaten blijkt, dat de geluidbelasting in 2032 ter hoogte van de nieuwe woning de voorkeursgrenswaarde van 48 dB niet overschrijdt. Hiermee is tevens sprake van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

## Conclusie

Het geluidniveau op de gevels voldoet, voor de gecumuleerde geluidbelasting, reeds aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB uit de Wet geluidhinder. Een hogere waarde besluit is in dit geval niet benodigd. Een gevelweringsrapport is evenmin nodig om aan te tonen dat aan de eisen van het Bouwbesluit wordt voldaan. Hiermee is een aanvaardbaar woon- en leefklimaat voor het onderdeel wegverkeerslawaai in voldoende mate aangetoond.

Het onderdeel wegverkeerslawaai behoeft instemming met dit plan niet in de weg te staan.

## Bijlage 1 Verkeersgegevens

# Re: opvragen verkeersgegevens

B beheer@bbma.brabant.nl

Beantwoorden | Allen beantwoorden | Doorsturen | ...

wo 20-7-2022 14:21

Dag

Onderstaand is een downloadlink te vinden van de data die u heeft aangevraagd. De link is een maand geldig.

We willen benadrukken dat de uitgeleverde data uitsluitend is bestemd en enkel gebruikt mag worden voor het project waarvoor de data is aangevraagd. Voor een nieuwe toepassing moet een nieuwe aanvraag van de data worden gedaan.

**Downloadlink**
Regio zuidoost - milieuexport: https://bbma.goudappel.nl/sharing/a81IOIOmz

Technische documentatie: https://bbma.goudappel.nl/sharing/Vppz0SsGc

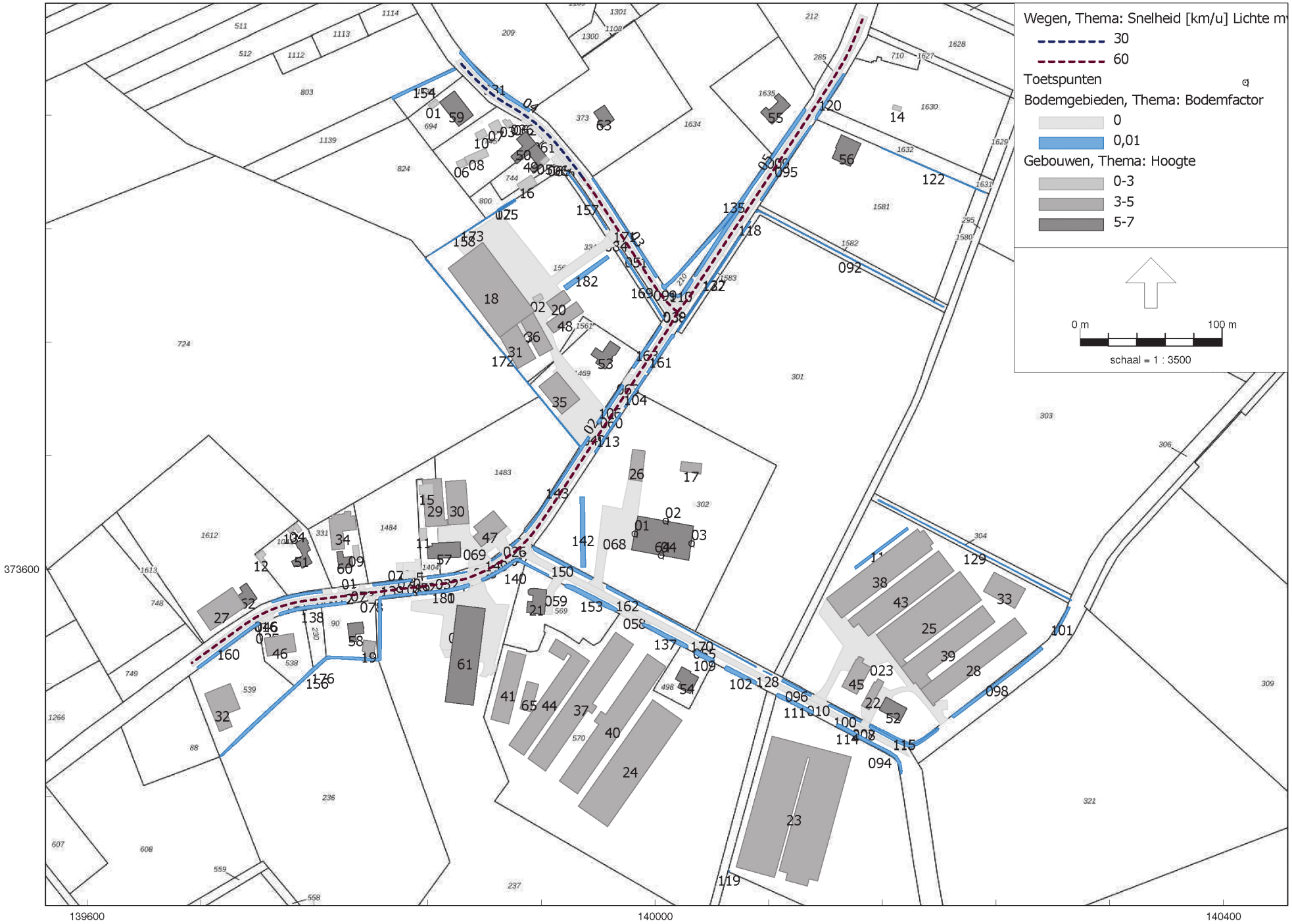
met vriendelijke groet,
(namens BBMA-beheer)

> On 07/18/2022 6:53 PM CEST
>
> Hallo
>
> Graag ontvang ik de verkeersgegevens voor een akoestisch onderzoek wegverkeerslawaai voor de locatie Sleutelstraat te Reusel. Bijgevoegd het aanvraagformulier.

## Bijlage 2 Invoergegevens en afbeeldingen rekenmodel

Akoestisch onderzoek wegverkeerslawaai

Reusel - Sleutelstraat 16




RMG-2012, wegverkeer, [Reusel - Sleutelstraat 16 - Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040] , Geomilieu V2022.2 rev 2

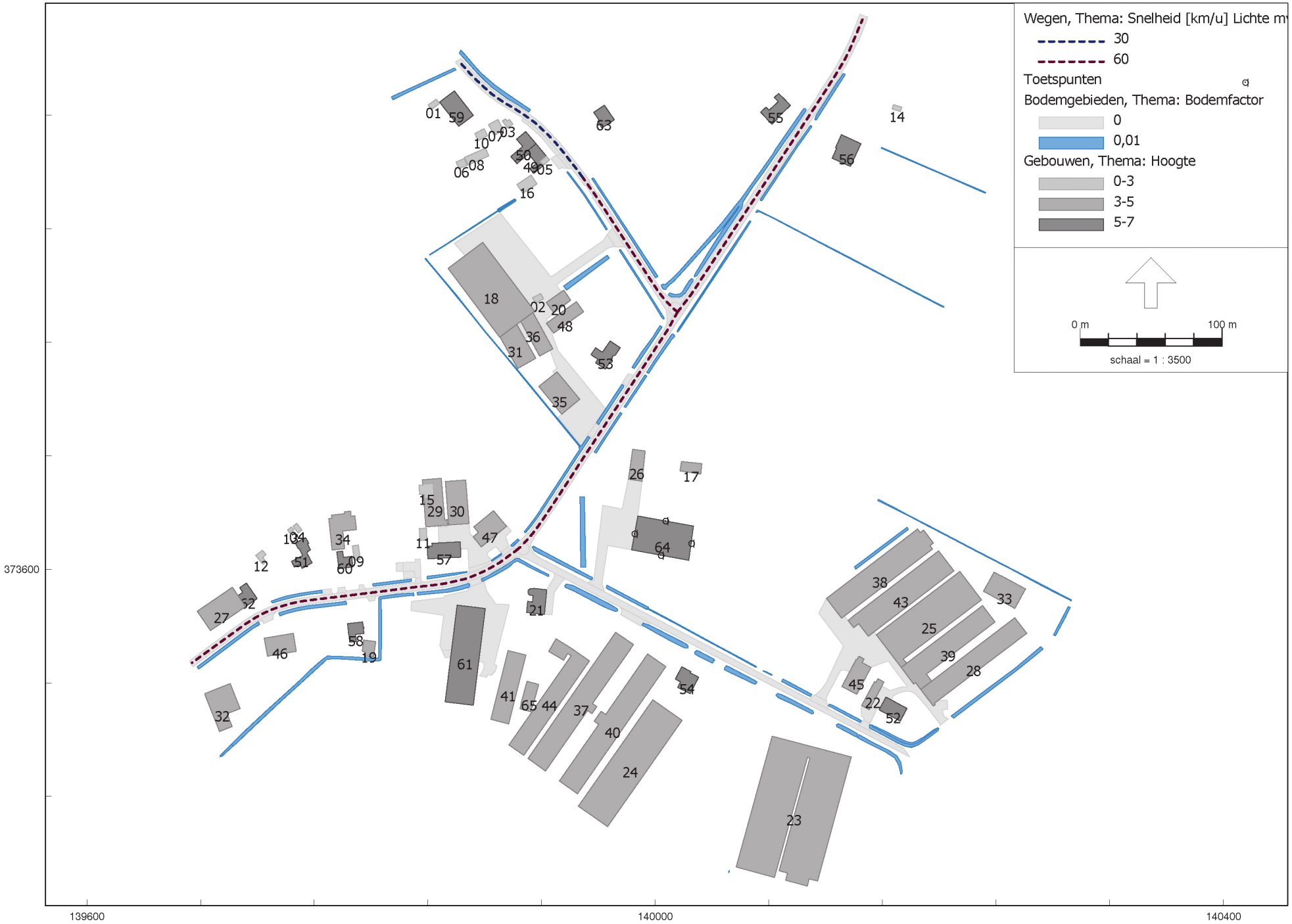
Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040

| Model eigenschap | |
|---|---|
| Omschrijving | Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040 |
| Rekenmethode | #2\|Wegverkeerslawaai\|RMG-2012, wegverkeer\| |
| Model aangemaakt met | Geomilieu V2022.2 rev 2 |
| Dagperiode | 07:00 - 19:00 |
| Avondperiode | 19:00 - 23:00 |
| Nachtperiode | 23:00 - 07:00 |
| Samengestelde periode | Lden |
| Waarde | Gem(Dag, Avond + 5, Nacht + 10) |
| Standaard maaiveldhoogte | 0 |
| Rekenhoogte contouren | 4 |
| Detailniveau toetspunt resultaten | Bronresultaten |
| Detailniveau resultaten grids | Groepsresultaten |
| Rekenoptimalisatie aan | Ja |
| Zoekafstand [m] | 5000 |
| Aandachtsgebied | 5000 |
| Max.refl.afstand | -- |
| Standaard bodemfactor | 0,80 |
| Openingshoek | 2 |
| Max.refl.diepte | 1 |
| Geometrische uitbreiding | Volledige 3D analyse |
| Luchtdemping | Conform standaard |
| Luchtdemping [dB/km] | 0,00; 0,00; 1,00; 2,00; 4,00; 10,00; 23,00; 58,00 |
| Meteorologische correctie | Conform standaard |
| Waarde voor C0 | 3,50 |
| Berekening diffractoreffect | Volgens rekenregels van RMG-2012 (1-10-2022) |

Commentaar

Akoestisch onderzoek wegverkeerslawaai

Reusel - Sleutelstraat 16



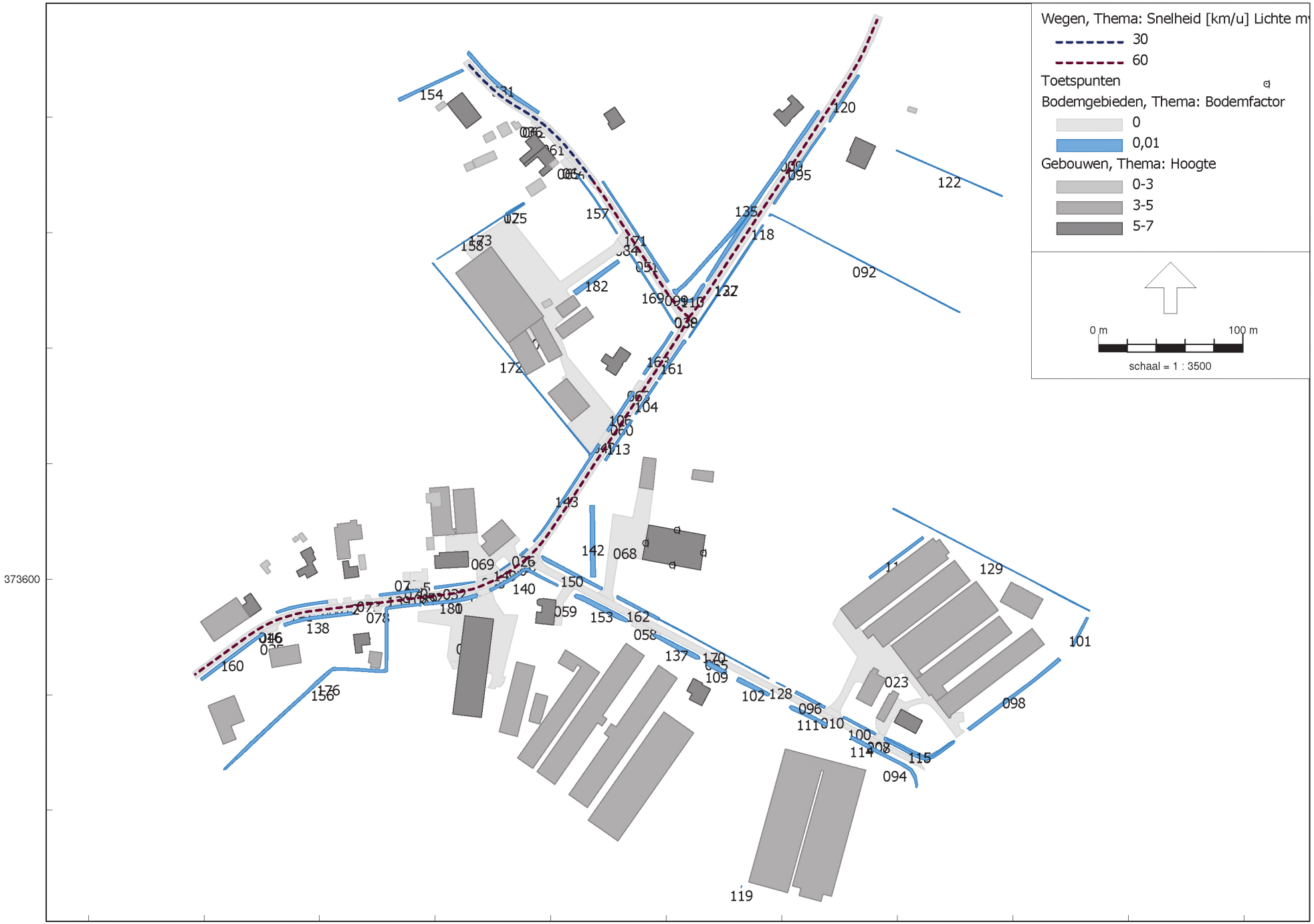

RMG-2012, wegverkeer, [Reusel - Sleutelstraat 16 - Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040] , Geomilieu V2022.2 rev 2

Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

| Naam | Omschr. | X-1 | Y-1 | Hoogte | Maaiveld | Hdef. | Oppervlak | Cp | Zwevend | Refl. 63 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 1667100000007534 | 139840,20 | 373927,09 | 3,00 | 0,00 | Relatief | 27,20 | 0 dB | False | 0,80 |
| 02 | 1667100000007522 | 139915,81 | 373787,50 | 3,00 | 0,00 | Relatief | 27,38 | 0 dB | False | 0,80 |
| 03 | 1667100000007693 | 139894,67 | 373917,37 | 3,00 | 0,00 | Relatief | 24,07 | 0 dB | False | 0,80 |
| 04 | 1667100000007899 | 139747,73 | 373632,40 | 3,00 | 0,00 | Relatief | 20,29 | 0 dB | False | 0,80 |
| 05 | 1667100000007848 | 139923,46 | 373891,12 | 3,00 | 0,00 | Relatief | 21,06 | 0 dB | False | 0,80 |
| 06 | 1667100000007193 | 139861,96 | 373882,14 | 3,00 | 0,00 | Relatief | 33,36 | 0 dB | False | 0,80 |
| 07 | 1667100000005265 | 139886,70 | 373905,81 | 3,00 | 0,00 | Relatief | 63,81 | 0 dB | False | 0,80 |
| 08 | 1667100000003563 | 139868,24 | 373884,78 | 3,00 | 0,00 | Relatief | 96,50 | 0 dB | False | 0,80 |
| 09 | 1667100000006564 | 139788,16 | 373606,37 | 3,00 | 0,00 | Relatief | 44,40 | 0 dB | False | 0,80 |
| 10 | 1667100000006713 | 139880,10 | 373909,45 | 3,00 | 0,00 | Relatief | 41,78 | 0 dB | False | 0,80 |
| 11 | 1667100000006679 | 139834,39 | 373620,26 | 3,00 | 0,00 | Relatief | 42,68 | 0 dB | False | 0,80 |
| 12 | 1667100000007931 | 139726,03 | 373610,28 | 3,00 | 0,00 | Relatief | 36,03 | 0 dB | False | 0,80 |
| 13 | 1667100000009896 | 139742,94 | 373625,39 | 3,00 | 0,00 | Relatief | 10,55 | 0 dB | False | 0,80 |
| 14 | 1667100000009976 | 140172,66 | 373922,47 | 3,00 | 0,00 | Relatief | 19,77 | 0 dB | False | 0,80 |
| 15 | 1667100000011290 | 139844,34 | 373650,24 | 3,00 | 0,00 | Relatief | 90,96 | 0 dB | False | 0,80 |
| 16 | 1667100000008764 | 139912,79 | 373877,73 | 3,00 | 0,00 | Relatief | 90,66 | 0 dB | False | 0,80 |
| 17 | 1667100000001233 | 140032,20 | 373667,12 | 4,00 | 0,00 | Relatief | 103,68 | 0 dB | False | 0,80 |
| 18 | 1667100000011307 | 139890,53 | 373763,48 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 1856,06 | 0 dB | False | 0,80 |
| 19 | 1667100000003275 | 139803,18 | 373548,69 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 87,53 | 0 dB | False | 0,80 |
| 20 | 1667100000002481 | 139928,38 | 373781,00 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 128,87 | 0 dB | False | 0,80 |
| 21 | 1667100000001763 | 139910,21 | 373577,35 | 7,00 | 0,00 | Relatief | 203,09 | 0 dB | False | 0,80 |
| 22 | 1667100000003001 | 140159,67 | 373517,90 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 129,41 | 0 dB | False | 0,80 |
| 23 | 1667100000010712 | 140087,27 | 373387,66 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 5323,84 | 0 dB | False | 0,80 |
| 24 | 1667100000009640 | 139966,52 | 373418,69 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 2302,20 | 0 dB | False | 0,80 |
| 25 | 1667100000009100 | 140173,15 | 373530,84 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 1873,23 | 0 dB | False | 0,80 |
| 26 | 1667100000010921 | 139990,83 | 373661,97 | 4,50 | 0,00 | Relatief | 200,44 | 0 dB | False | 0,80 |
| 27 | 1667100000010918 | 139686,95 | 373556,83 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 495,43 | 0 dB | False | 0,80 |
| 28 | 1667100000010867 | 140261,58 | 373554,94 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 1147,93 | 0 dB | False | 0,80 |
| 29 | 1667100000000716 | 139838,46 | 373629,94 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 456,70 | 0 dB | False | 0,80 |
| 30 | 1667100000000742 | 139854,69 | 373631,13 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 440,94 | 0 dB | False | 0,80 |
| 31 | 1667100000000682 | 139903,20 | 373741,47 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 478,30 | 0 dB | False | 0,80 |
| 32 | 1667100000000711 | 139700,81 | 373519,48 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 459,13 | 0 dB | False | 0,80 |
| 33 | 1667100000000824 | 140248,80 | 373574,83 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 390,91 | 0 dB | False | 0,80 |
| 34 | 1667100000000973 | 139785,56 | 373640,99 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 330,27 | 0 dB | False | 0,80 |
| 35 | 1667100000000789 | 139934,27 | 373709,31 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 412,60 | 0 dB | False | 0,80 |
| 36 | 1667100000000790 | 139918,70 | 373750,24 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 411,78 | 0 dB | False | 0,80 |
| 37 | 1667100000000116 | 139910,44 | 373466,68 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 1674,27 | 0 dB | False | 0,80 |
| 38 | 1667100000000150 | 140189,00 | 373627,63 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 1453,32 | 0 dB | False | 0,80 |
| 39 | 1667100000000057 | 140186,94 | 373515,37 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 1104,98 | 0 dB | False | 0,80 |
| 40 | 1667100000000109 | 139945,30 | 373441,87 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 1734,13 | 0 dB | False | 0,80 |
| 41 | 1667100000000494 | 139896,83 | 373491,08 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 650,04 | 0 dB | False | 0,80 |
| 43 | 1667100000000171 | 140143,25 | 373569,88 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 1374,93 | 0 dB | False | 0,80 |
| 44 | 1667100000000232 | 139897,07 | 373476,28 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 1164,71 | 0 dB | False | 0,80 |
| 45 | 1667100000001167 | 140147,06 | 373536,86 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 268,05 | 0 dB | False | 0,80 |
| 46 | 1667100000001169 | 139727,10 | 373538,72 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 267,55 | 0 dB | False | 0,80 |
| 47 | 1667100000001066 | 139875,54 | 373625,90 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 301,54 | 0 dB | False | 0,80 |
| 48 | 1667100000001345 | 139923,46 | 373773,30 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 227,01 | 0 dB | False | 0,80 |
| 49 | 1667100000001436 | 139901,29 | 373887,30 | 7,00 | 0,00 | Relatief | 157,92 | 0 dB | False | 0,80 |
| 50 | 1667100000002100 | 139901,29 | 373887,30 | 7,00 | 0,00 | Relatief | 145,99 | 0 dB | False | 0,80 |
| 51 | 1667100000001936 | 139757,37 | 373613,52 | 7,00 | 0,00 | Relatief | 155,19 | 0 dB | False | 0,80 |
| 52 | 1667100000001728 | 140172,53 | 373493,04 | 7,00 | 0,00 | Relatief | 172,23 | 0 dB | False | 0,80 |
| 53 | 1667100000001603 | 139972,13 | 373751,14 | 7,00 | 0,00 | Relatief | 187,52 | 0 dB | False | 0,80 |
| 54 | 1667100000001727 | 140017,87 | 373520,71 | 7,00 | 0,00 | Relatief | 172,23 | 0 dB | False | 0,80 |
| 55 | 1667100000011270 | 140078,06 | 373925,64 | 7,00 | 0,00 | Relatief | 183,07 | 0 dB | False | 0,80 |
| 56 | 1667100000001403 | 140144,86 | 373899,86 | 7,00 | 0,00 | Relatief | 259,33 | 0 dB | False | 0,80 |
| 57 | 1667100000001240 | 139839,98 | 373607,31 | 7,00 | 0,00 | Relatief | 248,15 | 0 dB | False | 0,80 |
| 58 | 1667100000002994 | 139783,93 | 373556,71 | 7,00 | 0,00 | Relatief | 111,50 | 0 dB | False | 0,80 |
| 59 | 1667100000001128 | 139858,63 | 373937,03 | 7,00 | 0,00 | Relatief | 281,29 | 0 dB | False | 0,80 |
| 60 | 1667100000003679 | 139776,38 | 373607,79 | 7,00 | 0,00 | Relatief | 93,82 | 0 dB | False | 0,80 |
| 61 | 1667100000000503 | 139880,42 | 373572,40 | 7,00 | 0,00 | Relatief | 1375,40 | 0 dB | False | 0,80 |
| 62 | 1667100000000513 | 139711,68 | 373573,74 | 7,00 | 0,00 | Relatief | 114,94 | 0 dB | False | 0,80 |
| 63 | 1667100000002745 | 139962,43 | 373911,10 | 7,00 | 0,00 | Relatief | 119,47 | 0 dB | False | 0,80 |
| 64 | 1667100000000441 | 140023,67 | 373606,36 | 7,00 | 0,00 | Relatief | 981,64 | 0 dB | False | 0,80 |
| 65 | 1667100000001763 | 139905,83 | 373505,63 | 5,00 | 0,00 | Relatief | 168,83 | 0 dB | False | 0,80 |

Akoestisch onderzoek wegverkeerslawaai

Reusel - Sleutelstraat 16




RMG-2012, wegverkeer, [Reusel - Sleutelstraat 16 - Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040] , Geomilieu V2022.2 rev 2

Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

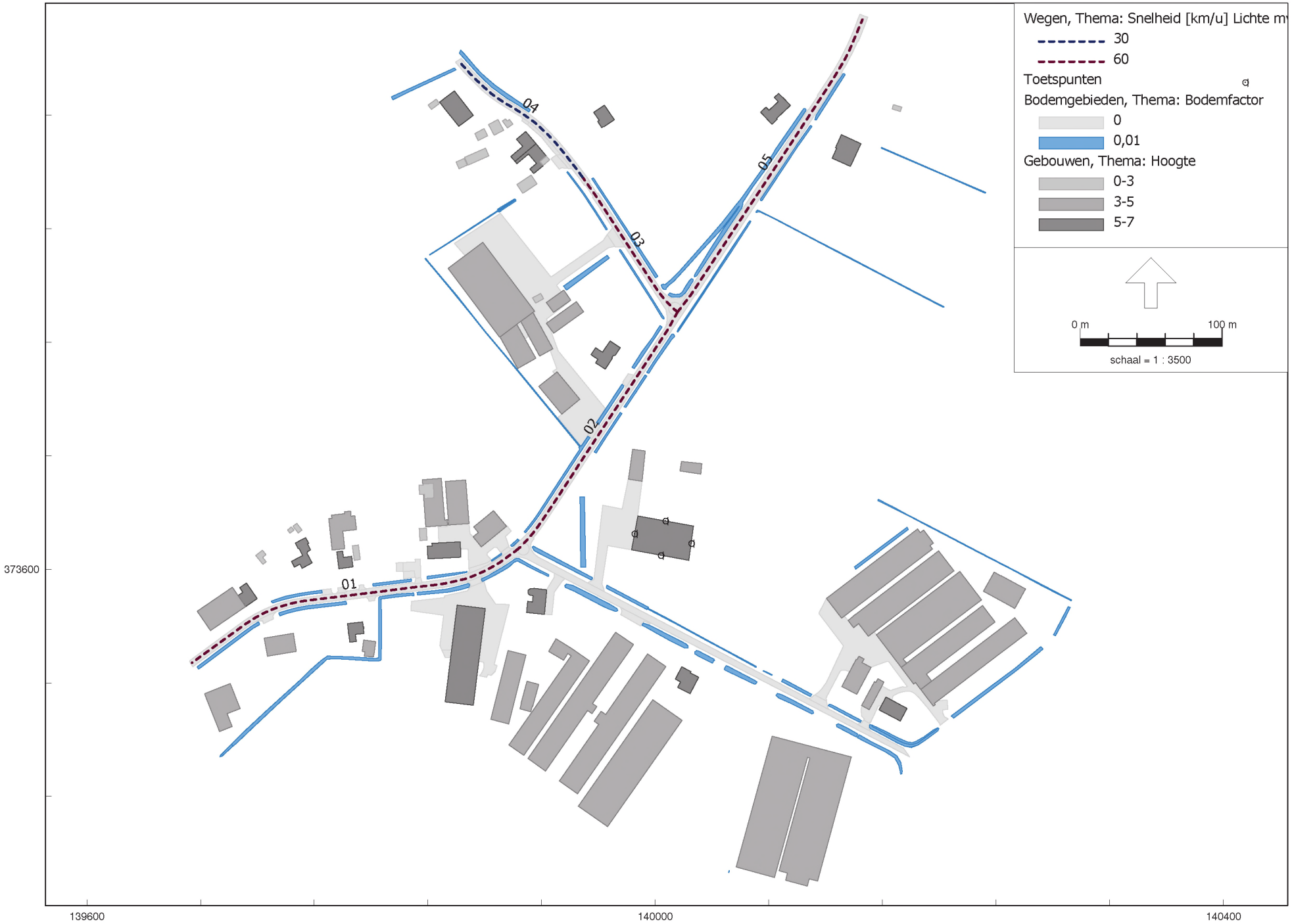
| Naam | Omschr. | X-1 | Y-1 | Vormpunten | Omtrek | Oppervlak | Bf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 070 | Verharding | 139822,60 | 373598,64 | 4 | 25,88 | 39,46 | 0,00 |
| 071 | Verharding | 139878,34 | 373590,84 | 44 | 362,76 | 1646,75 | 0,00 |
| 078 | Water | 139796,69 | 373580,69 | 16 | 19,84 | 18,66 | 0,00 |
| 016 | Verharding | 139718,29 | 373562,90 | 32 | 37,94 | 38,12 | 0,00 |
| 046 | Verharding | 139720,96 | 373564,22 | 17 | 28,93 | 33,37 | 0,00 |
| 087 | Water | 139765,39 | 373581,82 | 10 | 22,13 | 24,96 | 0,00 |
| 089 | Water | 139836,00 | 373590,52 | 5 | 16,56 | 16,45 | 0,00 |
| 074 | Verharding | 139867,36 | 373591,33 | 24 | 31,87 | 37,36 | 0,00 |
| 072 | Verharding | 139822,36 | 373604,79 | 4 | 21,67 | 28,81 | 0,00 |
| 073 | Verharding | 139791,16 | 373585,80 | 10 | 17,10 | 14,12 | 0,00 |
| 012 | Verharding | 139775,97 | 373583,62 | 11 | 19,87 | 20,36 | 0,00 |
| 039 | Verharding | 140009,51 | 373783,89 | 127 | 26,19 | 54,55 | 0,00 |
| 023 | Verharding | 140199,49 | 373507,64 | 88 | 478,05 | 1801,44 | 0,00 |
| 038 | Verharding | 140018,44 | 373783,54 | 127 | 27,86 | 61,77 | 0,00 |
| 036 | Verharding | 139863,46 | 373959,87 | 85 | 260,54 | 603,50 | 0,00 |
| 035 | Verharding | 139672,09 | 373535,38 | 97 | 252,06 | 586,28 | 0,00 |
| 010 | Verharding | 140108,08 | 373508,72 | 8 | 35,95 | 55,27 | 0,00 |
| 017 | Verharding | 139781,57 | 373587,54 | 12 | 19,88 | 20,36 | 0,00 |
| 009 | Verharding | 140024,08 | 373796,06 | 54 | 473,68 | 1367,30 | 0,00 |
| 007 | Verharding | 140150,88 | 373491,12 | 16 | 27,23 | 31,50 | 0,00 |
| 008 | Verharding | 140142,22 | 373490,77 | 10 | 26,30 | 28,28 | 0,00 |
| 068 | Verharding | 139952,26 | 373590,44 | 12 | 215,44 | 1114,72 | 0,00 |
| 063 | Verharding | 139977,74 | 373729,46 | 11 | 27,40 | 34,59 | 0,00 |
| 067 | Verharding | 139890,48 | 373607,61 | 104 | 82,21 | 217,21 | 0,00 |
| 064 | Verharding | 139938,58 | 373882,36 | 11 | 30,90 | 27,78 | 0,00 |
| 065 | Verharding | 139933,90 | 373882,81 | 11 | 32,86 | 52,59 | 0,00 |
| 061 | Verharding | 139930,68 | 373891,72 | 20 | 67,25 | 74,11 | 0,00 |
| 062 | Verharding | 139910,17 | 373913,07 | 5 | 14,43 | 10,44 | 0,00 |
| 060 | Verharding | 139910,43 | 373625,28 | 33 | 420,58 | 1010,59 | 0,00 |
| 058 | Verharding | 139975,65 | 373568,09 | 10 | 62,40 | 118,60 | 0,00 |
| 059 | Verharding | 139923,60 | 373585,63 | 12 | 80,49 | 183,62 | 0,00 |
| 051 | Verharding | 139949,44 | 373871,41 | 193 | 275,01 | 617,41 | 0,00 |
| 085 | Water | 139822,36 | 373604,79 | 12 | 50,91 | 105,04 | 0,00 |
| 069 | Verharding | 139898,63 | 373626,94 | 28 | 176,46 | 690,02 | 0,00 |
| 084 | Water | 139966,28 | 373835,81 | 6 | 39,33 | 75,88 | 0,00 |
| 086 | Water | 139866,93 | 373591,06 | 23 | 32,46 | 37,25 | 0,00 |
| 083 | Water | 139971,67 | 373827,53 | 36 | 615,66 | 3781,05 | 0,00 |
| 049 | Verharding | 139952,16 | 373694,34 | 9 | 31,91 | 42,04 | 0,00 |
| 050 | Verharding | 139891,80 | 373611,31 | 10 | 22,18 | 22,53 | 0,00 |
| 048 | Verharding | 139890,34 | 373607,84 | 26 | 57,58 | 50,62 | 0,00 |
| 055 | Verharding | 139890,34 | 373607,84 | 189 | 707,99 | 1409,45 | 0,00 |
| 052 | Verharding | 139781,22 | 373583,85 | 56 | 243,06 | 647,78 | 0,00 |
| 094 | Water | 140142,43 | 373481,44 | 15 | 89,34 | 86,83 | 0,01 |
| 095 | Water | 140075,61 | 373860,28 | 23 | 128,94 | 83,90 | 0,01 |
| 096 | Water | 140110,26 | 373511,97 | 6 | 49,74 | 45,44 | 0,01 |
| 092 | Water | 140164,64 | 373805,07 | 27 | 299,55 | 78,17 | 0,01 |
| 100 | Water | 140145,26 | 373493,22 | 9 | 53,22 | 41,16 | 0,01 |
| 101 | Water | 140290,87 | 373573,66 | 6 | 47,67 | 34,06 | 0,01 |
| 102 | Water | 140049,50 | 373528,87 | 11 | 53,99 | 70,81 | 0,01 |
| 104 | Water | 139979,44 | 373713,97 | 5 | 56,46 | 38,75 | 0,01 |
| 106 | Water | 139958,63 | 373703,14 | 6 | 68,59 | 64,16 | 0,01 |
| 137 | Water | 139991,02 | 373560,44 | 13 | 74,79 | 99,34 | 0,01 |
| 113 | Water | 139976,55 | 373709,77 | 7 | 69,63 | 47,76 | 0,01 |
| 109 | Water | 140027,92 | 373540,72 | 12 | 34,51 | 44,31 | 0,01 |
| 110 | Water | 140009,39 | 373793,09 | 19 | 48,54 | 48,47 | 0,01 |
| 111 | Water | 140111,18 | 373500,19 | 9 | 61,25 | 73,38 | 0,01 |
| 099 | Water | 140007,64 | 373797,39 | 11 | 16,04 | 10,34 | 0,01 |
| 117 | Water | 140140,36 | 373601,77 | 4 | 96,23 | 81,59 | 0,01 |
| 118 | Water | 140065,97 | 373844,58 | 4 | 4,44 | 1,22 | 0,01 |
| 119 | Water | 140051,97 | 373386,44 | 4 | 3,18 | 0,32 | 0,01 |
| 116 | Water | 140178,21 | 373474,91 | 24 | 113,29 | 159,53 | 0,01 |
| 122 | Water | 140173,96 | 373890,92 | 18 | 160,76 | 47,17 | 0,01 |
| 120 | Water | 140113,11 | 373916,48 | 12 | 79,02 | 67,79 | 0,01 |
| 115 | Water | 140152,17 | 373490,44 | 25 | 114,60 | 93,94 | 0,01 |
| 129 | Water | 140226,78 | 373612,76 | 28 | 308,08 | 88,46 | 0,01 |

Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

| Naam | Omschr. | X-1 | Y-1 | Vormpunten | Omtrek | Oppervlak | Bf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 114 | Water | 140141,57 | 373481,91 | 7 | 36,28 | 38,40 | 0,01 |
| 098 | Water | 140271,64 | 373545,62 | 13 | 163,90 | 168,83 | 0,01 |
| 128 | Water | 140076,16 | 373528,59 | 11 | 14,43 | 3,63 | 0,01 |
| 132 | Water | 140015,51 | 373767,82 | 66 | 370,71 | 63,51 | 0,01 |
| 135 | Water | 140007,64 | 373797,39 | 79 | 448,35 | 495,08 | 0,01 |
| 127 | Water | 140066,87 | 373844,12 | 18 | 184,49 | 78,98 | 0,01 |
| 156 | Water | 139693,50 | 373467,98 | 48 | 416,24 | 404,20 | 0,01 |
| 157 | Water | 139948,91 | 373866,53 | 22 | 99,93 | 47,43 | 0,01 |
| 158 | Water | 139889,58 | 373852,41 | 12 | 115,48 | 32,15 | 0,01 |
| 142 | Water | 139947,56 | 373601,37 | 4 | 105,85 | 165,27 | 0,01 |
| 139 | Water | 139801,77 | 373588,08 | 25 | 57,58 | 50,57 | 0,01 |
| 140 | Water | 139877,80 | 373593,00 | 58 | 110,15 | 99,15 | 0,01 |
| 141 | Water | 139729,55 | 373577,64 | 13 | 75,94 | 66,29 | 0,01 |
| 154 | Water | 139815,38 | 373930,84 | 7 | 101,86 | 91,96 | 0,01 |
| 032 | Verharding | 139839,41 | 373594,98 | 10 | 59,29 | 40,34 | 0,01 |
| 025 | Verharding | 139888,84 | 373853,48 | 19 | 33,04 | 28,70 | 0,01 |
| 026 | Verharding | 139903,22 | 373621,21 | 22 | 15,86 | 9,42 | 0,01 |
| 031 | Verharding | 139912,08 | 373923,76 | 14 | 133,67 | 147,11 | 0,01 |
| 149 | Water | 139884,63 | 373606,36 | 4 | 18,79 | 7,51 | 0,01 |
| 150 | Water | 139955,60 | 373594,38 | 37 | 97,80 | 109,41 | 0,01 |
| 153 | Water | 139936,46 | 373588,44 | 15 | 85,16 | 131,35 | 0,01 |
| 138 | Water | 139739,13 | 373568,31 | 16 | 100,50 | 105,94 | 0,01 |
| 162 | Water | 139994,26 | 373571,60 | 9 | 69,91 | 66,59 | 0,01 |
| 163 | Water | 140003,38 | 373771,59 | 10 | 74,04 | 66,46 | 0,01 |
| 180 | Water | 139862,72 | 373585,62 | 16 | 78,61 | 85,22 | 0,01 |
| 161 | Water | 139995,50 | 373738,06 | 13 | 68,54 | 58,65 | 0,01 |
| 169 | Water | 139975,64 | 373825,15 | 21 | 116,78 | 61,74 | 0,01 |
| 170 | Water | 139994,82 | 373572,66 | 15 | 174,86 | 53,68 | 0,01 |
| 171 | Water | 140001,96 | 373806,37 | 9 | 169,26 | 118,70 | 0,01 |
| 181 | Water | 139832,62 | 373581,84 | 15 | 78,61 | 85,22 | 0,01 |
| 176 | Water | 139701,91 | 373477,09 | 39 | 393,83 | 388,24 | 0,01 |
| 160 | Water | 139678,16 | 373530,23 | 13 | 110,84 | 106,60 | 0,01 |
| 143 | Water | 139954,06 | 373692,64 | 16 | 166,27 | 118,98 | 0,01 |
| 175 | Water | 139888,84 | 373853,48 | 19 | 33,04 | 28,70 | 0,01 |
| 182 | Water | 139935,58 | 373799,48 | 4 | 81,12 | 112,20 | 0,01 |
| 172 | Water | 139837,92 | 373818,80 | 14 | 344,24 | 99,54 | 0,01 |
| 173 | Water | 139900,96 | 373859,87 | 75 | 259,45 | 25,93 | 0,01 |

Akoestisch onderzoek wegverkeerslawaai

Reusel - Sleutelstraat 16




RMG-2012, wegverkeer, [Reusel - Sleutelstraat 16 - Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040] , Geomilieu V2022.2 rev 2

Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

| Naam | Omschr. | X-1 | Y-1 | ISO_H | ISO M. | Hdef. | Lengte | Type | Cpl | Cpl_W |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | Sleutelstraat | 139903,57 | 373614,51 | 0,00 | 0,00 | Relatief | 249,10 | Verdeling | False | 1,5 |
| 02 | Sleutelstraat | 140015,75 | 373781,07 | 0,00 | 0,00 | Relatief | 201,11 | Verdeling | False | 1,5 |
| 03 | Kruisstraat | 140015,75 | 373781,07 | 0,00 | 0,00 | Relatief | 116,86 | Verdeling | False | 1,5 |
| 04 | Kruisstraat | 139948,73 | 373876,48 | 0,00 | 0,00 | Relatief | 120,21 | Verdeling | False | 1,5 |
| 05 | Weijereind | 140015,75 | 373781,07 | 0,00 | 0,00 | Relatief | 244,23 | Verdeling | False | 1,5 |

Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

| Naam | Helling | Wegdek | Wegdek | V(LV(D)) | V(MV(D)) | V(ZV(D)) | Totaal aantal | %Int(D) | %Int(A) | %Int(N) | %LV(D) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 0 | W0 | Referentiewegdek | 60 | 60 | 60 | 3191,01 | 6,71 | 3,04 | 0,92 | 78,01 |
| 02 | 0 | W0 | Referentiewegdek | 60 | 60 | 60 | 3191,01 | 6,71 | 3,04 | 0,92 | 78,01 |
| 03 | 0 | W0 | Referentiewegdek | 60 | 60 | 60 | 1864,18 | 6,66 | 3,19 | 0,92 | 94,73 |
| 04 | 0 | W0 | Referentiewegdek | 30 | 30 | 30 | 1864,18 | 6,66 | 3,19 | 0,92 | 94,73 |
| 05 | 0 | W0 | Referentiewegdek | 60 | 60 | 60 | 3858,47 | 6,69 | 3,09 | 0,92 | 82,88 |

Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

| Naam | %LV(A) | %LV(N) | %MV(D) | %MV(A) | %MV(N) | %ZV(D) | %ZV(A) | %ZV(N) | LV(D) | LV(A) | LV(N) | MV(D) | MV(A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 83,89 | 78,78 | 17,16 | 12,41 | 16,13 | 4,84 | 3,71 | 5,09 | 167,03 | 81,38 | 23,13 | 36,74 | 12,04 |
| 02 | 83,89 | 78,78 | 17,16 | 12,41 | 16,13 | 4,84 | 3,71 | 5,09 | 167,03 | 81,38 | 23,13 | 36,74 | 12,04 |
| 03 | 96,35 | 94,95 | 4,11 | 2,81 | 3,84 | 1,16 | 0,84 | 1,21 | 117,61 | 57,30 | 16,28 | 5,10 | 1,67 |
| 04 | 96,35 | 94,95 | 4,11 | 2,81 | 3,84 | 1,16 | 0,84 | 1,21 | 117,61 | 57,30 | 16,28 | 5,10 | 1,67 |
| 05 | 87,67 | 83,52 | 13,35 | 9,50 | 12,53 | 3,77 | 2,84 | 3,96 | 213,94 | 104,53 | 29,65 | 34,46 | 11,33 |

Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

| Naam | MV(N) | ZV(D) | ZV(A) | ZV(N) | LE (D) 63 | LE (D) 125 | LE (D) 250 | LE (D) 500 | LE (D) 1k | LE (D) 2k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 4,74 | 10,36 | 3,60 | 1,49 | 81,21 | 90,04 | 96,63 | 100,83 | 105,77 | 102,41 |
| 02 | 4,74 | 10,36 | 3,60 | 1,49 | 81,21 | 90,04 | 96,63 | 100,83 | 105,77 | 102,41 |
| 03 | 0,66 | 1,44 | 0,50 | 0,21 | 75,74 | 84,01 | 89,90 | 95,90 | 102,59 | 99,03 |
| 04 | 0,66 | 1,44 | 0,50 | 0,21 | 76,64 | 81,02 | 90,24 | 91,53 | 96,72 | 93,91 |
| 05 | 4,45 | 9,73 | 3,39 | 1,41 | 81,32 | 90,06 | 96,55 | 101,04 | 106,36 | 102,95 |

Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

| Naam | LE (D) 4k | LE (D) 8k | LE (D) Totaal | LE (A) 63 | LE (A) 125 | LE (A) 250 | LE (A) 500 | LE (A) 1k | LE (A) 2k | LE (A) 4k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 95,71 | 86,79 | 108,88 | 76,94 | 85,63 | 92,10 | 96,68 | 102,07 | 98,65 | 91,92 |
| 02 | 95,71 | 86,79 | 108,88 | 76,94 | 85,63 | 92,10 | 96,68 | 102,07 | 98,65 | 91,92 |
| 03 | 92,22 | 81,92 | 105,20 | 72,09 | 80,22 | 85,92 | 92,36 | 99,31 | 95,72 | 88,90 |
| 04 | 87,35 | 81,41 | 100,21 | 72,79 | 76,95 | 85,68 | 88,01 | 93,32 | 90,39 | 83,78 |
| 05 | 96,22 | 87,01 | 109,35 | 77,17 | 85,77 | 92,11 | 97,02 | 102,78 | 99,32 | 92,56 |

Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

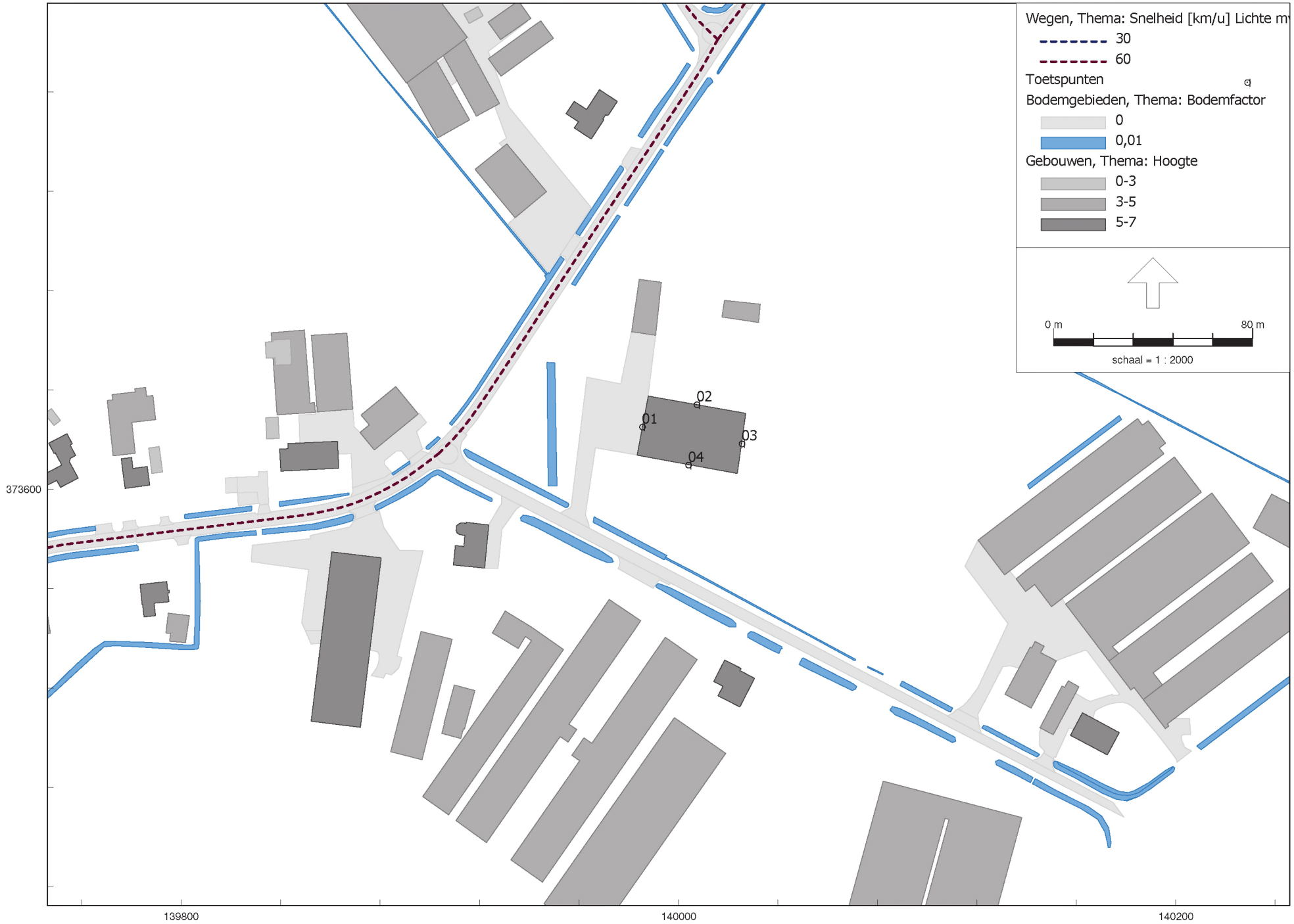
| Naam | LE (A) 8k | LE (A) Totaal | LE (N) 63 | LE (N) 125 | LE (N) 250 | LE (N) 500 | LE (N) 1k | LE (N) 2k | LE (N) 4k | LE (N) 8k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 82,64 | 105,03 | 72,54 | 81,30 | 87,88 | 92,18 | 97,13 | 93,76 | 87,05 | 78,09 |
| 02 | 82,64 | 105,03 | 72,54 | 81,30 | 87,88 | 92,18 | 97,13 | 93,76 | 87,05 | 78,09 |
| 03 | 78,39 | 101,86 | 67,11 | 75,34 | 81,22 | 87,28 | 93,99 | 90,42 | 83,61 | 73,29 |
| 04 | 77,11 | 96,63 | 67,96 | 72,34 | 81,49 | 82,93 | 88,11 | 85,29 | 78,72 | 72,71 |
| 05 | 82,99 | 105,64 | 72,66 | 81,34 | 87,82 | 92,40 | 97,74 | 94,32 | 87,58 | 78,33 |

Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

| Naam | LE (N) Totaal |
|---|---|
| 01 | 100,22 |
| 02 | 100,22 |
| 03 | 96,59 |
| 04 | 91,58 |
| 05 | 100,71 |

Akoestisch onderzoek wegverkeerslawaai

Reusel - Sleutelstraat 16




RMG-2012, wegverkeer, [Reusel - Sleutelstraat 16 - Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040] , Geomilieu V2022.2 rev 2

Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

| Naam | Omschr. | X | Y | Maaiveld | Hdef. | Hoogte A | Hoogte B | Hoogte C | Gevel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 01 - Westgevel | 139985,40 | 373625,13 | 0,00 | Relatief | 1,50 | 4,50 | -- | Ja |
| 02 | 02 - Noordgevel | 140007,28 | 373634,15 | 0,00 | Relatief | 1,50 | 4,50 | -- | Ja |
| 03 | 03 - Oostgevel | 140025,44 | 373618,38 | 0,00 | Relatief | 1,50 | 4,50 | -- | Ja |
| 04 | 04 - Zuidgevel | 140003,92 | 373609,86 | 0,00 | Relatief | 1,50 | 4,50 | -- | Ja |

## Bijlage 3 Resultaten

Rapport: Resultatentabel
Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Sleutelstraat
Groepsreductie: Ja

| Naam Toetspunt | Omschrijving | X | Y | Hoogte | Dag | Avond | Nacht | Lden |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01_A | 01 - Westgevel | 139985,40 | 373625,13 | 1,50 | 46 | 42 | 37 | 47 |
| 01_B | 01 - Westgevel | 139985,40 | 373625,13 | 4,50 | 48 | 44 | 39 | 48 |
| 02_A | 02 - Noordgevel | 140007,28 | 373634,15 | 1,50 | 41 | 37 | 32 | 41 |
| 02_B | 02 - Noordgevel | 140007,28 | 373634,15 | 4,50 | 42 | 39 | 34 | 43 |
| 03_A | 03 - Oostgevel | 140025,44 | 373618,38 | 1,50 | 21 | 17 | 12 | 21 |
| 03_B | 03 - Oostgevel | 140025,44 | 373618,38 | 4,50 | 22 | 19 | 14 | 23 |
| 04_A | 04 - Zuidgevel | 140003,92 | 373609,86 | 1,50 | 40 | 36 | 31 | 40 |
| 04_B | 04 - Zuidgevel | 140003,92 | 373609,86 | 4,50 | 41 | 37 | 32 | 41 |

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Sleutelstraat
Groepsreductie: Nee

| Naam Toetspunt | Omschrijving | X | Y | Hoogte | Dag | Avond | Nacht | Lden |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01_A | 01 - Westgevel | 139985,40 | 373625,13 | 1,50 | 51 | 47 | 42 | 52 |
| 01_B | 01 - Westgevel | 139985,40 | 373625,13 | 4,50 | 53 | 49 | 44 | 53 |
| 02_A | 02 - Noordgevel | 140007,28 | 373634,15 | 1,50 | 46 | 42 | 37 | 46 |
| 02_B | 02 - Noordgevel | 140007,28 | 373634,15 | 4,50 | 47 | 44 | 39 | 48 |
| 03_A | 03 - Oostgevel | 140025,44 | 373618,38 | 1,50 | 26 | 22 | 17 | 26 |
| 03_B | 03 - Oostgevel | 140025,44 | 373618,38 | 4,50 | 27 | 24 | 19 | 28 |
| 04_A | 04 - Zuidgevel | 140003,92 | 373609,86 | 1,50 | 45 | 41 | 36 | 45 |
| 04_B | 04 - Zuidgevel | 140003,92 | 373609,86 | 4,50 | 46 | 42 | 37 | 46 |

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Kruisstraat
Groepsreductie: Ja

| Naam Toetspunt | Omschrijving | X | Y | Hoogte | Dag | Avond | Nacht | Lden |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01_A | 01 - Westgevel | 139985,40 | 373625,13 | 1,50 | 21 | 18 | 12 | 22 |
| 01_B | 01 - Westgevel | 139985,40 | 373625,13 | 4,50 | 28 | 24 | 19 | 28 |
| 02_A | 02 - Noordgevel | 140007,28 | 373634,15 | 1,50 | 29 | 26 | 21 | 30 |
| 02_B | 02 - Noordgevel | 140007,28 | 373634,15 | 4,50 | 30 | 27 | 21 | 31 |
| 03_A | 03 - Oostgevel | 140025,44 | 373618,38 | 1,50 | -- | -- | -- | -- |
| 03_B | 03 - Oostgevel | 140025,44 | 373618,38 | 4,50 | -- | -- | -- | -- |
| 04_A | 04 - Zuidgevel | 140003,92 | 373609,86 | 1,50 | 18 | 15 | 10 | 19 |
| 04_B | 04 - Zuidgevel | 140003,92 | 373609,86 | 4,50 | 19 | 15 | 10 | 20 |

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Kruisstraat
Groepsreductie: Nee

| Naam Toetspunt | Omschrijving | X | Y | Hoogte | Dag | Avond | Nacht | Lden |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01_A | 01 - Westgevel | 139985,40 | 373625,13 | 1,50 | 26 | 23 | 17 | 27 |
| 01_B | 01 - Westgevel | 139985,40 | 373625,13 | 4,50 | 33 | 29 | 24 | 33 |
| 02_A | 02 - Noordgevel | 140007,28 | 373634,15 | 1,50 | 34 | 31 | 26 | 35 |
| 02_B | 02 - Noordgevel | 140007,28 | 373634,15 | 4,50 | 35 | 32 | 26 | 36 |
| 03_A | 03 - Oostgevel | 140025,44 | 373618,38 | 1,50 | -- | -- | -- | -- |
| 03_B | 03 - Oostgevel | 140025,44 | 373618,38 | 4,50 | -- | -- | -- | -- |
| 04_A | 04 - Zuidgevel | 140003,92 | 373609,86 | 1,50 | 23 | 20 | 15 | 24 |
| 04_B | 04 - Zuidgevel | 140003,92 | 373609,86 | 4,50 | 24 | 20 | 15 | 25 |

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Weijereind
Groepsreductie: Ja

| Naam Toetspunt | Omschrijving | X | Y | Hoogte | Dag | Avond | Nacht | Lden |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01_A | 01 - Westgevel | 139985,40 | 373625,13 | 1,50 | 21 | 18 | 13 | 22 |
| 01_B | 01 - Westgevel | 139985,40 | 373625,13 | 4,50 | 23 | 19 | 14 | 24 |
| 02_A | 02 - Noordgevel | 140007,28 | 373634,15 | 1,50 | 32 | 29 | 24 | 33 |
| 02_B | 02 - Noordgevel | 140007,28 | 373634,15 | 4,50 | 34 | 31 | 26 | 35 |
| 03_A | 03 - Oostgevel | 140025,44 | 373618,38 | 1,50 | 31 | 28 | 23 | 32 |
| 03_B | 03 - Oostgevel | 140025,44 | 373618,38 | 4,50 | 32 | 29 | 24 | 33 |
| 04_A | 04 - Zuidgevel | 140003,92 | 373609,86 | 1,50 | 22 | 18 | 13 | 22 |
| 04_B | 04 - Zuidgevel | 140003,92 | 373609,86 | 4,50 | 23 | 19 | 14 | 24 |

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Weijereind
Groepsreductie: Nee

| Naam Toetspunt | Omschrijving | X | Y | Hoogte | Dag | Avond | Nacht | Lden |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01_A | 01 - Westgevel | 139985,40 | 373625,13 | 1,50 | 26 | 23 | 18 | 27 |
| 01_B | 01 - Westgevel | 139985,40 | 373625,13 | 4,50 | 28 | 24 | 19 | 29 |
| 02_A | 02 - Noordgevel | 140007,28 | 373634,15 | 1,50 | 37 | 34 | 29 | 38 |
| 02_B | 02 - Noordgevel | 140007,28 | 373634,15 | 4,50 | 39 | 36 | 31 | 40 |
| 03_A | 03 - Oostgevel | 140025,44 | 373618,38 | 1,50 | 36 | 33 | 28 | 37 |
| 03_B | 03 - Oostgevel | 140025,44 | 373618,38 | 4,50 | 37 | 34 | 29 | 38 |
| 04_A | 04 - Zuidgevel | 140003,92 | 373609,86 | 1,50 | 27 | 23 | 18 | 27 |
| 04_B | 04 - Zuidgevel | 140003,92 | 373609,86 | 4,50 | 28 | 24 | 19 | 29 |

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Ja

| Naam Toetspunt | Omschrijving | X | Y | Hoogte | Dag | Avond | Nacht | Lden |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01_A | 01 - Westgevel | 139985,40 | 373625,13 | 1,50 | 46 | 42 | 37 | 47 |
| 01_B | 01 - Westgevel | 139985,40 | 373625,13 | 4,50 | 48 | 44 | 39 | 48 |
| 02_A | 02 - Noordgevel | 140007,28 | 373634,15 | 1,50 | 41 | 38 | 33 | 42 |
| 02_B | 02 - Noordgevel | 140007,28 | 373634,15 | 4,50 | 43 | 39 | 35 | 44 |
| 03_A | 03 - Oostgevel | 140025,44 | 373618,38 | 1,50 | 32 | 28 | 23 | 32 |
| 03_B | 03 - Oostgevel | 140025,44 | 373618,38 | 4,50 | 33 | 29 | 24 | 34 |
| 04_A | 04 - Zuidgevel | 140003,92 | 373609,86 | 1,50 | 40 | 36 | 31 | 41 |
| 04_B | 04 - Zuidgevel | 140003,92 | 373609,86 | 4,50 | 41 | 37 | 32 | 42 |

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Reusel - Sleutelstraat 16 - 2040
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

| Naam Toetspunt | Omschrijving | X | Y | Hoogte | Dag | Avond | Nacht | Lden |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01_A | 01 - Westgevel | 139985,40 | 373625,13 | 1,50 | 51 | 47 | 42 | 52 |
| 01_B | 01 - Westgevel | 139985,40 | 373625,13 | 4,50 | 53 | 49 | 44 | 53 |
| 02_A | 02 - Noordgevel | 140007,28 | 373634,15 | 1,50 | 46 | 43 | 38 | 47 |
| 02_B | 02 - Noordgevel | 140007,28 | 373634,15 | 4,50 | 48 | 44 | 40 | 49 |
| 03_A | 03 - Oostgevel | 140025,44 | 373618,38 | 1,50 | 37 | 33 | 28 | 37 |
| 03_B | 03 - Oostgevel | 140025,44 | 373618,38 | 4,50 | 38 | 34 | 29 | 39 |
| 04_A | 04 - Zuidgevel | 140003,92 | 373609,86 | 1,50 | 45 | 41 | 36 | 46 |
| 04_B | 04 - Zuidgevel | 140003,92 | 373609,86 | 4,50 | 46 | 42 | 37 | 47 |

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

# Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.

- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron


*Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:*
*www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers*

## Contactgegevens

| | |
|---|---|
| Rechtspersoon | Sleutelstraat 16 |
| Inrichtingslocatie | Sleutelstraat 16,<br>5541ND Reusel |

## Activiteit

| | |
|---|---|
| Omschrijving | Sleutelstraat 16 |
| Toelichting | Sleutelstraat 16 gebruiksfase |

## Berekening

| | |
|---|---|
| AERIUS kenmerk | RThNKfLPwBTG |
| Datum berekening | 10 december 2022, 10:26 |
| Rekenconfiguratie | Wnb-rekengrid |

## Totale emissie

| | Rekenjaar | Emissie $NH_3$ | Emissie $NO_x$ |
|---|---|---|---|
| Situatie 1 - Beoogd | 2022 | 0,4 kg/j | 7,9 kg/j |

## Resultaten

| | Hoogste depositie | Hexagon | Gebied |
|---|---|---|---|
| Situatie 1 - Beoogd | - | | |
| Gekarteerd oppervlak met toename (ha) | - | | |
| Gekarteerd oppervlak met afname (ha) | - | | |
| Grootste toename van depositie | - | | |
| Grootste afname van depositie | - | | |

**Situatie 1 (Beoogd), rekenjaar 2022**

| Emissiebronnen | Emissie $NH_3$ | Emissie $NO_x$ |
|---|---|---|
| Verkeersnetwerk | 0,4 kg/j | 7,9 kg/j |

**Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.**

- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald
- Grootste afname van depositie
- Grootste toename van depositie
- Hoogste totale depositie

De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

## Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Situatie 1" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

| | Berekend (ha gekarteerd) | Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr) | Met toename (ha gekarteerd) | Grootste toename (mol N/ha/jr) | Met afname (ha gekarteerd) | Grootste afname (mol N/ha/jr) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Totaal | - | - | - | - | - | - |

## Situatie 1, Rekenjaar 2022

### 1 Wegverkeer | Weg

| | | | Links | Rechts | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Naam | zwaar verkeer west | | | | $NO_x$ | 1,4 kg/j |
| Wegtype | Buitenweg | Type scherm | - | - | $NO_2$ | 61,7 g/j |
| Rijrichting | Beide richtingen | Hoogte | - | - | $NH_3$ | 31,4 g/j |
| Tunnelfactor | 1 | Afstand tot de weg | - | - | | |
| Type hoogte ligging | Normaal | | | | | |
| Weghoogte | 0 m | | | | | |

| Beschrijving | Voertuigtype/euroklasse | Voertuigen | In file |
|---|---|---|---|
| Voorgeschreven factoren | Licht verkeer | 0 p/etmaal | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Middelzwaar vrachtverkeer | 0 p/etmaal | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Zwaar vrachtverkeer | 10 p/etmaal | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Busverkeer | 0 p/etmaal | 0,0 % |

### 2 Wegverkeer | Weg

| | | | Links | Rechts | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Naam | zwaar verkeer oost | | | | $NO_x$ | 4,6 kg/j |
| Wegtype | Buitenweg | Type scherm | - | - | $NO_2$ | 0,2 kg/j |
| Rijrichting | Beide richtingen | Hoogte | - | - | $NH_3$ | 0,1 kg/j |
| Tunnelfactor | 1 | Afstand tot de weg | - | - | | |
| Type hoogte ligging | Normaal | | | | | |
| Weghoogte | 0 m | | | | | |

| Beschrijving | Voertuigtype/euroklasse | Voertuigen | In file |
|---|---|---|---|
| Voorgeschreven factoren | Licht verkeer | 0 p/etmaal | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Middelzwaar vrachtverkeer | 0 p/etmaal | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Zwaar vrachtverkeer | 10 p/etmaal | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Busverkeer | 0 p/etmaal | 0,0 % |

### 3 Wegverkeer | Weg

| | | | Links | Rechts | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Naam | licht verkeer personeel west | | | | $NO_x$ | 0,7 kg/j |
| Wegtype | Buitenweg | Type scherm | - | - | $NO_2$ | 0,2 kg/j |
| Rijrichting | Beide richtingen | Hoogte | - | - | $NH_3$ | 81,5 g/j |
| Tunnelfactor | 1 | Afstand tot de weg | - | - | | |
| Type hoogte ligging | Normaal | | | | | |
| Weghoogte | 0 m | | | | | |

| Beschrijving | Voertuigtype/euroklasse | Voertuigen | In file |
|---|---|---|---|
| Voorgeschreven factoren | Licht verkeer | 10 p/etmaal | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Middelzwaar vrachtverkeer | 0 p/etmaal | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Zwaar vrachtverkeer | 0 p/etmaal | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Busverkeer | 0 p/etmaal | 0,0 % |

## 4 Wegverkeer | Weg

| | | | Links | Rechts | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Naam | licht verkeer personeel oost | | | | $NO_x$ | 0,2 kg/j |
| Wegtype | Buitenweg | Type scherm | - | - | $NO_2$ | 59,9 g/j |
| Rijrichting | Beide richtingen | Hoogte | - | - | $NH_3$ | 26,7 g/j |
| Tunnelfactor | 1 | Afstand tot de weg | - | - | | |
| Type hoogte ligging | Normaal | | | | | |
| Weghoogte | 0 m | | | | | |

| Beschrijving | Voertuigtype/euroklasse | Voertuigen | In file |
|---|---|---|---|
| Voorgeschreven factoren | Licht verkeer | 10 p/etmaal | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Middelzwaar vrachtverkeer | 0 p/etmaal | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Zwaar vrachtverkeer | 0 p/etmaal | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Busverkeer | 0 p/etmaal | 0,0 % |

## 5 Wegverkeer | Weg

| | | | Links | Rechts | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Naam | verkeer bewoners zuid | | | | $NO_x$ | 0,6 kg/j |
| Wegtype | Buitenweg | Type scherm | - | - | $NO_2$ | 0,2 kg/j |
| Rijrichting | Beide richtingen | Hoogte | - | - | $NH_3$ | 68,1 g/j |
| Tunnelfactor | 1 | Afstand tot de weg | - | - | | |
| Type hoogte ligging | Normaal | | | | | |
| Weghoogte | 0 m | | | | | |

| Beschrijving | Voertuigtype/euroklasse | Voertuigen | In file |
|---|---|---|---|
| Voorgeschreven factoren | Licht verkeer | 8 p/etmaal | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Middelzwaar vrachtverkeer | 0 p/etmaal | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Zwaar vrachtverkeer | 0 p/etmaal | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Busverkeer | 0 p/etmaal | 0,0 % |

## 6 Wegverkeer | Weg

| | | | Links | Rechts | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Naam | verkeer bewoners noord | | | | $NO_x$ | 0,5 kg/j |
| Wegtype | Buitenweg | Type scherm | - | - | $NO_2$ | 0,1 kg/j |
| Rijrichting | Beide richtingen | Hoogte | - | - | $NH_3$ | 61,4 g/j |
| Tunnelfactor | 1 | Afstand tot de weg | - | - | | |
| Type hoogte ligging | Normaal | | | | | |
| Weghoogte | 0 m | | | | | |

| Beschrijving | Voertuigtype/euroklasse | Voertuigen | In file |
|---|---|---|---|
| Voorgeschreven factoren | Licht verkeer | 8 p/etmaal | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Middelzwaar vrachtverkeer | 0 p/etmaal | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Zwaar vrachtverkeer | 0 p/etmaal | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Busverkeer | 0 p/etmaal | 0,0 % |

### Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

**Rekenbasis**

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

| | |
|---|---|
| AERIUS versie | 2021.2_20221004_3d4bf05159 |
| Database versie | 2021.2_3d4bf05159 |

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

# Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.

- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron


*Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:*
*www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers*

## Contactgegevens

| | |
|---|---|
| Rechtspersoon | Van Doormaal Advies B.V. |
| Inrichtingslocatie | Sleutelstraat 16,<br>Sleutelstraat 16 Reusel Reusel |

## Activiteit

| | |
|---|---|
| Omschrijving | sloop en bouw Sleutelstraat 16 |
| Toelichting | sloop en bouw Sleutelstraat 16 |

## Berekening

| | |
|---|---|
| AERIUS kenmerk | ReeRQGU7f26W |
| Datum berekening | 10 december 2022, 10:43 |
| Rekenconfiguratie | Wnb-rekengrid |

## Totale emissie

| | Rekenjaar | Emissie $NH_3$ | Emissie $NO_x$ |
|---|---|---|---|
| aanlegfase - Beoogd | 2022 | 0,5 kg/j | 38,4 kg/j |

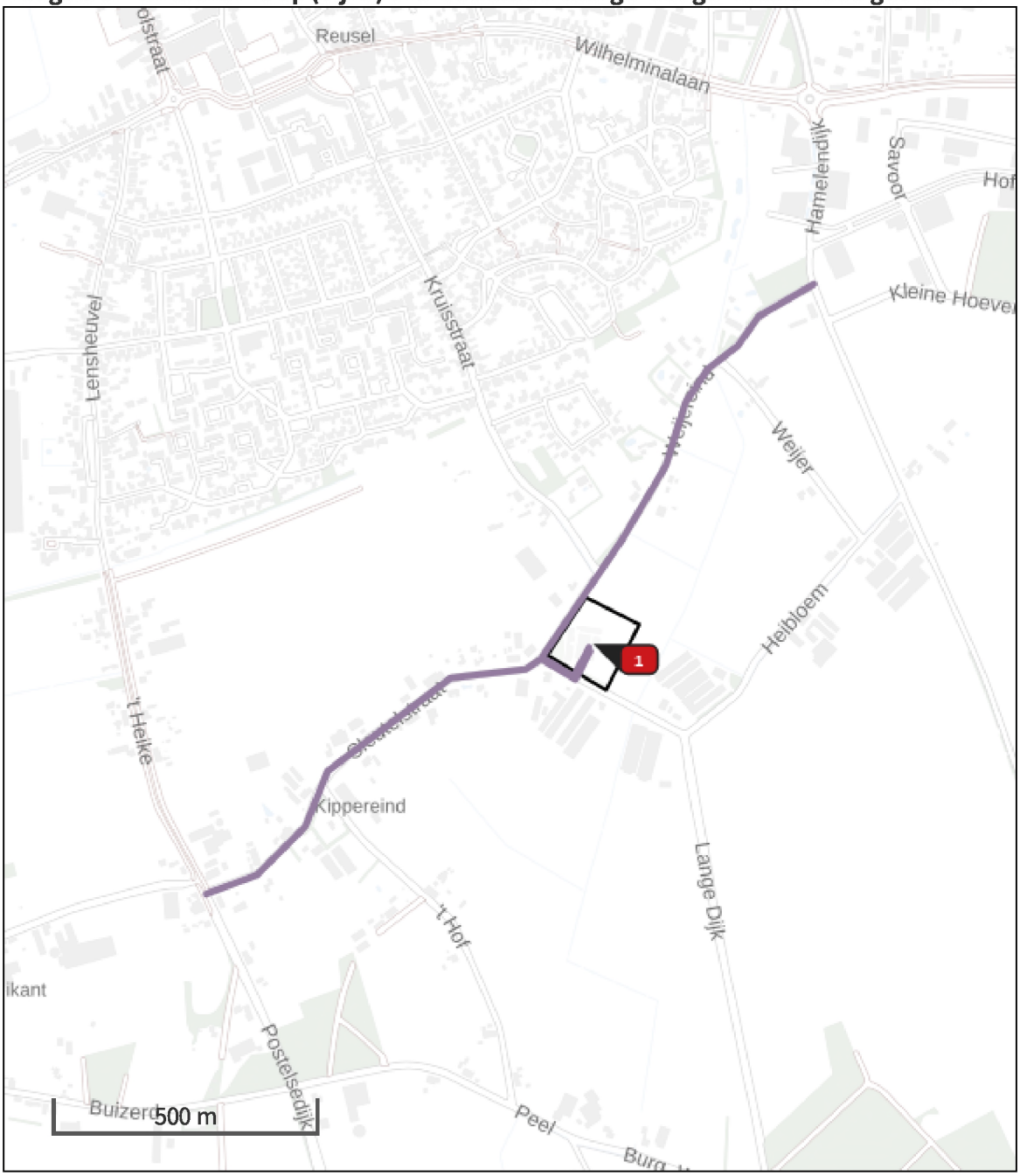
## Resultaten

| | Hoogste depositie | Hexagon | Gebied |
|---|---|---|---|
| aanlegfase - Beoogd | - | | |
| Gekarteerd oppervlak met toename (ha) | - | | |
| Gekarteerd oppervlak met afname (ha) | - | | |
| Grootste toename van depositie | - | | |
| Grootste afname van depositie | - | | |

aanlegfase (Beoogd), rekenjaar 2022

| Emissiebronnen | Emissie $NH_3$ | Emissie $NO_x$ |
|---|---|---|
| 1 Mobiele werktuigen \| Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning \| mobiele werktuigen | 0,4 kg/j | 36,7 kg/j |
| Verkeersnetwerk | 38,9 g/j | 1,7 kg/j |

**Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.**




Habitatrichtlijn

Vogelrichtlijn

Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn

Niet bepaald

Grootste afname van depositie

Grootste toename van depositie

Hoogste totale depositie

De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

## Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "aanlegfase" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

| | Berekend (ha gekarteerd) | Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr) | Met toename (ha gekarteerd) | Grootste toename (mol N/ha/jr) | Met afname (ha gekarteerd) | Grootste afname (mol N/ha/jr) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Totaal | - | - | - | - | - | - |

aanlegfase, Rekenjaar 2022

## 1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

| Naam | mobiele werktuigen | $NO_x$ | 36,7 kg/j |
|---|---|---|---|
| | | $NH_3$ | 0,4 kg/j |

| Naam | Stageklasse | Brandstofverbruik | Draaiuren | AdBlue verbruik | Stof | Emissie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Graafmachines | Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja | 345 l/j | 28 u/j | 10 l/j | $NO_x$ | 6,9 kg/j |
| | | | | | $NH_3$ | 82,8 g/j |
| Betonstorters-/-pompen | Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja | 221 l/j | 18 u/j | 7 l/j | $NO_x$ | 4,2 kg/j |
| | | | | | $NH_3$ | 53,0 g/j |
| vrachtwagensq | Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja | 42 l/j | 35 u/j | 1 l/j | $NO_x$ | 1,1 kg/j |
| | | | | | $NH_3$ | 10,1 g/j |
| minigravers | Stage-IV, 2014-2018, 56-75 kW, diesel, SCR: ja | 258 l/j | 56 u/j | 8 l/j | $NO_x$ | 5,1 kg/j |
| | | | | | $NH_3$ | 61,9 g/j |
| trilplaat/ stampers | alle werktuigen op benzine, 2takt | 17 l/j | | | $NO_x$ | 68,0 g/j |
| | | | | | $NH_3$ | 0,0 kg/j |
| Hijskranen | Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja | 134 l/j | 22 u/j | 4 l/j | $NO_x$ | 2,7 kg/j |
| | | | | | $NH_3$ | 32,2 g/j |
| Verreikers | Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja | 840 l/j | 80 u/j | 25 l/j | $NO_x$ | 16,6 kg/j |
| | | | | | $NH_3$ | 0,2 kg/j |

## 2 Wegverkeer | Weg

| Naam | route noord | | Links | Rechts | $NO_x$ | 0,9 kg/j |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Wegtype | Binnen bebouwde kom (doorstromend) | Type scherm | - | - | $NO_2$ | 57,2 g/j |
| Rijrichting | Beide richtingen | Hoogte | - | - | $NH_3$ | 20,2 g/j |
| Tunnelfactor | 1 | Afstand tot de weg | - | - | | |
| Type hoogte ligging | Normaal | | | | | |
| Weghoogte | 0 m | | | | | |

| Beschrijving | Voertuigtype/euroklasse | Voertuigen | In file |
|---|---|---|---|
| Voorgeschreven factoren | Licht verkeer | 224 p/jaar | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Middelzwaar vrachtverkeer | 224 p/jaar | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Zwaar vrachtverkeer | 56 p/jaar | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Busverkeer | 0 p/jaar | 0,0 % |

## 3 Wegverkeer | Weg

| | | | Links | Rechts | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Naam | route zuid | | | | $NO_x$ | 0,8 kg/j |
| Wegtype | Binnen bebouwde kom (doorstromend) | Type scherm | - | - | $NO_2$ | 53,0 g/j |
| Rijrichting | Beide richtingen | Hoogte | - | - | $NH_3$ | 18,7 g/j |
| Tunnelfactor | 1 | Afstand tot de weg | - | - | | |
| Type hoogte ligging | Normaal | | | | | |
| Weghoogte | 0 m | | | | | |

| Beschrijving | Voertuigtype/euroklasse | Voertuigen | In file |
|---|---|---|---|
| Voorgeschreven factoren | Licht verkeer | 224 p/jaar | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Middelzwaar vrachtverkeer | 224 p/jaar | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Zwaar vrachtverkeer | 56 p/jaar | 0,0 % |
| Voorgeschreven factoren | Busverkeer | 0 p/jaar | 0,0 % |

### Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

### Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

| | |
|---|---|
| AERIUS versie | 2021.2_20221004_3d4bf05159 |
| Database versie | 2021.2_3d4bf05159 |

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

# QuickScan Flora en Fauna

Sleutelstraat 16 Reusel

# QuickScan Flora en Fauna

| | |
|---|---|
| **Opdrachtgever:** | Antoon Luijten<br>Sleutelstraat 16<br>5541 ND Reusel |
| **Locatie:** | Sleutelstraat 16 Reusel |
| **Opdrachtnemer:** | VRM Best Advies B.V.<br>Molenheideweg 9<br>5681 RE Best<br>06-51 28 84 24<br>info@vrmbestadvies.nl |
| **Projectnummer:** | 2022-5541-ND |
| **Versienummer:** | 1 |
| **Status rapport:** | Eindrapport |
| **Inspectie datum:** | 22 juli 2022 |
| **Datum rapport:** | 6 augustus 2022 |
| **Uitvoerder:** | J.M.A. van Roy |



VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl
W www.vrmbestadvies.nl | IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

# Inhoudsopgave

## QuickScan Flora en Fauna


1. Inleiding: 4
2. Nationale natuurwetgeving: 6
   2.1. Gebiedsbescherming 6
   2.2. Soorten bescherming 7
   2.3. Houtopstanden 8
3. Bronnenonderzoek: 9
4. Veldonderzoek: 10
5. Samenvatting: 15
6. Conclusie: 16
7. Werkwijze en aansprakelijkheid: 17
8. Geraadpleegde bronnen en websites: 17

Bijlage: Natura 2000 gebied 18
Bijlage: Natuurnetwerk Nederland 19
Bijlage: Nationale Databank Flora & Fauna 20
Bijlage: Vrijgestelde soorten per provincie 22
Bijlage: Certificaat controleur 23
Bijlage: Certificaat inspecteur 24




VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl
W www.vrmbestadvies.nl| IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

# 1. Inleiding:

Beschrijving van de ruimtelijke ontwikkeling op de locatie:

## Aanleiding onderzoek:

De onderzoek locatie is gelegen aan de Sleutelstraat 16 Reusel. Op dit adres is gesitueerd: Woonboerderij met garage, loods en leegstaande veestallen.

De geplande ruimtelijke ontwikkeling omvat herontwikkeling van het perceel. De woonboerderij, garage, loods, de veestallen en de directe omgeving zijn door ons onderzocht op aanwezige Flora en Fauna. De groenstructuur blijft volledig intact.

Bij de geplande activiteiten/ ruimtelijke ontwikkelingen dient men in het kader van de Wet natuurbescherming met de in deze wet als beschermd aangeduide soorten rekening te houden. Indien de uitvoering van de activiteiten leidt tot overtreding van verbodsbepalingen betreffende deze beschermende soorten dient men een vrijstelling of ontheffing aan te vragen bij het daarvoor bevoegde gezag.

Deze QuickScan is een inventarisatie van de actuele aanwezigheid van beschermde soorten Flora en Fauna in en om de onderzoek locatie.

Sleutelstraat.



VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl
W www.vrmbestadvies.nl | IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

## Locatie:
De onderzoek locatie is gelegen aan de Sleutelstraat 16 te Reusel in de gemeente Reusel-De Mierden. Het perceel grenst aan de Sleutelstraat en aan de Lange Dijk.

## Onderzoeksmethodiek:
Het onderzoek bestaat uit een gedeelte veldonderzoek en een gedeelte bureauonderzoek. Op deze wijze is inzicht verkregen in de aanwezigheid van een geschikte leefomgeving en de te verwachten beschermde soorten op en nabij de geïnventariseerde locatie.

Op 22 juli 2022 is de onderzoek locatie bezocht en beoordeeld of op basis van de aanwezige leefomgeving beschermde soorten aanwezig zijn.
De temperatuur was: 19 graden Celsius
Neerslag: geen
Bewolking: bewolkt
Windrichting: NN0
Windkracht: 1

Voorafgaande aan de QuickScan is aan de hand van literatuurstudie en de ervaring van de uitvoerder van de QuickScan nagegaan welke beschermde soorten er aanwezig kunnen zijn op de onderzoek locatie. Bij de Provincie Noord Brabant zijn gegevens betreffende de gebiedsbescherming bestudeerd. Verdere actuele gegevens van Flora en Fauna zijn opgevraagd uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF).

Weiland met groen structuur aangrenzend aan achterzijde.



VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl
W www.vrmbestadvies.nl| IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

# 2. Nationale natuurwetgeving:

De bescherming van de natuur is in Nederland vastgelegd in nationale wet- en regelgeving, geïmplementeerd vanuit de Europese wetgeving.

De Wet natuurbescherming richt zich op behoud en herstel van de biodiversiteit en de daarvoor noodzakelijke leefgebieden.

De doelstelling van de wet bestaat uit 3 onderdelen:

- ✓ Behouden en herstellen van de biodiversiteit.
- ✓ Het doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de natuur ter vervulling van maatschappelijke functies.
- ✓ Samenhangend beleid gericht op het behoud van landschappen, ter vervulling van maatschappelijke functies.

### Zorgplicht:

In de Wet natuurbescherming is de zorgplicht opgenomen. De zorgplicht houdt in dat ingrepen in principe geen nadelige gevolgen mogen hebben voor beschermde gebieden en alle in het wild levende Flora en Fauna en hun leefomgeving.

## 2.1. Gebiedsbescherming

Van belang is het effect van de geplande activiteiten in het betreffende, eventueel beschermde gebied, of een gebied in de nabijheid hiervan. Het betreft in deze de Natura 2000, gebieden behorende tot het Natuurnetwerk Nederland en overige aangewezen gebieden met natuurlijke en landschappelijke waarden.

### Natura 2000 gebieden:

Natura 2000 gebieden is de omschrijving van een Europese keten van natuurgebieden met hun specifieke Flora en Fauna gezien vanuit Europees oogpunt en regelgeving.
Met deze Natura 2000 opzet wil men Flora en Fauna op een duurzame manier bescherming bieden. Nederland heeft 164 Natura 2000 gebieden aangewezen op basis van een samenhangend netwerk van natuurgebieden in de Europese Unie die aangewezen zijn vanuit de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Doel is het behoud van de biodiversiteit.

Uitgevoerde ruimtelijke ontwikkelingen mogen geen verstorend of verslechterd effect hebben op de instandhouding van deze Natura 2000 gebieden. Externe effecten als gevolg van licht, trilling en geluid als gevolg van de op de projectlocatie geplande activiteiten zijn gezien de afstand niet te verwachten.

Voor verdere effecten van de geplande ruimtelijke ontwikkeling heeft hier, zover van toepassing, afzonderlijk van deze rapportage een toetsing plaatsgevonden. In deze QuickScan wordt op deze toetsing verder niet ingegaan.

### Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Het Natuurnetwerk Nederland is het Nederlandse Netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. De provincie heeft de taak om dit netwerk natuurgebieden met het omringende agrarische landschap te verbinden. De uitvoering hiervan ligt voornamelijk in provinciale ruimtelijke verordeningen.

### Overige gebieden met natuur- en landschappelijke waarden

Het betreft hier bijzondere provinciale natuurgebieden; bijzondere provinciale landschappen of nationale parken. Tevens valt hier onder het bijzonder nationaal gebied, het voorstadium van een natura 2000 gebied. De bescherming van deze gebieden vind eveneens plaats via het ruimtelijk spoor.



VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl
W www.vrmbestadvies.nl| IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

## 2.2. Soorten bescherming

In deze QuickScan wordt in beeld gebracht of er potentiële vaste rust- of voortplantingsplaatsen aanwezig zijn uit de verschillende beschermingsregimes.
Vervolgens wordt beoordeeld of ingrepen verstorend zijn en of er een eventueel noodzakelijk nader onderzoek dient te worden uitgevoerd.
De Wet natuurbescherming kent, ter bescherming van soorten, 3 beschermingsregimes. Deze zijn gebaseerd op internationale verdragen aangevuld met soorten die vanuit Nationaal oogpunt beschermd worden.

- ✓ **A.** (artikel 3.1) Beschermingsregime soorten vanuit de Vogelrichtlijn;
- ✓ **B**. (artikel 3.5) Beschermingsregime soorten vanuit de Habitatrichtlijn;
- ✓ **C.** (artikel 3.10) Beschermingsregime onder soorten (geen Europese verplichting ter bescherming).

### A. Bescherming vanuit de Vogelrichtlijn

Dit betreft alle van nature in het wild levende vogels in Nederland.
Het is verboden om:

- ✓ opzettelijk vogels te doden of te vangen;
- ✓ opzettelijk vogelnesten, vogelrustplaatsen, vogeleieren te vernielen of te beschadigen of vogelnesten weg te nemen;
- ✓ eieren van vogels te rapen of te bezitten;
- ✓ opzettelijk vogels te verstoren, tenzij de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de betreffende vogelsoort.

### B. Bescherming vanuit de Habitatrichtlijn

Dit betreft alle soorten genoemd in de bijlage IV van de Habitatrichtlijn, bijlage I en 2 van het verdrag van Bern en bijlage I van het verdrag van Bonn. Inclusief de in de verdragen van Bern en Bonn genoemde vogels.
Het is verboden betreffende soorten:

- ✓ opzettelijk dieren te doden of te vangen;
- ✓ opzettelijk dieren te verstoren;
- ✓ opzettelijk eieren van dieren te vernielen of te rapen;
- ✓ rust- en voortplantingsplaatsen van dieren te beschadigen of te vernielen.
- ✓ opzettelijk planten in hun natuurlijke verspreidingsgebied te plukken, te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Tevens is het verboden deze soorten te verkopen, te vervoeren voor verkoop, te verhandelen, te ruilen of te kopen, tenzij het gaat om gefokte of gekweekte dieren en planten.

### C. Bescherming van andere soorten

Dit betreft de nationale beschermende soorten. De provincie heeft de bevoegdheid om met een provinciale verandering vrijstelling te verlenen voor deze nationaal beschermde soorten.
Het is verboden om:

- ✓ opzettelijk dieren te doden of te vangen;
- ✓ rust – of voortplantingsplaatsen van dieren te beschadigen of te vernielen;
- ✓ opzettelijk planten in hun natuurlijke verspreidingsgebied te plukken, te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

### Vrijgestelde soorten:

De zwarte rat, bruine rat, mol, huismuis en exoten vallen niet onder het beschermingsregime van de Wet natuurbescherming.
Tevens zijn beschermende regimes niet van toepassing op de zich in- of op gebouwen en bij behorende erven of roerende zaken bevindende bosmuis, huisspitsmuis en veldmuizen.



VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl
W www.vrmbestadvies.nl| IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

## Jaarrond beschermde vogelnesten:

Deze lijst met daarop de jaarrond beschermde nesten komt voort uit de voormalige Flora en Faunawet en is opgenomen in de Wet natuurbescherming.
De nesten zijn jaarrond beschermd met uitzondering van categorie 5. Deze categorie is alleen beschermd als er onvoldoende alternatieven aanwezig zijn

1. Nesten heel het jaar in gebruik: zowel als broed- als rust- en verblijfplaats.
2. Nesten van koloniebroeders elk jaar terugkerend om te broeden op dezelfde plaats.
3. Nesten van niet koloniebroeders; elk jaar terugkerend om te broeden op dezelfde plaats. De omstandigheden van de nest locatie zijn sterk bepalend.
4. Vogels elk jaar terugkerend op hetzelfde nest niet in staat zijnde zelf een nest te bouwen.
5. Vogels elk jaar terugkerend naar dezelfde locatie of directe omgeving zelf wel in staat zijnde indien noodzakelijk een nieuwe broedplaats elders te realiseren.

## 2.3. Houtopstanden

Onder houtopstanden vallen alle zelfstandige eenheden van bomen, boomvormers of struiken met een oppervlakte van 10 are of meer of een rij en beplanting die meer dan 20 bomen omvat.

De bescherming van houtopstanden conform hoofdstuk 4 van de Wet natuurbescherming heeft als doel het aanwezige areaal bos in Nederland te behouden. De regels van de Boswet zijn overgenomen in de Wet natuurbescherming.
Niet beschermd zijn:

- ✓ houtopstanden binnen de bebouwde kom;
- ✓ houtopstanden op erf en in tuinen;
- ✓ fruitbomen in boomgaarden inclusief windschermen;
- ✓ kerstdennen (naaldbomen) jonger dan 20 jaar;
- ✓ kweekgoed:
  - uit populieren of wilgen bestaande uit wegbeplating
  - beplanting langs waterwegen
  - beplantingen langs landbouwgronden
- ✓ het dunnen van houtopstanden
- ✓ beplantingen bedoelt voor de productie van biomassa bestaande uit populieren, wilgen en elzen indien zij:
  - tenminste eens per tien jaar worden geoogst
  - bestaan uit minstens 10.000 per hectare beplantingseenheid
  - bestaande uit een aaneengesloten beplanting die niet wordt doorsneden door onbeplante stroken breder dan twee meter zijn aangelegd na 2013.

Houtopstanden.



VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl
W www.vrmbestadvies.nl | IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

# 3. Bronnenonderzoek:

Ten behoeve van het verkrijgen van achtergrondinformatie zijn de volgende databanken geraadpleegd:

## Nationale bank Flora en Fauna: NDFF

In deze data zijn waarnemingen van Flora en Fauna over geheel Nederland verzameld. De waarnemingen worden gevalideerd door de Gegevens Autoriteit Natuur. De exacte locatie en de tijd van de waarnemingen zijn niet bekend. De gegevens uit deze databank geven een overzicht van alle in de buurt van de onderzoek locatie waargenomen planten- en dierensoorten en geeft zo een indicatie op welke soorten extra focus dient te komen liggen tijdens de veldinspectie.

## Natuurnetwerk Nederland:

Zoals eerder vermeld hebben we in het kader van het Natuurbeheersplan met het Natuur Netwerk Nederland te maken. Het gaat hier om bestaande natuurgebieden, gebieden waar natuurvernieuwing plaats vind, landbouwgebieden worden beheerd en ingericht volgens agrarisch natuurbeheer en de Natura 2000 gebieden. Voorheen was dit de Ecologische Hoofd Structuur.

Onderdeel van Natuur Netwerk Nederland is Natuurnetwerk Brabant. Dit netwerk verbindt Brabantse bestaande en nieuwe natuurgebieden met elkaar. Deze verbindingen; de zogenaamde ecologische verbindingszones maken het voor dieren gemakkelijker zich te verplaatsen tussen natuurgebieden. Het grootste gedeelte van het Natuur Netwerk Brabant wordt ingevuld door natuurgebieden. Een verbeterde verbinding tussen de gebieden is een belangrijke schakel naar een betere biodiversiteit.

Met deze verbetering van biodiversiteit als doel heeft de provincie Noord Brabant het Natuurbeheersplan opgesteld. In dit plan is beschreven per gebied welke natuur en landschapsdoelen nagestreefd worden. Op deze manier ontstaat een begrenzing van de natuur- en agrarische gebieden, met name toegespitst op de internationale agro milieu, water- en klimaatdoelen.
Het natuurbeheersplan is het beleidskader voor het provinciaal natuurbeleid.

## Ligging onderzoek locatie:

De onderzoek locatie ligt buiten het Natuur Netwerk Nederland en buiten een Natura 2000 gebied.
De meest dichtgelegen Natura 2000 gebied is:

- Natura 2000 gebied De Reusel (ligging op circa 4,2 kilometer)
- Natura 2000 gebied De Beerze (ligging op circa 5,5 kilometer)



VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl
W www.vrmbestadvies.nl | IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

# 4. Veldonderzoek:

Tijdens de veldinspectie is de onderzoek locatie beoordeelt op de aanwezigheid van beschermde soorten en de geschiktheid van de leefomgeving (habitat) voor deze beschermde soorten.
De onderzoek locatie is geheel geïnspecteerd en er zijn waarnemingen verricht. Deze waarnemingen worden op foto vastgelegd. De Flora en Fauna is gedetermineerd met behulp van literatuur en eigen expertise. Extra aandacht is besteed aan de mogelijke aanwezigheid van vogelnesten en vleermuizen.

## Beeld grondgebonden zoogdieren:

Gezien de aangetroffen inrichting richt het onderzoek zich extra op enkele streng beschermde zoogdieren; de das, de eekhoorn, de bever, de steenmarter en de kleine marterachtingen.

### Das:

Tijdens de inspectie zijn geen kenmerken aangetroffen die duiden op de aanwezigheid (eventueel tijdelijk) van een das op de onderzoek locatie. Er zijn geen sporen, latrines, wissels of eetsporen aangetroffen. Hoewel de das wel het leefgebied kan hebben in de omringende bossen en natuurgebieden duidt niets erop dat een das gebruik maakt van de onderzoek locatie, ook niet tijdelijk. De activiteiten die plaatsvinden op de onderzoek locatie zullen derhalve geen negatief effect hebben op het leefgebied van de das.

### Eekhoorn:

De habitat van de eekhoorn kenmerkt zich onder andere door de aanwezigheid van een grote hoeveelheid bomen. Op de onderzoek locatie zijn voldoende bomen aanwezig om een geschikt leefgebied voor de eekhoorn te vormen. Er zijn geen kenmerken van aanwezigheid van de eekhoorn aangetroffen. Een negatief effect als gevolg van de activiteiten op dit leefgebied is uit te sluiten.

### Bever:

Op de onderzoek locatie is geen geschikt habitat voor de bever aanwezig. Een vaste rust- en voortplantingsplaats kan derhalve worden uitgesloten.

### Steenmarter:

De te inspecteren onderzoek locatie vormt een geschikt leefgebied voor de steenmarter. De aanwezigheid van de loods en de  veestallen en omliggende groen structuren passen prima in de habitat van de steenmarter. De steenmarter heeft binnen zijn territorium meerdere verblijfplaatsen. Daarnaast laten steenmarters veel sporen achter zoals prooiresten en uitwerpselen. Het aantreffen hiervan kan duiden op een vaste rust- en voortplantingsplaats van deze soort. De woonboerderij, garage, loods en de veestallen zijn zorgvuldig geïnspecteerd, Er is echter niets aangetroffen wat duidt op de aanwezigheid van een steenmarter op deze onderzoek locatie.

### Kleine marterachtigen:

De onderzoek locatie biedt geschikte verblijfplaatsen voor kleine marterachtigen (hermelijn, wezel en bunzing). Deze maken gebruik van oude holen van konijnen, mollen en muizen. Ook leven ze onder boomwortels, houtwallen af steenhopen.
De kleine marterachtigen hebben binnen hun territorium meerdere verblijfplaatsen. Er zijn echter geen marters of sporen van marters aangetroffen. Wel kan het gebied in gebruik zijn als migratieroute.



VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl
W www.vrmbestadvies.nl| IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

## Beeld grondgebonden zoogdieren (Algemene soorten)

Op de onderzoek locatie zijn geen konijnenholen aangetroffen.
Het konijn is in het kader van de Wet natuurbescherming in Noord Brabant provinciaal vrij gesteld. Een ontheffingsaanvraag is derhalve niet noodzakelijk. Wel is men gebonden aan de zorgplicht. Er dient derhalve zo zorgvuldig mogelijk omgegaan te worden in dit leefgebied van de konijnen.

## Beeld vleermuizen:

Alle soorten vleermuizen vallen onder de groep strikt beschermde soorten. Dit betekent dat ze beschermd zijn tegen verstoring van vaste rust- en verblijfplaatsen. Onder deze vaste rust- en verblijfplaatsen wordt verstaan: 'het gehele systeem waarvan een populatie gebruik maakt tijdens de jaarcyclus van de soort'. Dit houdt in dat niet alleen verblijfplaatsen, maar ook belangrijke verbindingen hiertussen (vlieg- en foerageerroutes).
Het plangebied is beoordeeld op de geschiktheid als vleermuishabitat.
Er zijn vleermuizen die in bomen hun verblijfplaatsen onderhouden en soorten die in gebouwen verblijven. In het plangebied staan bomen met geen geschikte holtes, gaten of loshangende schors waarin vleermuizen mogelijk verblijfplaatsen kunnen hebben. .
Vleermuisverblijfplaatsen in bebouwing kunnen aangetroffen worden onder dakpannen, tussen dakbeschot, boeiboorden, onder gevelbekleding, in spleten en kieren in muren of in de spouw door open stootvoegen.
De gebouwen zijn geïnspecteerd op vleermuizen, maar de daken van de veestallen zijn allemaal bedekt met asbestcement golfplaten en hieronder loopt de temperatuur in de zomer erg op. Bij de stallen en de woonboerderij is de muurplaat hoogte ook te laag en is voorzien van vogelschroot. Bij de damwand loods is er een houtenlat aangebracht tussen de windveer en de damwand zodat de openingen afgedicht zijn.
Ook zijn er weinig kieren, gaten en stootvoegen aanwezig in de muren, boeiboorden en daken.
Enkele gaten in de muur van de woonboerderij zijn dicht gepurd tegen trek in de winter.
De gehele groenstructuur op het perceel blijft volledig intact.

**A.** Er zijn geen vetstrepen, holen, uitwerpselen en prooiresten aangetroffen op- of in de bebouwing. Geen sporen gevonden.
**B.** De geplande activiteiten hebben geen negatief effect op een eventueel foerageer habitat van vleermuizen. In het tabel van de NDFF zijn geen activiteiten van vleermuizen in de directe omgeving van de onderzoek locatie opgenomen. Eventueel foeragerende vleermuizen foerageren derhalve op ruime afstand van het perceel waar de herontwikkeling plaats gaat vinden.
**C.** Op de onderzoek locatie ontbreken lijnvormige landschapselementen derhalve worden geen potentiële vliegroutes verstoord.

Er zijn geen beschermde grondgebonden zoogdieren waarvoor geen vrijstelling is verleend aangetroffen op de projectlocatie.

VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl
W www.vrmbestadvies.nl| IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

## Beeld vogels:

Van bepaalde broedvogels zijn de nesten het jaarrond beschermd. Deze vogels gebruiken hun nest buiten de broedperiode als vaste rust- en verblijfplaats.
In een bebouwde omgeving kunnen dit zijn; de huismus, de kerkuil, de steenuil, de wespendief, de sperwer, de boomvalk, de buizerd en de havik.

## Huismus:

De nesten van de huismus zijn het jaarrond beschermd. De onderzoek locatie ligt in een gebied wat geschikt is als habitat voor de huismus. In de woonboerderij met garage, loods en leegstaande veestallen zijn echter geen nesten van de huismus aangetroffen. Er is voldoende foerageer gebied aanwezig in de omgeving.

## Kerkuil en de steenuil:

Zowel de kerkuil als de steenuil broedt in gebouwen. De steenuil broedt ook in grote holen van bomen. Het gebouw op de onderzoek locatie zijn intensief gecontroleerd op de aanwezigheid van kerk- en steenuilen. Er zijn geen nesten aangetroffen. Ook zijn geen sporen in de vorm van braakballen, veren en uitwerpselen gezien. De geplande werkzaamheden zullen derhalve geen negatief effect hebben op de aanwezigheid van kerk- en steenuilen. Eventuele foerageer behoeftes worden niet verkleind; er is geen afname van foerageergebied en er is voldoende foerageer gebied aanwezig in de omgeving.

## Wespendief en sperwer:

De wespendief en de sperwer bouwen hun nest in een bosrijke omgeving. De wespendief geeft de voorkeur aan een bos met naald- en loofbomen, indien mogelijk met open plekken in de bosrijke omgeving. De sperwer bouwt zijn nest het liefst in een dicht begroeid bos van naaldbomen. De onderzoek locatie heeft niet de kenmerken van de leefomgeving van de sperwer en de wespendief. Tijdens de controle zijn geen nesten aangetroffen. Nesten van de sperwer en de wespendief zijn derhalve uitgesloten.

## Boomvalk:

De boomvalk maakt zelf geen nest maar broedt in gebruikte kraaien- of eksternesten in een bosrijke omgeving maar ook in solitaire bomen. De boomvalk komt voor in het open en half open landschap maar ook aan de rand van stedelijke bebouwing. De bomen op de onderzoek locatie zijn geïnspecteerd op nesten van boomvalken. Er zijn geen nesten aangetroffen. De geplande activiteiten op de onderzoek locatie zullen geen negatief effect hebben op de boomvalk.

## Buizerd en havik:

De horsten van de buizerd en de havik kenmerken zicht door hun grote omvang. Deze grote horsten bevinden zich hoog in de bomen. Op de onderzoek locatie zijn geen van deze grote buizerd en/of havik nesten die het jaarrond in gebruik zijn aangetroffen.

## Overige broedvogels:

De beplanting op en rondom de onderzoek locatie kan dienen als nestgelegenheid voor vogels met een tijdelijke rust- en voortplantingsplaats. Na het broedseizoen zijn de nesten niet meer in gebruik. Deze vogelsoorten bouwen in het nieuwe broedseizoen een nieuw nest. Voorbeelden hiervan zijn: de merel, het roodborstje en de winterkoning.

***Lijst van waargenomen vogels**:*
*Houtduif, kauw en ekster (allemaal overvliegend).*



VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl
W www.vrmbestadvies.nl| IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

## Beeld flora:

De beplanting op de onderzoek locatie bestaat uit: Notenboom, Eiken, Berken, Tamme Kastanje, Esdoorn, Bastaardkraak Wilg, Schietwilg, Appel- en Perenbomen, Mahonie en Buxushaag.
Er is gelet op eventuele aanwezige beschermde flora. Er zijn op de onderzoek locatie geen bijzondere beplantingen aangetroffen. De gehele groen structuur blijft intact.

*Appel- en Perenbomen.*



VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl
W www.vrmbestadvies.nl | IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

## Beeld reptielen, amfibieën en vissen:

### Reptielen:
De in Nederland voorkomende beschermde reptielsoorten komen vrijwel alleen voor in specifieke natuurgebieden. Voorbeelden hiervan zijn: de ringslang, de levend barende hagedis en de hazelworm.

Op de onderzoek locatie zijn geen reptielsoorten aangetroffen.

### Amfibieën:
De in Nederland voorkomende beschermde amfibieën hebben vrijwel allen een habitat met ruim voldoende oppervlakte water. Voorbeelden zijn: de alpenwatersalamander, de heikikker, de vispootsalamander, de poelkikker en de rugstreeppad.

Op de projectlocatie zijn geen amfibieën aangetroffen.

De projectlocatie vormt geen geschikt habitat voor algemene amfibiesoorten.
De gewone pad en bruine kikker zijn in het kader van de Wet natuurbescherming provinciaal vrij gesteld. Een ontheffingsaanvraag is derhalve niet noodzakelijk. Wel is men gebonden aan de zorgplicht.

### Overige soortgroepen:
Gedurende het hele jaar kunnen overige soortgroepen zoals libellen, insecten en dagvlinders aanwezig zijn op de onderzoek locatie.

Specifiek beschermde soorten zijn afhankelijk van specifieke terreinkenmerken met specifieke deelleefgebieden. Op de onderzoek locatie zijn geen deelleefgebieden aangetroffen die duiden op een specifiek beschermde soort zoals libelle, insecten of vlinders.

### Vissen:
Deze soortgroep kan buiten beschouwing gelaten worden. De onderzoek locatie beschikt niet over oppervlaktewater; een noodzakelijk onderdeel voor het habitat van de soortgroep vissen.



VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl
W www.vrmbestadvies.nl| IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

# 5. Samenvatting:

Met behulp van deze QuickScan is in beeld gebracht wat het effect is op de in de inleiding omschreven voorgenomen activiteiten op de onderzoek locatie: Sleutelstraat 16 Reusel.

**Grondgebonden zoogdieren:**

✓ Er zijn op de onderzoek locatie geen rust- en voortplantingsplaatsen van beschermde grondgebonden zoogdieren aangetroffen. Een aanvullend onderzoek is niet noodzakelijk.

**Vleermuizen:**

✓ Vleermuizen:
Er zijn geen vaste- en/of tijdelijke voortplantingsplaatsen van de vleermuis aangetroffen. Een aanvullend onderzoek in het kader van de soortenbescherming binnen de Wet natuurbescherming is niet noodzakelijk.

**Vogels:**

✓ Er zijn geen vaste rust- en voortplantingsplaatsen van vogels aangetroffen op de onderzoek locatie. Door de voorgenomen activiteiten worden geen nesten beschadigd. Een aanvullend onderzoek is niet noodzakelijk.

**Reptielen, amfibieën en vissen:**

✓ Er zijn geen reptielen, amfibieën en vissen waargenomen. De instandhoudingsdoelen komen niet in het gedrang. Een aanvullend onderzoek is niet noodzakelijk.

**Overige soortgroepen:** (libellen, insecten, vlinders)

✓ Er zijn geen kenmerkende deelleefgebieden voor deze soortgroep aangetroffen derhalve is een aanvullend onderzoek niet noodzakelijk.

**Flora:**

✓ Er is geen bijzonder flora aangetroffen op de onderzoek locatie en de directe omgeving hiervan. Een aanvullend onderzoek is niet noodzakelijk.

Leegstaande veestallen.



VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl
W www.vrmbestadvies.nl | IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

# 6. Conclusie:

Op 22 juli 2022 heeft VRM Best Advies B.V. een QuickScan Flora en Fauna uitgevoerd op de onderzoek locatie: Sleutelstraat 16 te Reusel

Met behulp van deze QuickScan is in beeld gebracht wat de effecten zijn van de in de inleiding beschreven voorgenomen activiteiten op de aanwezige Flora en Fauna op deze onderzoek locatie en of daarmee de voorgenomen activiteiten in strijd zijn met de Wet natuurbescherming.

Extra focus in deze QuickScan ligt op de aanwezigheid van beschermde soorten flora en hun status. Onderzocht is wat de invloed van de voorgenomen activiteiten is op deze beschermde soorten en hun instandhouding.

Bij overtreding van de Wet natuurbescherming wordt aangegeven op welke manier de negatieve effecten kunnen worden geminimaliseerd en welke stappen kunnen worden genomen om een eventuele ontheffing te verkrijgen.

Uit de QuickScan is naar voren gekomen dat bij de uitvoering van de in de inleiding omschreven voorgenomen activiteiten geen onevenredig negatief effect uitgeoefend wordt op de in de zoals in de Wet natuurbescherming omschreven beschermde Flora en Fauna op de onderzoek locatie en directe omgeving.

In en rondom de woonboerderij, garage, de veestallen en de loods op de onderzoek locatie zijn geen vaste rust- en voortplantingsplaatsen aangetroffen.

De woonboerderij, garage, de veestallen en de loods dienen bij voorkeur te worden gesloopt buiten het broedseizoen.

Er behoeft geen aanvullend onderzoek uitgevoerd te worden. Een ontheffing noodzakelijk bij een negatief effect op beschermde soorten is niet noodzakelijk.
Incidenteel kunnen de voorgenomen activiteiten een negatief effect hebben op algemene soorten. Van toepassing hierop is een provinciale vrijstelling op basis van de Verordening natuurbescherming voor ruimtelijke ontwikkeling. Plaatselijk kunnen deze aanwezige algemene soorten de onderzoek locatie verlaten en eventueel tijdelijk een vervangend deelleefgebied opzoeken.
De algemene Zorgplicht opgenomen in de Wet natuurbescherming blijft onverminderd van toepassing.

Weiland met groen structuur aangrenzend aan linkerzijde.



VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl
W www.vrmbestadvies.nl | IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

## 7. Werkwijze en aansprakelijkheid:

Deze QuickScan is met de grootst mogelijke zorg en nauwkeurigheid uitgevoerd door deskundige en gekwalificeerde personen welke minimaal in bezit zijn van de wettelijk vereiste opleidingen en certificaten. Desondanks is het mogelijk dat zich door omstandigheden op de onderzoek locatie bepaalde soorten bevinden welke een zwaardere beschermde status bezitten als aangemerkt door de onderzoeker. Bij het uitvoeren van deze QuickScan wordt uitgegaan van een inspanningsverplichting en niet van een resultaatsverplichting.

Indien tijdens de geplande ruimtelijke activiteiten/ontwikkelingen alsnog beschermde soorten aangetroffen worden draagt VRM Best Advies B.V. hiervoor geen verantwoordelijkheid. Wel dient dit direct aan VRM Best Advies B.V. gemeld te worden zodat, eventueel met spoed, een aanvullend onderzoek door VRM Best Advies B.V. uitgevoerd kan worden.

VRM Best Advies B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor niet waargenomen beschermde soorten of effecten van de activiteiten tenzij sprake is van grove nalatigheid.

## 8. Geraadpleegde bronnen en websites:

- ✓ Wet Natuurbescherming.
- ✓ Provinciale verordening Wet natuurbescherming.
- ✓ Rode Lijst van bedreigde zoogdieren in Nederland.
- ✓ Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF).
- ✓ Ministerie van Landbouw, Natuur en voedselkwaliteit.

- ✓ www.natura2000.nl
- ✓ www.atlasleefomgeving.nl
- ✓ www.waarnemingen.nl
- ✓ www.zoogdierenvereniging.nl

Bijlagen:

- ✓ Ligging t.o.v. Natura 2000 gebieden
- ✓ Ligging t.o.v. Natuur Netwerk Nederland
- ✓ Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF)
- ✓ Vrijgestelde soorten per provincie



VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl
W www.vrmbestadvies.nl | IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

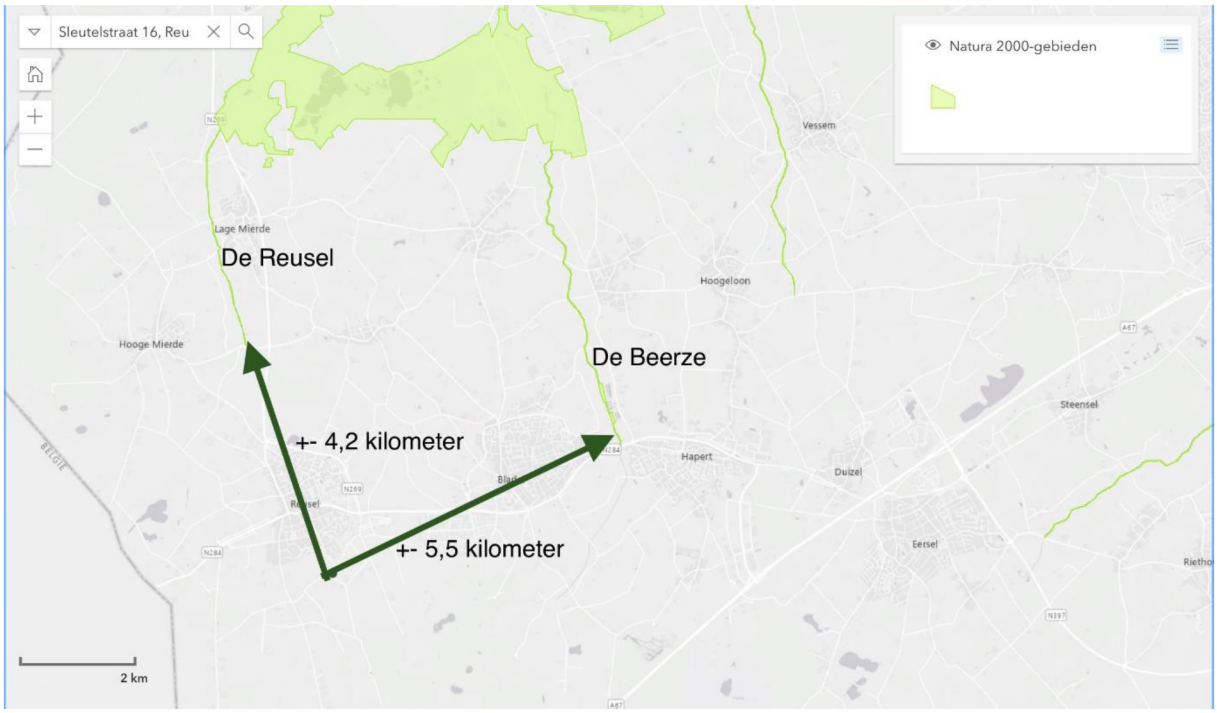
## Bijlage: Natura 2000 gebied

Natura 2000 is een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden. In deze Natura 2000-gebieden worden bepaalde dieren, planten en hun natuurlijke leefomgeving beschermd om de biodiversiteit (soortenrijkdom) te behouden.

Op onderstaande kaart zie je dat de projectlocatie ligt buiten het Natuur Netwerk Nederland en buiten een Natura 2000 gebied. De meest dichtgelegen Natura 2000 gebied is:

- Natura 2000 gebied De Reusel (ligging op circa 4,2 kilometer)
- Natura 2000 gebied De Beerze (ligging op circa 5,5 kilometer)

*Bron: [www.Natura2000.nl](www.Natura2000.nl)*






VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl | W www.vrmbestadvies.nl | IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

## Bijlage: Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is een netwerk van op elkaar aangesloten natuurgebieden in ons land. Zo een netwerk is belangrijk voor de natuur. Want grotere natuurgebieden zijn beter bestand tegen droogte, klimaatverandering en andere schadelijke invloeden. Ook kunnen er meer soorten planten en dieren leven. En kunnen planten en dieren zich makkelijker verspreiden.

Op onderstaande kaart zien we dat er een natuurwerk is op  +- 740 meter.

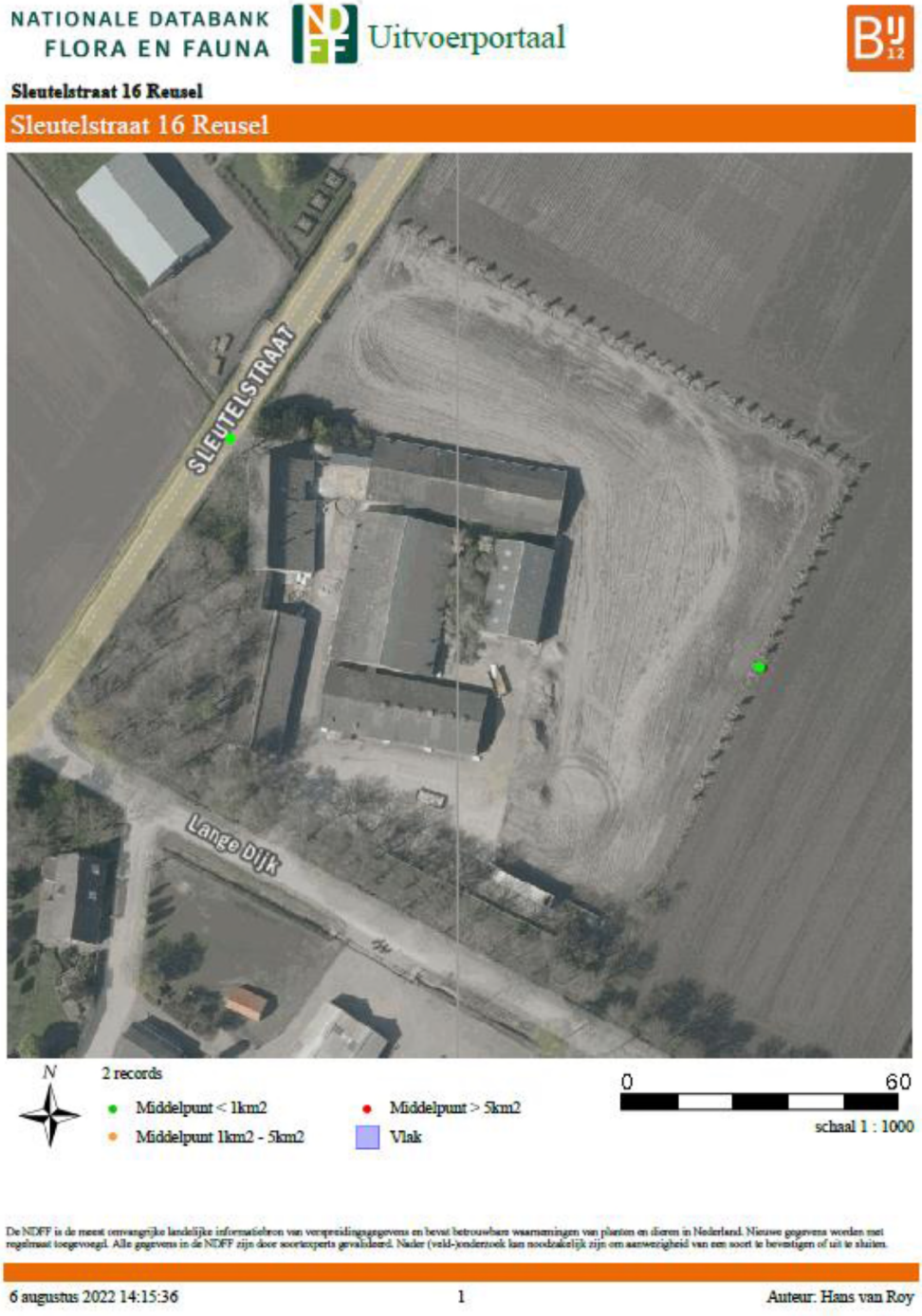
*Bron: Atlas leefomgeving*

VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl |
W www.vrmbestadvies.nl| IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

## Bijlage: Nationale Databank Flora & Fauna

De Nationale Databank Flora & Fauna (NDFF) bundelt, uniformeert en valideert natuurgegevens in Nederland. De gegevens brengen in beeld wat er bekend is over de verspreiding van planten- en diersoorten. Er zijn ruim 150 miljoen waarnemingen in de NDFF opgeslagen.






VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl | W www.vrmbestadvies.nl | IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

NATIONALE DATABANK FLORA EN FAUNA Uitvoerportaal

**Sleutelstraat 16 Reusel**

# Sleutelstraat 16 Reusel

Zoekvraag

| Soort | Soortgroep | Wet en Beleid | Periode | Bronhouder | Zoekgebied |
|---|---|---|---|---|---|
| Alle | Alle | | 1 januari 2017 tot 1 januari 2023 | Alle | Alles vollledig binnen zoekgebied |

| | | | | | Wet natuurbescherming | | | Ffwet tabel | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Soort | Datum | Einddatum | Aantal | Gedrag | Vrl | Hrl | Andere | 1 | 2 | 3 | Rode Lijst |
| Buizerd | 9 februari 2022 | 9 februari 2022 | 1 | ter plaatse | | | | | | x | |
| Egel | 25 oktober 2018 | 25 oktober 2018 | 1 | | | | x | x | | | |



VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl | W www.vrmbestadvies.nl | IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

## Bijlage: Vrijgestelde soorten per provincie

Met de inwerkingtrede van de Wet natuurbescherming is de natuurwetgeving gedecentraliseerd. Hierdoor ontstaan er verschillen tussen de provincies. Ook op het gebied van soorten die vrijgesteld zijn. Hieronder is daarom een overzicht opgenomen van de vrijgestelde soorten per provincie. Deze vrijstelling is opgenomen in het eerste lid van artikel 3.10 (zie toelichting onder de tabel).

| Provincie→ Soort↓ | Friesland | Groningen | Drenthe | Overijssel | Gelderland | Utrecht | Noord-Holland | Zuid-Holland | Flevoland | Zeeland | Noord-Brabant | Limburg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aardmuis | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Bastaardkikker | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Bosmuis | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Bruine kikker | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Bunzing | x | x | x | | | x | | x | | | | x |
| Dwergmuis | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Dwergspitsmuis | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Egel | x | x | x | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Gewone bosspitsmuis | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Gewone pad | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Haas | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | x |
| Hermelijn | x | x | x | | | x | | x | | | | x |
| Huisspitsmuis | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Kleine watersalamander | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Konijn | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | x |
| Meerkikker | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ondergrondse woelmuis | x | x | x | x | x | x | x | | x | x | x | x |
| Ree | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Rosse woelmuis | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Steenmarter | x | | | | | | | | | | | (x4) |
| Tweekleurige bosspitsmuis | x | x | x | x | x | x | x | | x | x | x | x |
| Veldmuis | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Vos | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Wezel | x | x | x | | | x | | x | | | | x |
| Wild zwijn | | | | | | | | | | | x | |
| Woelrat | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Hazelworm | | | | | | | | | | | | (x1) |
| Levendbarende hagedis | | | | | | | | | | | | (x2) |
| Eekhoorn | | | | | | | | | | | | (x3) |

x = vrijgestelde soort
(x1) = vrijgesteld in juli t/m september, (x2) = 15 aug t/m 15 okt, (x3) = maart–april en juli t/m november, (x4) = 15 aug t/m feb (bron)

### Toelichting vrijstelling

De vrijstelling geldt in voor de soorten hierboven genoemd, mits het gaat om handelingen die worden verricht in verband met:

a) De uitvoering van werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting;
b) De uitvoering van werkzaamheden in het kader van bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer;
c) De uitvoering van werkzaamheden in het kader van bestendig beheer of onderhoud in de landbouw of bosbouw;
d) Bestendig gebruik.



VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl | W www.vrmbestadvies.nl | IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

## Bijlage: Certificaat controleur

Stadswerk

# CERTIFICAAT

**Vereniging Stadswerk Nederland**
**te Ede**

Verklaart dat:

Naam: **J.M.A. van Roy**

Geboortedatum: 10 mei 1969 te: Oirschot

Met succes heeft deelgenomen aan het examen:

**Zorgvuldig handelen Wet natuurbescherming,**
**Flora- en faunacontroleur**

Op: 30 juni 2021 te: Arnhem

Toetsing heeft plaats gevonden conform:
- Examenreglement IPC Groene Ruimte
- Examendocument Flora- en Faunacontroleur, IPC Groene Ruimte, juni 2015
- Gedragscode Flora- en faunawet, bestendig beheer en onderhoud groenvoorzieningen, Vereniging Stadswerk Nederland en Branchevereniging VHG, door Staatssecretaris S.A.M. Dijksma van het Ministerie van Economische zaken goedgekeurd op 29 oktober 2014.

Dit certificaat is 5 jaar geldig

Certificaathouder:

Stadswerk

de heer M. Loeffen
Directeur

Exameninstelling:

IPC GROENE RUIMTE PRAKTIJKCENTRUM VAKMENSEN

de heer E. Poelman
Algemeen Directeur



VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl |
W www.vrmbestadvies.nl | IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

## Bijlage: Certificaat inspecteur

Stadswerk

# CERTIFICAAT

**Vereniging Stadswerk Nederland**
**te Ede**

Verklaart dat:

Naam: **J.M.A. van Roy**

Geboortedatum: 10 mei 1969 te: Oirschot

Met succes heeft deelgenomen aan het examen:

**Zorgvuldig handelen Wet natuurbescherming,**
**Flora- en fauna-inspecteur**

Op: 11 oktober 2021 te: Arnhem

Toetsing heeft plaats gevonden conform:
- Examenreglement IPC Groene Ruimte
- Examendocument Flora- en Fauna-inspecteur, IPC Groene Ruimte, mei 2017
- Gedragscode soortbescherming gemeenten, Koninklijke Vereniging Stadswerk Nederland, door de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit goedgekeurd op 17 december 2020.

Dit certificaat is 5 jaar geldig

Certificaathouder:

Stadswerk

de heer M. Loeffen
Directeur

Exameninstelling:

IPC GROENE RUIMTE PRAKTIJKCENTRUM VAKMENSEN

de heer E. Poelman
Algemeen Directeur



VRM Best Advies B.V. | Molenheideweg 9 | 5681 RE Best | T 06-51288424 | E info@vrmbestadvies.nl |
W www.vrmbestadvies.nl | IBAN NL24 RABO 0371 0757 42 | KVK 83631194 | BTW NL862940734B01

Onze diensten en opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 83631194. Op verzoek wordt een exemplaar kosteloos toegezonden

transect

ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

*Transect-rapport 4456*

# Reusel, Sleutelstraat 16

## Gemeente Reusel-De Mierden (NB)

Archeologisch bureauonderzoek (BO) en inventariserend Veldonderzoek (IVO), verkennende fase

transect: archeologie, erfgoed, ruimte

Overijsselhaven 127
3433 PH Nieuwegein

T: 030-7620705
E: informatie@transect.nl

| | |
|---|---|
| **Auteur** | I. Korver, J.P.M. de Wit |
| **Versie** | Versie 1.1 |
| **Projectcode** | 22090066 |
| **Datum** | 16-12-2022 |
| **Opdrachtgever** | Van Doormaal Advies |
| **Uitvoerder** | Transect b.v.<br>Overijsselhaven 127<br>3433 PH Nieuwegein |
| **Veldonderzoek** | T. Nales (Senior KNA Prospector)<br>I. Korver |
| **Onderzoeksmelding** | 5317726100 |
| **Bevoegde overheid** | Gemeente Reusel-De Mierden |
| **Adviseur bevoegde overheid** | Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant (ODZOB) |
| **Status** | Nog ter beoordeling |
| **Beheer documentatie** | Transect, Nieuwegein |
| **Voorblad** | Foto van het plangebied ten tijde van het veldonderzoek (05-12-2022) |

| Autorisatie | | |
|---|---|---|
| Naam | Datum | Paraaf |
| Drs. T. Nales<br>Senior KNA Prospector | 16-12-2022 | |

ISSN: 2211-7067

© Transect, Nieuwegein

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.

Transect aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

## Samenvatting

In opdracht van Van Doormaal Advies heeft Transect in december 2022 een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd sin een plangebied aan de Sleutelstraat 16 in Reusel (gemeente Reusel-De Mierden). De aanleiding voor het onderzoek vormt de aanvraag van een omgevingsvergunning ten behoeve van de realisatie van een nieuwe particuliere woning en een nieuwe bedrijfsloods in het gebied (circa 1250 $m^2$). Het archeologisch vooronderzoek bestaat hier uit een Archeologisch Bureauonderzoek (BO) en een Inventariserend veldonderzoek (IVO). De vraagstelling van deze onderzoeken richt zich op het vaststellen en toetsen van de archeologische verwachting en de bepaling in hoeverre de voorgenomen ingrepen in het kader van de planvorming effect hebben op eventuele archeologische resten in het gebied.

Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied in een gebied met terrasafzettingswelvingen ligt, die zijn afgedekt met dekzand en waarop een bouwlanddek is aangebracht. Vanwege de ouderdom van bovengenoemde afzettingen kunnen in het plangebied in principe archeologische resten vanaf het Laat-Paleolithicum worden aangetroffen. In het onderzoeksgebied zijn resten vanaf het Mesolithicum bekend. In de omgeving van het plangebied is op de hoger gelegen zanden een nederzetting uit de Romeinse Tijd aangetroffen in de top van het dekzand, circa 300 m ten noorden van het plangebied. De archeologische verwachting voor de periode Laat-Paleolithicum-Vroege Nieuwe Tijd is hierom hoog. Vanwege het ontbreken van bebouwing op de historische en topografische kaarten vanaf de 18$^e$ eeuw is de verwachting op bewoningsresten uit deze periode laag.

Tijdens het veldonderzoek is vastgesteld dat er in het plangebied dekzand aanwezig is. De precieze landschappelijke ligging is op basis van de het niveau zelf niet te bepalen. In de top van het dekzand zijn sporen van bodemvorming aangetroffen. Op het dekzand is een (oud-)bouwlanddek aanwezig met een dikte van 60 – 105 cm. De top van het dekzand bevindt zich op 60 – 110 cm -Mv (30,50 – 30,90 m +NAP). Op grond hiervan is de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek bevestigd, waarbij geconstateerd kan worden dat de verwachting op nederzettingsresten uit de periode Laat-Paleolithicum-Vroege Nieuwe tijd hoog is. De sporen van bodemvorming en aanwezigheid van archeologische indicatoren (fragmenten aardewerk) wijzen er op dat, indien er archeologische resten aanwezig zijn, deze waarschijnlijk intact zullen zijn. Er zijn geen redenen om de lage verwachting voor de periode vanaf de 18$^e$ uit het bureauonderzoek bij te stellen.

**Advies**

Het voornemen bestaat om in het plangebied een nieuwe particuliere woning en bedrijfsloods (circa 1250 $m^2$) te realiseren voor de bewoners op dit adres. De toekomstige bebouwing is gepland op reeds bebouwd gedeelte van het terrein. De huidige bebouwing zal hiervoor gesloopt worden (circa 2700 $m^2$). Er is echter vastgesteld dat in het plangebied een hoge verwachting geldt op archeologische resten vanaf circa 60-110 cm -Mv (30,50 – 30,90 m +NAP). Wij adviseren dit archeologisch relevante niveau met hoge verwachting als dubbelbestemming in het bestemmingsplan op te nemen.

Onder de huidige bebouwing is het de verwachting dat het archeologisch niveau verstoord is aangezien deze tot 100 – 160 cm -Mv reikt. In het kader van de sloop van de huidige bebouwing adviseren wij om deze werkzaamheden vrij te geven. In het kader van de realisatie van de toekomstige bebouwing adviseren wij ter plaatse van de bouwvlakken een archeologisch vervolgonderzoek uit te voeren, indien dieper dan 40 cm -Mv (top archeologisch niveau + 20 cm buffer) graafwerkzaamheden zullen plaatsvinden en deze buiten de huidige bouwvlakken vallen met uitzondering van de meest noordelijke loods. Dit vervolgonderzoek kan het beste uitgevoerd worden in de vorm van een proefsleuvenonderzoek (IVO-P), aangezien in het plangebied voornamelijk grondsporen of

cultuurlagen verwacht worden. Voor een dergelijk gravend onderzoek is een door de bevoegde overheid goedgekeurd Programma van Eisen (PvE) benodigd.

Naar wens van de opdrachtgever is aan bovenstaand advies de optie tot archeologisch vriendelijk bouwen toegevoegd. Dit betreft de realisatie van de toekomstige bedrijfsloodsen, die op betonnen poeren gefundeerd zullen worden. Aangezien de realisatie van de loodsen op deze manier een relatief beperkte bodemverstoringen veroorzaken, adviseren wij bij het gebruik van een funderingenplan (volgens de richtlijnen van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2015) ter plaatse van bouwvlakken van de toekomstige bedrijfsloodsen, geen vervolgonderzoek uit te voeren.

Bovenstaande vormt een advies. Op grond van de resultaten van het rapport en het advies zal de bevoegde overheid (de gemeente Reusel-De Mierden) een besluit nemen over de daadwerkelijke omgang met eventueel aanwezige archeologische waarden binnen het plangebied.

# Inhoud


| | | |
|---|---|---|
| 1. | Inhoud | 1 |
| 2. | Aanleiding | 1 |
| 3. | Aard en doel van het archeologisch vooronderzoek | 2 |
| 4. | Afbakening van het plan- en onderzoeksgebied | 3 |
| 5. | Planvorming en consequenties toekomstig gebruik | 5 |
| 6. | Beleidskader | 6 |
| 7. | Landschap, geomorfologie en bodem | 7 |
| 8. | Beschrijving bekende archeologische kenmerken | 9 |
| 9. | Historische situatie, huidig gebruik en bodemverstoringen | 14 |
| 10. | Gespecificeerde archeologische verwachting | 21 |
| 11. | Resultaten veldonderzoek | 24 |
| 12. | Beantwoording onderzoeksvragen | 26 |
| 13. | Conclusie en Advies | 27 |
| 14. | Geraadpleegde bronnen | 29 |

| | |
|---|---|
| Bijlage 1: Plantekening | 32 |
| Bijlage 2: Archeologische beleidskaart van de gemeente Reusel-de Mierden | 33 |
| Bijlage 3: Geomorfologie | 34 |
| Bijlage 4: Fysisch Landschap | 35 |
| Bijlage 5: Hoogtekaart | 36 |
| Bijlage 6: Bodemkaart | 38 |
| Bijlage 7: Archeologische informatie | 39 |
| Bijlage 8: Boorpuntenkaart | 40 |
| Bijlage 9: Veldresultaten | 42 |
| Bijlage 10: Top intacte bodem (dekzand) | 44 |
| Bijlage 11: Foto's van boringen | 46 |
| Bijlage 12: Boorbeschrijvingen | 48 |

# 1. Aanleiding

In opdracht van Van Doormaal Advies heeft Transect[1] in december 2022 een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd in een plangebied aan de Sleutelstraat 16 in Reusel (gemeente Reusel-De Mierden). De aanleiding voor het onderzoek vormt een wijziging in de ruimtelijke procedure ten behoeve van de realisatie van een nieuwe particuliere woning en een nieuwe bedrijfsloods in het gebied.

In het plangebied geldt in het bestemmingsplan *Buitengebied 2009* een Dubbelbestemming – Archeologische verwachtingswaarde. Vanwege deze aanduiding is een archeologisch onderzoek verplicht bij bodemingrepen, die groter zijn dan 100 $m^2$ en dieper dan 40 cm -Mv reiken. Dit betekent dat gezien de omvang van de voorgenomen van de toekomstige ontwikkeling (circa 1,0 ha met bodemingrepen dieper dan 50 cm -Mv) archeologisch vooronderzoek nodig is.

Het onderzoek is uitgevoerd in overeenstemming met de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.1 en het Plan van Aanpak (Korver, 2022).

[1] Transect b.v. voldoet aan de eisen zoals gesteld in de kwaliteitsnorm 'BRL SIKB 4000', versie 4.1, en is gecertificeerd door middel van een procescertificaat. Transect b.v. is certificaathouder van de volgende protocollen: 'KNA Protocol 4001 Programma van Eisen', 'KNA Protocol 4002 Bureauonderzoek', 'Protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek, variant Overig', 'Protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek, variant Proefsleuven' en 'Protocol 4004 Opgraven', en staat geregistreerd bij het RCE en de SIKB.

## 2. Aard en doel van het archeologisch vooronderzoek

Het archeologisch vooronderzoek bestaat uit een gecombineerd onderzoek, te weten een Archeologisch Bureauonderzoek (BO) en een Inventariserend Veldonderzoek (IVO), verkennende fase.

Het doel van het archeologisch bureauonderzoek is het specificeren van de archeologische verwachting, dat wil zeggen het aan de hand van beschikbare en nieuwe informatie over de archeologie, cultuurhistorie, geomorfologie, bodemkunde en grondgebruik, bepalen van de kans dat binnen het plangebied archeologische resten kunnen voorkomen. Hiervoor is onder andere het centraal Archeologisch Informatiesysteem (Archis) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) geraadpleegd, waarin de Archeologische MonumentenKaart (AMK) is opgenomen. Aanvullende (cultuur)historische informatie is verkregen uit historische kaarten. Om inzicht te krijgen in de opbouw en ontwikkeling van het landschap zijn onder andere de bodemkaart en beschikbare geologische en geomorfologische kaarten geraadpleegd. Ook is er navraag gedaan bij de Heemkundekring Reusel voor aanvullende informatie (via website; d.d. 07-12-2022).

Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen en waar mogelijk bijstellen van de gespecificeerde archeologische verwachting, door het verzamelen van informatie over de feitelijke bodemopbouw, bodemreliëf en bodemintactheid in het plangebied. Hiermee ontstaat inzicht in de landschapsvormende processen en landschappelijke eenheden uit het verleden. Op basis hiervan kan een oordeel worden gegeven over waar, wanneer en in hoeverre het gebied in het verleden geschikt was voor de mens. Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd in de vorm van een booronderzoek (IVO-O). De toegepaste methodiek in het veld wordt beschreven bij de beschrijving van de veldresultaten (Hoofdstuk 10).

Het onderzoek probeert hiermee aan de hand van feitelijke informatie antwoord te geven op de volgende vragen:

- Hoe heeft het plangebied oorspronkelijk in het natuurlijk landschap gelegen?
- Zijn er binnen de bodemopbouw archeologisch relevante bodemniveaus te onderscheiden en hoe diep liggen deze?
- In hoeverre zijn de archeologisch relevante bodemniveaus nog intact (verstoring, erosie, afdekkend substraat)?
- Wat is de archeologische verwachting van het plangebied en in hoeverre is deze te differentiëren in laag, middelhoog en hoog?

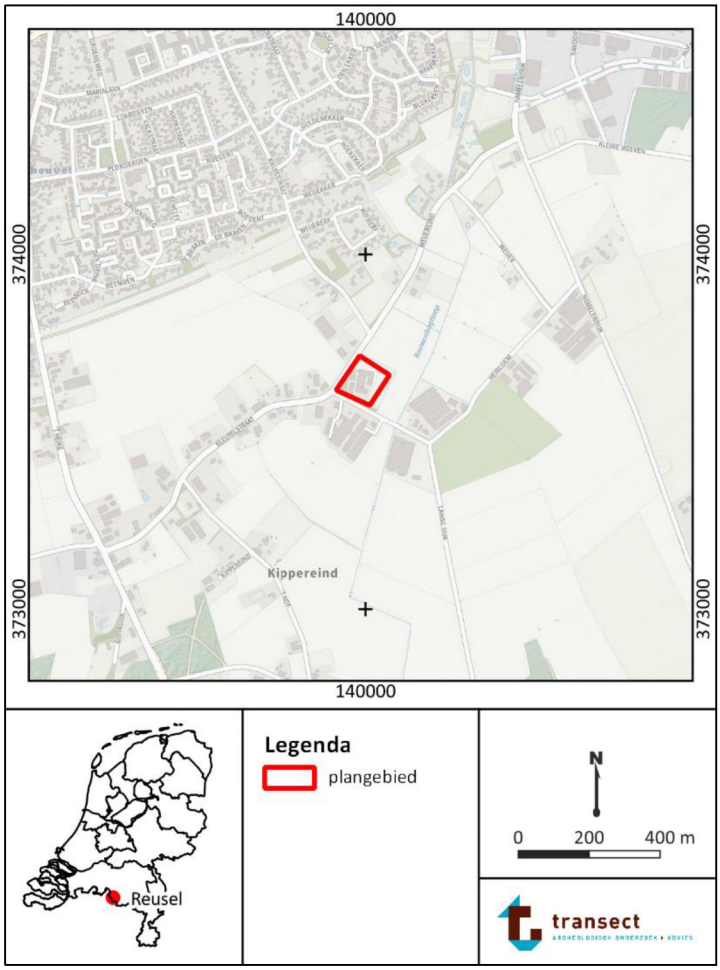
Het resultaat van het archeologisch vooronderzoek is dit rapport met een conclusie omtrent het risico dat eventueel aanwezige archeologische waarden in het plangebied worden verstoord als gevolg van de voorgenomen plannen. Op basis van dit rapport neemt het bevoegde overheid een beslissing in het kader van de vergunningverlening of planprocedure. Het rapport bevat waar mogelijk gegevens over de – verwachte – aan- of afwezigheid, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden. Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform protocol 4002 van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1 (KNA 4.1). Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd conform protocol 4003 van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 4.1 (KNA 4.1).

## 3. Afbakening van het plan- en onderzoeksgebied

| | |
|---|---|
| **Gemeente** | Reusel-De Mierden |
| **Plaats** | Reusel |
| **Toponiem** | Sleutelstraat 16 |
| **Kaartblad** | 56F/57A |
| **Centrumcoördinaat** | 139.993 / 373.646 |

Binnen het archeologisch bureauonderzoek is onderscheid gemaakt in het plangebied en het onderzoeksgebied. Het plangebied is het gebied waarin de geplande bodemingrepen zullen plaatsvinden. Het onderzoeksgebied omvat het plangebied en een deel van het direct omringende gebied en wordt bij het onderzoek betrokken om tot een beter inzicht te komen in de archeologische, (cultuur)historische en bodemkundige situatie in het plangebied. Het onderzoeksgebied beslaat in dit geval een straal van circa 500 meter rond het plangebied.

Het plangebied ligt aan de Sleutelstraat 16 in Reusel (gemeente Reusel-De Mierden). De ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1. Kadastraal gezien omvat het plangebied een deel van het perceel RSL00 Sectie A nummer 302. De begrenzing wordt gevormd door de toekomstige plannen (sloop huidige bebouwing en nieuwbouw) op dit adres. Het plangebied is circa 1,0 ha groot.




Figuur 1: Ligging van het plangebied (met rode lijnen aangegeven, bron: www.pdok.nl).

## 4. Planvorming en consequenties toekomstig gebruik

| | |
|---|---|
| **Kader** | Wijziging bestemmingsplan |
| **Oppervlakte plangebied** | 1,0 ha |
| **Planvorming** | Nieuwbouw woning en bedrijfsloods |
| **Omvang verstoringen** | 250 $m^2$ woning |
| | 1000 $m^2$ bedrijfsloods |
| | circa 2700 $m^2$ sloop |
| **Bodemverstorende werkzaamheden** | Sloop- en graafwerkzaamheden |
| **Diepte verstoring** | Onbekend (>40 cm) |

Het voornemen bestaat om in het plangebied een nieuwe particuliere woning en een bedrijfsloods met een gezamenlijk oppervlak van circa 1250 $m^2$ te realiseren. Deze gebouwen blijven in particulier bezit van de huidige eigenaren van het terrein. De nieuwe bebouwing is gepland op de locaties waar reeds bedrijfsloodsen aanwezig zijn. Deze worden derhalve gesloopt. De te slopen bebouwing heeft een oppervlak van circa 2700 $m^2$. Een overzichtskaart met de bebouwingscontouren van de te slopen en te realiseren bebouwing is opgenomen in figuur 2. Een inrichtingstekening van de toekomstige situatie is opgenomen in bijlage 1. Om de herontwikkeling van het plangebied mogelijk te maken is een wijziging in het bestemmingsplan nodig, aangezien de voorgenomen ingrepen groter zijn dan door het fungerende bestemmingsplan wordt toegestaan. De bodemingrepen zullen naar verwachting het bodemarchief en daarmee eventueel aanwezige archeologische waarden aantasten. Hoe diep de ingrepen zullen reiken is echter nog niet bekend, aangezien in het vroegtijdig stadium van de planvorming nog geen technische tekeningen van de te realiseren bebouwing zijn opgesteld.

Door de toekomstige ontwikkelingen worden geen negatieve effecten op het grondwaterpeil voorzien.

## 5. Beleidskader

| | |
|---|---|
| **Onderzoekskader** | Aanvraag omgevingsvergunning |
| **Beleidskader** | Bestemmingsplan *Buitengebied 2009* |
| **Onderzoeksgrens** | 100 $m^2$ en dieper dan 40 cm –Mv |

In 1992 heeft Nederland het Europees Verdrag inzake de bescherming van het archeologisch erfgoed ondertekend; ook wel het Verdrag van Malta of Valletta genoemd, naar het eiland en de plaats waar het is ondertekend. Het Verdrag is in 1998 geratificeerd en op 1 september 2007 via de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (Wamz) geïmplementeerd. De Wamz is een wijzigingswet en omvat een wijziging van de Monumentenwet 1988, de Wet Milieubeheer, de Ontgrondingenwet en de Woningwet, op grond waarvan overheden onder andere bij bodemingrepen verplicht rekening moeten houden met het behoud van archeologische waarden. Sinds juli 2016 (Erfgoedwet) is het behoud en beheer van het Nederlandse erfgoed geregeld door één integrale Erfgoedwet. De omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving zal in de nieuwe Omgevingswet worden geregeld, die in 2023 in werking zal treden.

In het bestemmingsplan *Buitengebied 2009* heeft het plangebied Dubbelbestemming – Archeologische verwachtingswaarde (bron: www.ruimtelijkeplannen.nl). Bij bouwwerken en/of bodemingrepen die groter zijn dan 100 $m^2$ én dieper reiken dan 40 cm -Mv is daarom archeologisch (voor)onderzoek noodzakelijk. Gezien het grotere verstoringsoppervlakte en -diepte betekent dat in dit geval er in het kader van de aanvraag van een omgevingsvergunning een archeologisch (voor)onderzoek noodzakelijk is (zie hoofdstuk 4).

Op de gemeentelijke beleidskaart is deze waarde vertaald als een categorie 4 (Berkvens e.a., 2021; bijlage 2). Hier heeft het plangebied een hoge archeologische verwachting. Tevens is ter plaatse van delen van de huidige bebouwing een categorie 7 vastgesteld; een gebied zonder archeologische verwachting. Hier worden geen archeologische resten meer verwacht vanwege verstoringen.

In het kader van de omgevingsvergunning dient de aanvrager een rapport aan de gemeente te overleggen, waarin de archeologische waarde van het plangebied naar het oordeel van Burgemeester en Wethouders in voldoende mate is vastgesteld. Afhankelijk van de uitkomsten van het archeologisch (voor-)onderzoek dat hiervoor nodig is, kunnen aan de ontwikkeling regels worden verbonden ter behoud van belangrijke archeologische waarden. Deze kunnen bestaan uit technische aanpassingen of een veiligstellende opgraving. Het archeologisch vooronderzoek kan hiertoe worden uitgebreid met een al dan niet gecombineerd karterend en waarderend onderzoek, zodat op basis van de KNA-waarderingssystematiek een waardestelling kan worden opgemaakt.

## 6. Landschap, geomorfologie en bodem

| | |
|---|---|
| **Archeoregio** | Brabants zandgebied |
| **Geomorfologie** | Terrasafzettingswelvingen |
| **Maaiveld** | 31,0 – 31,6 m NAP |
| **Bodem** | Hoge zwarte enkeergronden |
| **Grondwater** | GWT-VI |

**Landschap**

Het plangebied ligt landschappelijk gezien in het Zuid-Nederlandse zandgebied, in een zone waar de Gordel van Sterksel in de ondergrond aanwezig is (Berendsen, 2005; Ball en Jansen, 2018; Berkvens e.a., 2011). Deze Gordel van Sterksel is gelegen in het oosten van het Kempisch Hoog en bestaat uit vlechtende en meanderende rivierafzettingen van de Rijn en Maas, die zijn gevormd in het Vroeg tot Midden Pleistoceen (www.dinoloket.nl). Deze afzettingen komen in de omgeving van het plangebied thans ondiep voor als gevolg van tektonische opheffing van het Kempisch Hoog sinds het Midden-Pleistoceen (Tebbens, 2016). De afzettingen van de Formatie van Sterksel bestaan uit matig tot uiterst grof zand en kunnen grind bevatten. In periglaciale perioden heeft vooral bij de zandige afzettingen veel erosie plaats kunnen vinden, terwijl de kleiige afzettingen erosiebestendiger waren. Hierdoor ontstond een welvend landschap, dat in het Saalien en Weichselien met zand werd afgedekt (Tebbens, 2016; zie ook hieronder).

Vanaf het midden van het Pleistoceen hield de fluviatiele invloed in het gebied op (circa 850000 jaar geleden). Als gevolg van een zeer koud klimaat traden toen grootschalige verstuivingen van zand op, met name gedurende de koudste perioden van de laatste ijstijd, het Weichselien (circa 120000 tot 11700 jaar geleden). Het zand verstoof door sterke winden vanuit de drooggevallen beddingen van beken en rivieren en vanuit het drooggelegen Noordzee-bekken. Er was vanwege het barre klimaat geen vegetatie aanwezig die dergelijke verstuivingen kon voorkomen. Het zand werd als dekzand in een dunne deken op de oude rivierafzettingen afgezet in welvingen en (tegen het einde van het Weichselien) in hoge ruggen. De vorming van dekzand vond plaats in verschillende fasen (Van Zijverden en De Moor, 2014; Schokker, 2003). Er is hierin onderscheid te maken in Jong Dekzand en Oud Dekzand. Het Jong Dekzand omvat daarbij zand dat volledig onder invloed van de wind is afgezet in de laatste koude periode van het Weichselien (vanaf circa 20000 jaar geleden; Laagpakket van Wierden binnen de Formatie van Boxtel; De Mulder et al., 2003). Oud Dekzand is een verzamelnaam voor het lemige tot sterk lemig zand dat in de perioden daarvòòr is afgezet (Formatie van Boxtel). Hoewel het oude dekzand hoofdzakelijk onder invloed van de wind tot stand is gekomen, omvat het onder meer ook fluvio-periglaciale afzettingen, (dek)zand dat onder invloed van afstromend water is verplaatst en afgezet. Deze laatste karakteriseren zich veelal als zand- en leemlagen waarbinnen sprake is van verspoeld plantenmateriaal en een slechte sortering van het zand (De Mulder et al., 2003). Het dekzand vormt het oudste archeologische niveau in het plangebied.

Vanaf het begin van het Holoceen (vanaf 9700 voor Chr.) trad een drastische klimaatsverandering op. De gemiddelde jaartemperaturen stegen en het werd vochtiger waardoor vegetatiegroei kon toenemen. Hierdoor werd de zandverstuiving aan banden gelegd en trad in de top van het dekzand bodemvorming op (podzolering). In de lagere gebiedsdelen rondom de koppen en ruggen stroomden beken en kon als gevolg van de vernatting veenvorming optreden (Stouthamer et al., 2015; Vos et al, 2018).

**Geologie**
Volgens boring B57A0163 uit het Dinoloket van TNO liggen op circa 400 m ten oosten van het plangebied antropogene afzettingen (zand) op afzettingen van de Formatie van Boxtel (dekzand vanaf 40 cm -Mv/31,45 m NAP, bron: www.dinoloket.nl).

**Geomorfologie**
Volgens de geomorfologische kaart ligt het plangebied in een zone met terrasafzettingswelvingen, al dan niet bedekt met dekzand (code 3L41d, bijlage 3, Maas et al, 2019). Tevens zijn ook 30 m ten oosten en 180 m ten noordwesten dalvormige laagtes gekarteerd (code 22R23). Volgens de fysisch landschapskaart van Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant ligt het plangebied in lage zandgronden, direct ten westen van een dal waarin vennen aanwezig zijn (bijlage 4; atlas.odzob.nl).

**Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)**
Op basis van het AHN valt af te leiden dat het maaiveld in het plangebied op 31,0 – 31,6 m NAP ligt (bron: www.ahn.nl; versie 4; bijlage 4). Het maaiveld binnen het plangebied is relatief vlak; rondom de bebouwing is het ongeveer 50 cm hoger. Ten oosten van het plangebied daalt de maaiveldhoogte (30,3 m NAP); hier stroomt een beek, de Rouwenbogtloop. Ten westen van het plangebied is het maaiveld hoger (32,5 m NAP).

**Bodem en grondwatertrap**
Volgens de bodemkaart zijn in het plangebied hoge zwarte enkeerdgronden te verwachten (kaartcode Mn15A, bijlage 4, www.pdok.nl). Deze hoge enkeerdgronden bestaan uit leemarm en zwak lemig fijn zand. Hoge zwarte enkeerdgronden zijn over het algemeen antropogene gronden, voornamelijk op de middelhoge zandgronden werden aangelegd op de plek waar de bouwlanden lagen (Berendsen, 2005). Ze ontstaan door het bemesten van de bouwlanden met potstalmest, vermengd met (heide)plaggen of plaggen uit de beekdalen. Deze gronden kenmerken zich door een meer dan 50 cm dikke, donkere humeuze bovenlaag (De Bakker en Schelling, 1989).

De grondwatertrap in het plangebied is VI (op de bodemkaart). Dit houdt in dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) tussen 40-80 cm -Mv voor kan komen. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) ligt daarentegen beneden 120 cm -Mv. De wisselingen in grondwaterstanden leiden ertoe dat organische resten, zoals bot- of plantenmateriaal, binnen 120 cm -Mv worden aangetast als gevolg van oxidatie. Binnen 120 cm -Mv kunnen wel anorganische resten, zoals vuursteen en aardewerk, of verbrande organische resten worden aangetroffen. Beneden 120 cm -Mv kunnen daarnaast theoretisch gezien ook onverbrande organische resten worden aangetroffen.

## 7. Beschrijving bekende archeologische kenmerken

| | |
|---|---|
| **Wettelijk beschermd monument** | Nee |
| **AMK terrein** | Nee |
| **Verwachting gemeentelijke kaart** | Hoog |
| **Archeologische waarden en/of informatie** | Nee |

**Wettelijk beschermde status**
Het plangebied heeft volgens het centraal archeologisch informatiesysteem (Archis) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) geen archeologisch wettelijk beschermde status.

**Archeologische Monumentenkaart (AMK)**
Het plangebied is niet opgenomen op de Archeologische MonumentenKaart (AMK).

**Archeologische verwachting**
Op de gemeentelijke beleidskaart (Berkvens e.a., 2021; bijlage 2) heeft het plangebied een hoge archeologische verwachting. Deze verwachting is gebaseerd op de verwachte landschappelijke ligging van het plangebied op een zandgrond tussen twee beekdalen in en de aanwezigheid van een oud bouwlanddek (atlas.odzob.nl).

**Bekende archeologische waarden**
In het plangebied zijn voor zover bekend in het verleden geen archeologische waarnemingen gedaan en heeft in het verleden niet eerder onderzoek plaatsgevonden.

In de omgeving van het plangebied is wel informatie bekend (bijlage 7). In tabel 1 is een overzicht gegeven van de verschillende onderzoeken in de omgeving van het plangebied.

**Informatie uit overige bronnen**
Er is geen aanvullende informatie van de Heemkundekring Reusel verkregen.

Uit de resultaten van de reeds uitgevoerde onderzoeken in de omgeving is af te leiden dat er ten noorden van het plangebied een Romeinse nederzetting aanwezig is. Deze bestaat voornamelijk uit grondsporen, behorende tot woonstalhuizen en vondsten die zich in de top van het dekzand onder een esdek bevinden (Bink, 2011; Kooi en Bink, 2012; geel omkaderd op bijlage 7). Tevens blijkt dat landschappelijk gezien het gebied naar het zuiden steeds natter wordt en lager gelegen is (Bink, 2017; Exaltus en Orbons, 2010). Hier worden voornamelijk off-site sporen, zoals sporen van landgebruik, aangetroffen uit latere perioden (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd). Het is de verwachting dat de sporen uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd zich voortzetten in zuidelijke richting, inclusief het plangebied.

Tabel 1: Overzicht van de archeologische onderzoeken rondom het plangebied (<500 m).

| Zaak-ID | Toponiem | Afstand-windrichting | Type onderzoek | Bevindingen | Bron |
|---|---|---|---|---|---|
| 4023004100<br><br>Vooronderzoek: 2459860100 | Hoek Sleutelstraat – 't Hof | 370 m ten zuidwesten | Proefsleuven | Uit het vooronderzoek bleek dat binnen het plangebied er een duidelijk verschil bestaat in de aangetroffen bodem tussen de noordelijke en de zuidelijke kavel. In de noordelijke kavel bestaat de bodem voor een groot deel uit een geploegd humeus pakket, gevolgd door een verploegde C-horizont, gevolgd door de onverstoorde C-horizont. In deze kavel zijn duidelijk aanwijzingen van diepploegen aangetroffen, waarbij minstens de bovenste 20 tot 30 cm van de C-horizont verstoord zijn aangetroffen. De kans op het aantreffen van archeologische resten is daarom daar laag. Vervolgonderzoek wordt hier dan ook niet noodzakelijk geacht. Voor het noordelijk deel bestaat een middelhoge archeologische verwachting omdat hier de bodem minder diep verstoord is. Hier wordt vervolgonderzoek in de vorm van een proefsleuvenonderzoek aanbevolen.<br><br>Tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn enkele vondsten gedaan (stuk natuursteen en een fragment steengoed) en zijn twee archeologisch relevante sporen aangetroffen in de top van het dekzand (40-100 cm -Mv). Het betreft off-site sporen. Het plangebied is vrijgegeven, aangezien dit een niet behoudenswaardige vindplaats betrof. | Bink, 2017<br><br>Vooronderzoek: Pepers, 2015 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2288001100 | Sleutelstraat | 10 m ten noorden | Bureau- en karterend booronderzoek | Volgens het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel geldt voor het plangebied in verband met de ligging in een vochtige laagte, hooguit een middelhoge verwachting voor resten uit de periode Neolithicum – Nieuwe Tijd.<br><br>Uit de boringen blijkt dat er een geploegde bouwvoor met brokken C-horizont aanwezig die scherp op de C-horizont ligt (circa 30 – 40 cm -Mv). Er zijn geen sporen van bodemvorming aangetroffen. De kans dat er archeologische resten aanwezig zouden zijn werd laag geacht en het advies was vrijgave van het plangebied. | Exaltus en Orbons, 2010 |
| 2323285100<br><br>Vooronderzoek: 2233197100/ 2301722100 | Weijererf | 300 m ten noorden | Opgraving | Het opgravingsrapport is niet beschikbaar in Dans Easy of Archis. De opgraving is wel uitgevoerd, blijkt uit de Eerste Bevindingen.<br><br>Uit het voorafgaande proefsleuvenonderzoek blijkt dat zich in het plangebied een vindplaats uit de periode IJzertijd – Romeinse Tijd bevindt (Delporte en Heunks, 2011). De aangetroffen vindplaats bestaat uit grondsporen en vondstmaterialen. Verschillende grondsporen maken deel uit van gebouwplattegronden. De aangetroffen vindplaats maakt deel uit van een eerder, ten noorden van het onderzoeksgebied, aangetroffen nederzetting uit dezelfde periode (onderzoeksmelding 2209278100; Bink, 2011 en onderzoeksmelding 2164428100; Kooi en Bink, 2012). De aangetroffen vindplaats heeft een omvang van circa 1.7 ha. Hoewel delen van de vindplaats verstoord zijn, | Vooronderzoek: Delporte en Heunks, 2011 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | lijken de gaafheid en conservering van de vindplaats goed te zijn. De aangetroffen archeologische resten bevinden zich op het hoogste gedeelte van een dekzandopduiking. De opduiking vormt de zuidelijke uitloper van een dekzandplateau noordelijk van het plangebied. In het lagere zuidelijke gedeelte van het plangebied wordt de bodem gekenmerkt door A-C profielen, met in oorsprong waarschijnlijk slecht ontwikkelde beekeerdgronden. Op de hogere delen, daar waar de toplaag uit zuiver eolische afzettingen bestaat wordt het natuurlijke bodemprofiel gekenmerkt door moderpodzolen, wijzend op hoge natuurlijke bodemvruchtbaarheid. Binnen het plangebied zijn restanten van een BC-moderpodzol plaatselijk nog aanwezig. Daarnaast is op veel plaatsen op het hogere deel onder de bouwvoor een oude akkerlaag aangetroffen waarvan de kleur een oorspronkelijke moderpodzol doet vermoeden. De akkerlaag wijst op een relatief geringe verstoring van het bodemprofiel. | |
| **2164428100**<br><br>**Vooronderzoek: 2141618100/ 2064036100** | Wegekker | 435 m ten noorden | Opgraving | Tijdens het proefsleufonderzoek zijn verschillende sporen en (mogelijke) structuren aangetroffen die zijn gedateerd in de late ijzertijd – vroege Romeinse tijd (Vanneste, 2008). Er zijn verschillende spoorconcentraties aangetroffen en op basis daarvan werden in het plangebied minstens twee woonstalhuizen en twee bijgebouwtjes verwacht. Het aardewerk dat in de sporen is aangetroffen, was te fragmentarisch om | Kooi en Bink, 2012<br><br>Vooronderzoek: Vanneste, 2008; De Boer, 2005. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | uitsluitsel te geven over de vorm en datering van het aardewerk; een nadere datering dan Late IJzertijd – Vroege Romeinse tijd was niet mogelijk.<br><br>Tijdens de opgraving van de vindplaats is een Romeinse nederzetting aangetroffen. Deze bestaat uit acht woonstalhuizen, drie bijgebouwen en een waterkuil. De nederzetting is ontstaan vanaf de Late IJzertijd. Uit de fasering van de woningen blijkt dat men langzaam richting het noorden is opgeschoven, die zich voortzet langs de Kruisstraat (Bink, 2011). | |

## 8. Historische situatie, huidig gebruik en bodemverstoringen

| | |
|---|---|
| **Landschapstype**[2] | Brabants zandgebied |
| **Cultuurhistorische elementen**[3] | Nee |
| **Aard historisch landgebruik** | Bouwland, Weiland |
| **Historische bebouwing aanwezig** | Nee |
| **Bebouwing van cultuurhistorische waarde** | Nee |

Het grondgebruik, dat over de jaren heen in het plangebied heeft plaatsgevonden, kan zijn sporen in de ondergrond hebben achtergelaten. Enerzijds herbergen oude kaarten informatie omtrent voormalig landgebruik die inzicht kan geven in de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen (bijvoorbeeld historische boerenplaatsen en wegen), maar anderzijds ook in de negatieve effecten, die landgebruik op de oorspronkelijke bodem heeft gehad (en daarmee op eventueel aanwezige archeologische resten). Met dit laatste wordt niet alleen gedoeld op omwerking van de bodem door omwoeling, egalisatie, ontgraving en sanering, maar ook ophoging en ontwatering die kunnen hebben geleid tot verkleuring, verdroging en verstikking van de bodem.

**Historische achtergronden van het cultuurlandschap en -situatie**
Het plangebied ligt in het agrarisch buitengebied van Reusel. De eerste vermelding van Reusel is uit 1173. Het werd toen geschreven als 'Rosolo.' De oorspronkelijke betekenis hiervan is wellicht 'het ruisende bos' (bron: www.heemkundereusel.nl/). Het hoogtepunt van de bewoning in de Late-Middeleeuwen lag circa de 14e en 15e eeuw. Het dorp had een agrarisch karakter en was een bedevaartsoort. Pas tegen het einde van de 19e eeuw werd het puur agrarische karakter van de gemeente Reusel-De Mierden doorbroken door het verschijnen van sigarenfabrieken in de gemeente (www.sintclemens.eu/geschiedenis/).

Het plangebied ligt aan de Sleutelstraat in Reusel. Op de Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW) is deze straat, met in het verlengde de Lange Dijk, aangegeven als een historische doorgaande weg. Hetzelfde geldt voor het deel van de Sleutelstraat die richting het noorden doorloopt. Deze is beschreven als lokale weg die richting Weijereind (de locatie van de archeologische vindplaats ook) loopt. Op historische kaarten uit de 18e eeuw zijn de lokale wegen nog niet aangegeven, wel is de doorgaande weg ingetekend (zie figuur 2). Het plangebied bevindt zich tussen twee stromen in, ten westen de Reusel en ten oosten de Rouwenbogtloop, nabij een voorde door het dal van de Rouwenbogtloop. Het gebied tussen de twee stromen staat op de kaart aangegeven als landduinen. Het plangebied ligt op de overgang van deze landduinen naar het lager gelegen, drassige beekdal ten oosten. Op de Kadastrale Minuut is het kruispunt ten westen van het plangebied aanwezig. Een van de lokale wegen bevindt zich volgens de Kadastrale Minuut in het plangebied (zie figuur 3). Het plangebied is dan in gebruik als weiland ten oosten van de weg en ten westen van de weg is het bouwland. Er is geen bebouwing in het plangebied aanwezig. Ten noordoosten bevindt zich een ven dat als 'de Vyfer' aangeduid is. Deze bevindt zich in het dal van de Rouwenbogtloop.

Op de historische kaarten uit 1880 – 1925 verandert er niet veel in het plangebied (figuur 4-5). De weg is nog steeds aanwezig in het zuidwesten, evenals de verkavelingssloten. Wel is de vijver gedempt en in gebruik als weiland. De verkavelingssloten zijn gedempt tussen 1925 en 1950 aangezien deze op de laatste niet meer zichtbaar zijn (figuur 5-6). Op een topografische kaart uit 1970 is de Sleutelstraat

[2] Cultuurhistorische Waardenkaart Noord-Brabant (CHW, 2010; herziening 2016)
[3] Cultuurhistorische Waardenkaart Noord-Brabant (CHW, 2010; herziening 2016)

verlegd en ligt deze nu buiten het plangebied. Tevens verschijnt dan ook de eerste bebouwing in het plangebied (figuur 7). Deze bebouwing breidt zich in de loop der jaren uit tot de huidige staat (figuur 8-10).

**Militair Erfgoed**

Op de Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (IKME) is het plangebied niet aangeduid als aandachtsgebied. Ook zijn er geen verwachtingen op militaire objecten, raketinslagen of aan de Wereldoorlogen gerelateerde verschijnselen (bronnen: www.ikme.nl; www.vergeltungswaffen.nl, www.bunkerinfo.nl; www.tracesofwar.com, www.explosievenopsporing.nl, www.bhic.nl).

Op de kaart van verdedigingswerken[4] van het RCE staan geen verdedigingswerken aangegeven in of nabij het plangebied die te maken hebben met oorlogsgeweld uit de Middeleeuwen, de tijd van de Republiek (vanaf 1482), de 'Franse tijd'(vanaf 1795), en de 20e-eeuwse oorlogen.

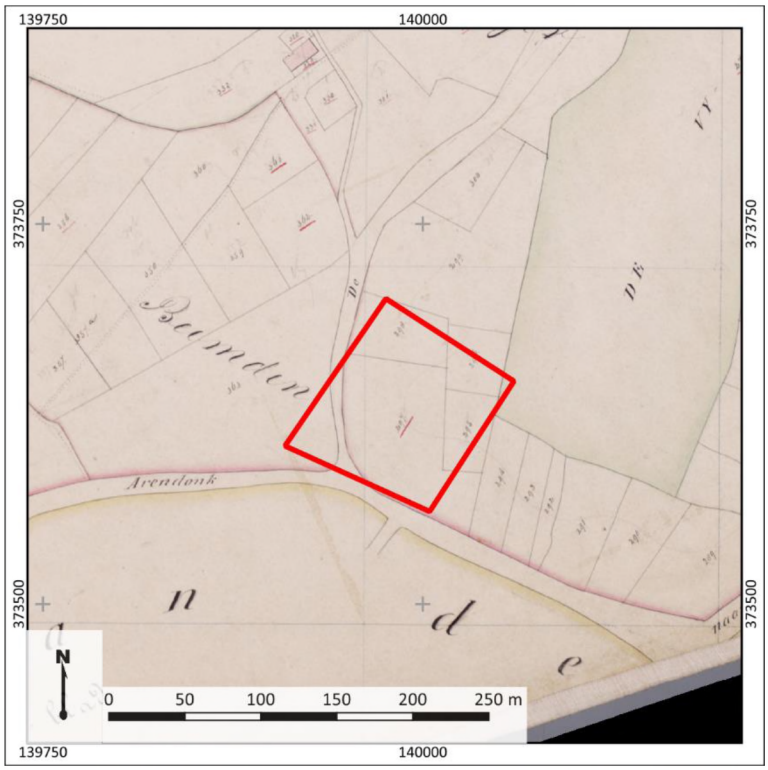
**Huidig gebruik en bodemverstoringen**

Het plangebied is ten tijde van het deels bebouwd (circa 2700 $m^2$), het overige is begroeid met gras. De oudste bebouwing is gebouwd in 1927 en betreft het meest noordwestelijke gebouw. De overige bebouwing is vanaf 1974 bijgebouwd (bron: bagviewer.kadaster.nl). De bouwtekeningen van deze bebouwing zijn opgevraagd bij het Regionaal Historisch Centrum Eindhoven (via contactformulier, d.d. 8-12-2022). Deze zijn nog niet ontvangen (d.d. 23-12-2022). Wel zijn er bouwtekeningen van de opdrachtgever ontvangen. Hieruit blijkt dat onder een groot deel van de huidige bebouwing mestkelders aanwezig zijn die tot 100 – 160 cm -Mv reiken.

Er heeft in het plangebied in het verleden geen milieukundig onderzoek plaatsgevonden. Wel heeft er een sanering plaatsgevonden ter plaatse van de Sleutelstraat. Hier is 45 cm bovengrond verwijderd (bron: noord-brabant.omgevingsrapportage.nl). Het plangebied staat niet op de provinciale ontgrondingenkaart aangeduid (Noord-Brabant, 2005). Andere aanwijzingen voor bodemverstoringen in het terrein zijn er niet.

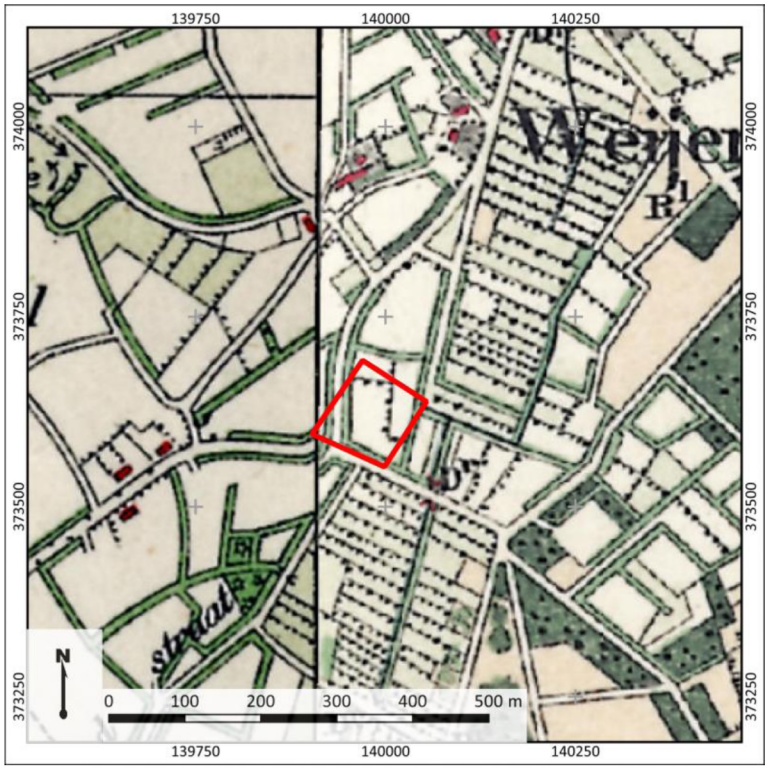
[4] https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=militaire%5Flandschapskaart

Figuur 2: Uitsnede van de kaart van Fricx (1712; bron: www.oldmapsonline.org). De locatie van het plangebied, dat met rode lijnen is weergegeven, is bij benadering.

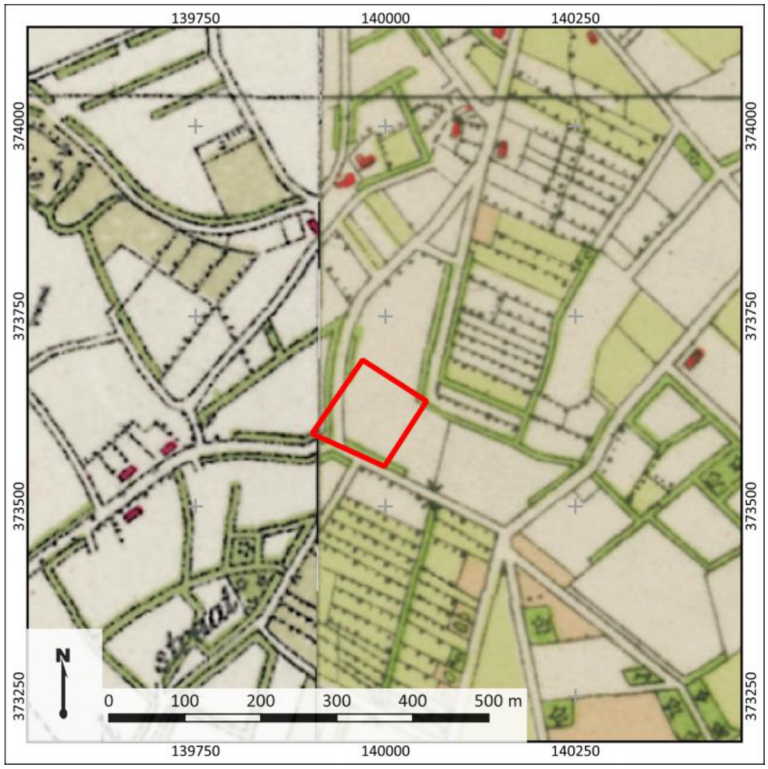



Figuur 3: Het plangebied (rood omlijnd) op het Kadastrale Minuutplan uit 1811-1832 (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).

Figuur 4: Uitsnede van een topografische kaart uit 1880 (bron: www.topotijdreis.nl). Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.




Figuur 5: Uitsnede van een topografische kaart uit 1925 (bron: www.topotijdreis.nl). Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.

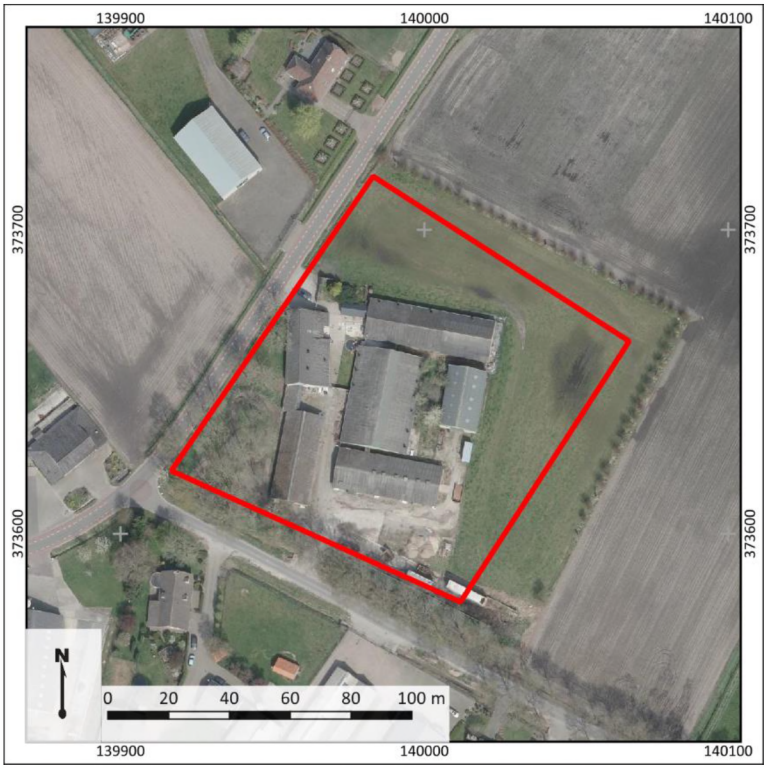



Figuur 6: Uitsnede van een topografische kaart uit 1950 (bron: www.topotijdreis.nl). Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.

Figuur 7: Uitsnede van een topografische kaart uit 1970 (bron: www.topotijdreis.nl). Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.

Figuur 8: Uitsnede van een topografische kaart uit 1990 (bron: www.topotijdreis.nl). Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.

Figuur 9: Uitsnede van een topografische kaart uit 2010 (bron: www.topotijdreis.nl). Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.




**Figuur 10: Uitsnede van een luchtfoto uit 2021. Het plangebied is met rode lijnen weergegeven (bron: www.pdok.nl).**

# 9. Gespecificeerde archeologische verwachting

Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied in een gebied met terrasafzettingswelvingen ligt, die zijn afgedekt met dekzand en waarop een bouwlanddek is aangebracht. Vanwege de ouderdom van bovengenoemde afzettingen kunnen in het plangebied in principe archeologische resten vanaf het Laat-Paleolithicum worden aangetroffen. In het onderzoeksgebied zijn resten vanaf het Mesolithicum bekend. In de omgeving van het plangebied is op de hoger gelegen zanden een nederzetting uit de Romeinse Tijd aangetroffen in de top van het dekzand, circa 300 m ten noorden van het plangebied. De archeologische verwachting voor de periode Laat-Paleolithicum-Vroege Nieuwe Tijd is hierom hoog. Vanwege het ontbreken van bebouwing op de historische en topografische kaarten vanaf de 18e eeuw is de verwachting op bewoningsresten uit deze periode laag.

**Stratigrafische positie**
Archeologische resten uit de periode van het Laat-Paleolithicum tot en met de Vroege-Middeleeuwen worden verwacht in de top van het Pleistocene dekzand (Formatie van Boxtel). Ze zijn waarschijnlijk begraven onder een bouwlanddek (eerddek) uit de Middeleeuwen. Op basis van onderzoek uit de omgeving is het eerddek 70 à 100 cm dik. Onder het eerddek kan een oudere akkerlaag aanwezig zijn. Resten uit de Late-Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd kunnen zich direct al onder de bouwvoor aandienen (vermoedelijk vanaf 30 cm -Mv/50 cm -Mv). Deze zullen zich bevinden in het eerddek dat vanaf de Late-Middeleeuwen is opgebracht.

**Complextypen**
De archeologische vondsten en/of sporen die verwacht worden zijn gerelateerd aan kampementen (Laat-Paleolithicum-Mesolithicum), nederzettingen (Neolithicum-Middeleeuwen), grafvelden (Neolithicum-Middeleeuwen), en sporen van landgebruik:

- Archeologische waarden uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum worden verwacht in de vorm van kampementen, die zich kenmerken door een spreiding van vuursteen en houtskool en grondsporen in de vorm van haardkuilen. Deze archeologische resten worden verwacht in de top van het dekzand. Wanneer de podzolbodem is afgetopt kan de trefkans voor deze periode worden bijgesteld naar laag, diepere grondsporen uit deze periode worden immers niet verwacht. Dit kan zo zijn wanneer de B-horizont van de podzol is opgenomen in een eerddek, maar ook door vergravingen van andere aard.

- Archeologische resten uit de periode Neolithicum-Vroege-Middeleeuwen worden vooral verwacht in de vorm van huisplaatsen, die zich kenmerken door een spreiding van vuursteen (Neolithicum) en/of aardewerk, en huttenleem en grondsporen zoals paalgaten (huisplattegronden, omheiningen), afvalkuilen, greppels en waterputten. Voor wat betreft de periode Late-Bronstijd-Vroege-Middeleeuwen kunnen nederzettingen vondstarm zijn en voornamelijk bestaan uit grondsporen. Ook deze waarden worden verwacht in de top van het dekzand. Wanneer de oorspronkelijke podzolbodem is afgetopt (al dan niet opgenomen in het eerddek), is een eventueel vondstenniveau al verdwenen en worden alleen nog grondsporen verwacht.

- Sporen van begraving kunnen zowel in de vorm van inhumaties als crematies worden aangetroffen en kenmerken zich zowel door grondsporen (kringgreppels, grafkuilen) als door vondstmateriaal (grafcontainers, grafgiften, gecalcineerd bot), afhankelijk van de periode.

- Nederzettingsterreinen uit de Late-Middeleeuwen kenmerken zich hier door de aanwezigheid van funderingsresten en paalsporen. Bewoning uit de Late-Middeleeuwen zal naar verwachting

sporen van houtbouw in de bodem hebben achtergelaten. Onder de sporen van landgebruik vallen bijvoorbeeld kavelsloten.

De omvang van vindplaatsen kan variëren van enkele tientallen vierkante meters voor vindplaatsen die betrekking hebben op jagers en verzamelaars (Laat-Paleolithicum-Mesolithicum), tot honderden vierkante meters voor een nederzetting die betrekking heeft op een enkele boerderij (vanaf het Neolithicum).

De gespecificeerde archeologische verwachting is nader weergegeven in onderstaande tabel 2.

**Prospectiekenmerken, zoekstrategie en advies**
Op basis van de tijdens het bureauonderzoek verworven resultaten is het in eerste instantie de vraag in hoeverre in het plangebied nog archeologisch relevante niveaus aanwezig zijn. Dit is bepalend voor het vaststellen van de archeologische verwachting. Om dit te kunnen toetsen, dient de lithologische opbouw van de ondergrond en de mate van intactheid van de bodem te worden vastgelegd. Dit kan plaatsvinden door middel van een verkennend booronderzoek (voor methodologie, zie hoofdstuk 10). Op grond van dit onderzoek kan dan een uitspraak worden gedaan of en in hoeverre archeologische resten te verwachten zijn.

Tabel 2: Gespecificeerde archeologische verwachtingstabel

| | Archeologische verwachting | | | *Reden* |
|---|---|---|---|---|
| *1* | ***Datering*** | Hoog | Laat-Paleolithicum-Vroege Nieuwe Tijd | Resten bevinden zich in de top van het dekzand. Vanwege de ligging op een overgangszone van een hoger gelegen zandgebied naar een beekdal heeft het plangebied sinds het Laat-Paleolithicum voor bewoningsmogelijkheden gezorgd. |
| | | Laag | Midden Nieuwe Tijd – Late Nieuwe Tijd | Het plangebied ligt in een nat gebied voor het werd ontgonnen in de 18e – 19e eeuw. Tevens is er geen indicatie van bewoning van het plangebied op de historische kaarten. |
| *2* | ***Complextype*** | Nederzettingen (jachtkamp), huisplaatsen, sporen van landgebruik, water-gerelateerde resten | | |
| *3* | ***Omvang*** | 100-1000 $m^2$ (omvang jachtkamp); 500-2000 $m^2$ (omvang huisplaats, algemeen) | | |
| *4* | ***Diepteligging*** | Top van het dekzand, vanaf 70 – 100 cm -Mv | | |
| *5* | ***Gaafheid en conservering*** | -/+ | De huidige bebouwing kan voor verstoringen hebben gezorgd indien het bouwlanddek niet aanwezig is. | |
| *6* | ***Locatie*** | Onbekend, op dit moment het hele plangebied. | | |
| *7* | ***Uiterlijke kenmerken (artefacten en type indicatoren)*** | Vindplaatsen kenmerken zich naar verwachting door grondsporen en vondsten. | | |
| *8* | ***Mogelijke verstoringen*** | De huidige bebouwing (diepte 100 – 160 cm -Mv). Er is nabij gesaneerd, maar niet in het plangebied. | | |

# 10. Resultaten veldonderzoek

**Onderzoeksmethodiek**

Het doel van het booronderzoek is het toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting in het plangebied, zoals deze is opgesteld in Hoofdstuk 9. Hiertoe is in het kader van de omgevingsvergunning ten behoeve van de nieuwbouw in het plangebied een verkennend booronderzoek uitgevoerd (conform het opgestelde Plan van Aanpak; Korver, 2022; www.sikb.nl). De boringen zijn daarbij gebruikt om zowel de mate van intactheid van de bodem als de bodemopbouw zelf te bepalen. In totaal zijn in het plangebied zeven boringen gezet (boring 1-7).

De boringen hebben een diepte tot maximaal 140 cm –Mv, tot minimaal 30 cm in het pleistocene substraat (dekzand). Ze zijn handmatig gezet met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. De boringen zijn beschreven volgens de NEN5104 en de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode (ASB; SIKB 2008). Deze beschrijvingen zijn terug te vinden in bijlage 14.

De boringen zijn gelijkmatig in het plangebied uitgezet, op de onverharde terreindelen binnen het gebied. De ligging van de boringen is opgenomen in bijlage 8. De coördinaten van de boorpunten zijn bepaald met een meetlint aan de hand van de bestaande topografie en de hoogte is aan de hand van het AHN bepaald (bron: www.ahn.nl).

**Veldwaarnemingen**

Ten tijde van het veldonderzoek was het plangebied deels bebouwd (2150 $m^2$); het overige was begroeid met gras of lag braak. De meest noordelijke schuur (550 $m^2$) was reeds gesloopt. Zodoende kon ter plaatse van het bouwvlak een boring worden gezet. Het maaiveld is vlak: er is geen sprake van opvallend reliëf. Foto's van het plangebied ten tijde van het veldonderzoek zijn weergegeven in figuur 11.

Figuur 11: Foto's van het plangebied ten tijde van het veldonderzoek (05-12-2022).

**Bodemopbouw en lithologie**
Onder in de boringen is matig siltig, matig fijn lichtgeelgrijs zand aangetroffen. Het zand bevat enkele ijzervlekken en is geïnterpreteerd als dekzand. In de top van het dekzand, dat zich op 60 – 110 cm -Mv (30,50 – 30,90 m +NAP) bevindt, zijn sporen van bodemvorming aangetroffen (boring 1-3 en 5, zie ook bijlage 8). Dit betreft een verweringshorizont, ook wel Bw-horizont, die een bruine kleur heeft.

Het dekzand wordt afgedekt door een homogeen, donkergrijsbruin van kleur, humeus dek. Het zand is matig fijn en zwak siltig. Het is geïnterpreteerd als een bouwlanddek dat een dikte van 60 – 105 cm heeft. De bovenste 35- 75 cm vormen de bouwvoor, waarin af en toe baksteenspikkels en zandbrokken zijn aangetroffen, evenals plantenresten. De top van het bouwlanddek bevindt zich op 30,70 – 31,25 m +NAP (35- 75 cm -Mv).

Boring 6 in het zuidwesten van het plangebied bevat een gevlekte humeuze laag tussen 35-110 cm -Mv (30,50 – 31,25 m +NAP), waarvan het zand matig fijn en matig siltig is. Mogelijk betreft dit hetzelfde bouwlanddek, maar is deze verstoord vanwege de aanwezigheid van zandbrokken en een fragment industrieel wit op 70 cm-Mv.

Boring 1 is gezet ter plaatse van de meest noordelijke gesloopte schuur om de diepte van een eventuele verstoring te toetsen. Hier is een verstoorde opbouw gevonden tot circa 75 cm -Mv (30,65 m +NAP). Deze laag is licht gevlekt (brokken van de onderliggende laag) en bevat ook grotere baksteenspikkels of klein puin (0.5 cm). Hieronder bevindt zich een Bw-horizont (verweringshorizont) en C-horizont.

**Archeologische indicatoren**
De opgeboorde grondmonsters zijn te velde doorzocht op de aanwezigheid van archeologische en ecologische indicatoren. In de monsters zijn geen indicatoren waargenomen, uitgezonderd houtskoolspikkels. Ter plaatse van boring 1, 5 en 6 (bijlage 10) zijn echter drie fragmenten aardewerk aangetroffen aan het maaiveld: een fragment steengoed (boring 1, Baardman) en twee fragmenten gedraaid aardewerk (boring 5 en 6; Romeins).

**Interpretatie**
Tijdens het veldonderzoek is vastgesteld dat er in het plangebied dekzand aanwezig is. De precieze landschappelijke ligging is op basis van de het niveau zelf niet te bepalen. In de top van het dekzand zijn sporen van bodemvorming aangetroffen. Op het dekzand is een (oud-)bouwlanddek aanwezig met een dikte van 60 – 105 cm. De top van het dekzand bevindt zich op 60 – 110 cm -Mv (30,50 – 30,90 m +NAP; bijlage 10).

Op grond hiervan is de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek bevestigd, waarbij geconstateerd kan worden dat de verwachting op nederzettingsresten uit de periode Laat-Paleolithicum-Vroege Nieuwe tijd hoog is. De sporen van bodemvorming en aanwezigheid van archeologische indicatoren (fragmenten aardewerk) wijzen er op dat, indien er archeologische resten aanwezig zijn, deze waarschijnlijk intact zullen zijn. Er zijn geen redenen om de lage verwachting voor de periode vanaf de 18$^{e}$ uit het bureauonderzoek bij te stellen.

## 11. Beantwoording onderzoeksvragen

1. **Hoe heeft het plangebied oorspronkelijk in het natuurlijk landschap gelegen?**
   Het plangebied ligt in een gebied met terrasafzettingen die worden afgedekt door dekzand, op de overgang naar het beekdal van de Rouwenbogtloop.

2. **Zijn er binnen de bodemopbouw archeologisch relevante niveaus te onderscheiden en hoe diep liggen deze?**
   Er is binnen de bodemopbouw één archeologisch relevante niveau aan te wijzen: de top van het dekzand dat zich op 60 – 110 cm -Mv (30,50 – 30,90 m +NAP) bevindt.

3. **In hoeverre zijn de archeologisch relevante niveaus nog intact (verstoring, erosie, afdekkend substraat)?**
   Het niveau is in vrijwel het gehele plangebied intact. Sporen van bodemvorming zijn alleen aangetroffen in het noorden. Mogelijk lag het plangebied oorspronkelijk op een helling en is de bodemopbouw in het zuiden daarom verdwenen. Dit is op basis van de NAP-waarden en door de aanwezigheid van een bouwlanddek echter niet met zekerheid te zeggen.

   Ter plaatse van de reeds gesloopte schuur in het noorden werd een verstoorde bodemopbouw verwacht. Er zijn hier echter ook sporen van bodemvorming aangetroffen vanaf 75 cm -Mv en zodoende zijn ook hier archeologische resten te verwachten. De rest van de gebouwen reiken dieper met hun mestkelder (100-160 cm -Mv). De verwachting is dat hier de bodemopbouw zodanig verstoord is dat er geen intacte archeologische resten meer aanwezig zijn.

4. **Wat is de archeologische verwachting van het plangebied en in hoeverre is deze te differentiëren in laag, middelhoog en hoog?**
   Op grond van de veldresultaten is de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek bevestigd, waarbij geconstateerd kan worden dat de verwachting op nederzettingsresten uit de periode Laat-Paleolithicum-Vroege Nieuwe tijd middelhoog is. De ijzervlekken in het dekzand duiden op een hogere grondwaterstand, waardoor deze locatie mogelijk niet altijd geschikt voor bewoning is geweest. De sporen van bodemvorming en aanwezigheid van archeologische indicatoren wijzen er echter op dat, indien er archeologische resten aanwezig zijn, deze waarschijnlijk intact zullen zijn. Er zijn geen redenen om de lage verwachting voor de periode vanaf de 18e uit het bureauonderzoek bij te stellen.

## 12. Conclusie en Advies

**Conclusie**

Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied in een gebied met terrasafzettingswelvingen ligt, die zijn afgedekt met dekzand en waarop een bouwlanddek is aangebracht. Vanwege de ouderdom van bovengenoemde afzettingen kunnen in het plangebied in principe archeologische resten vanaf het Laat-Paleolithicum worden aangetroffen. In het onderzoeksgebied zijn resten vanaf het Mesolithicum bekend. In de omgeving van het plangebied is op de hoger gelegen zanden een nederzetting uit de Romeinse Tijd aangetroffen in de top van het dekzand, circa 300 m ten noorden van het plangebied. De archeologische verwachting voor de periode Laat-Paleolithicum-Vroege Nieuwe Tijd is hierom hoog. Vanwege het ontbreken van bebouwing op de historische en topografische kaarten vanaf de 18e eeuw is de verwachting op bewoningsresten uit deze periode laag.

Tijdens het veldonderzoek is vastgesteld dat er in het plangebied dekzand aanwezig is. De precieze landschappelijke ligging is op basis van de het niveau zelf niet te bepalen. In de top van het dekzand zijn sporen van bodemvorming aangetroffen. Op het dekzand is een (oud-)bouwlanddek aanwezig met een dikte van 60 – 105 cm. De top van het dekzand bevindt zich op 60 – 110 cm -Mv (30,50 – 30,90 m +NAP). Op grond hiervan is de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek bevestigd, waarbij geconstateerd kan worden dat de verwachting op nederzettingsresten uit de periode Laat-Paleolithicum-Vroege Nieuwe tijd hoog is. De sporen van bodemvorming en aanwezigheid van archeologische indicatoren (fragmenten aardewerk) wijzen er op dat, indien er archeologische resten aanwezig zijn, deze waarschijnlijk intact zullen zijn. Er zijn geen redenen om de lage verwachting voor de periode vanaf de 18e uit het bureauonderzoek bij te stellen.

**Advies**

Het voornemen bestaat om in het plangebied een nieuwe particuliere woning en bedrijfsloods (circa 1250 $m^2$) te realiseren voor de bewoners op dit adres. De toekomstige bebouwing is gepland op reeds bebouwd gedeelte van het terrein. De huidige bebouwing zal hiervoor gesloopt worden (circa 2700 $m^2$). Er is echter vastgesteld dat in het plangebied een hoge verwachting geldt op archeologische resten vanaf circa 60-110 cm -Mv (30,50 – 30,90 m +NAP). Wij adviseren dit archeologisch relevante niveau met hoge verwachting als dubbelbestemming in het bestemmingsplan op te nemen (zie ook bijlage 12).

Onder de huidige bebouwing is het de verwachting dat het archeologisch niveau verstoord is aangezien deze tot 100 – 160 cm -Mv reikt. In het kader van de sloop van de huidige bebouwing adviseren wij om deze werkzaamheden vrij te geven. In het kader van de realisatie van de toekomstige bebouwing adviseren wij ter plaatse van de bouwvlakken een archeologisch vervolgonderzoek uit te voeren, indien dieper dan 40 cm -Mv (top archeologisch niveau + 20 cm buffer) graafwerkzaamheden zullen plaatsvinden en deze buiten de huidige bouwvlakken vallen met uitzondering van de meest noordelijke loods. Dit vervolgonderzoek kan het beste uitgevoerd worden in de vorm van een proefsleuvenonderzoek (IVO-P), aangezien in het plangebied voornamelijk grondsporen of cultuurlagen verwacht worden. Voor een dergelijk gravend onderzoek is een door de bevoegde overheid goedgekeurd Programma van Eisen (PvE) benodigd.

Naar wens van de opdrachtgever is aan bovenstaand advies de optie tot archeologisch vriendelijk bouwen toegevoegd. Dit betreft de realisatie van de toekomstige bedrijfsloodsen, die op betonnen poeren gefundeerd zullen worden. Aangezien de realisatie van de loodsen op deze manier een relatief beperkte bodemverstoringen veroorzaken, adviseren wij bij het gebruik van een funderingenplan

(volgens de richtlijnen van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2015) ter plaatse van bouwvlakken van de toekomstige bedrijfsloodsen, geen vervolgonderzoek uit te voeren.

Bovenstaande vormt een advies. Op grond van de resultaten van het rapport en het advies zal de bevoegde overheid (de gemeente Reusel-De Mierden) een besluit nemen over de daadwerkelijke omgang met eventueel aanwezige archeologische waarden binnen het plangebied.

## 13. Geraadpleegde bronnen

**Archeologische kaarten en databestanden:**


- Archeologische Monumenten Kaart (AMK), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2007.
- Archeologisch Informatie Systeem III (Archis3), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2016.
- Archeologische beleids- en verwachtingskaart van de gemeente Reusel-De Mierden
- www.ruimtelijkeplannen.nl
- archis.cultureelerfgoed.nl
- www.kadastralekaart.com
- www.archieven.nl
- www.pdok.nl
- www.ahn.nl
- Bodemkaart van Nederland 1:50.000 (Stiboka)
- Geomorfologische kaart van Nederland
- www.bodemloket.nl
- bagviewer.kadaster.nl
- www.kadaster.nl
- www.dinoloket.nl
- landschapinnederland.nl/bronnen-en-kaarten/archeologische-landschappenkaart
- www.brabant.nl/onderwerpen/cultuur-en-erfgoed/erfgoed/cultuurhistorische-waarden-in-brabant
- www.bhic.nl
- geoloket.provincieantwerpen.be/geoloketten/?viewer=extern&LayerTheme=12&extent=371183.1034793,6619826.820527,643298.9241744,6793491.748791,102100
- beeldbank.cultureelerfgoed.nl
- www.topotijdreis.nl
- library.wur.nl/WebQuery/geoportal/raf
- noordbrabant.omgevingsrapportage.nl
- www.ikme.nl
- www.tracesofwar.com
- www.euroradar.nl/explosieven-opsporing/ruimingskaart/
- www.oldmapsonline.org
- www.heemkundekringreusel.nl


**Lijst met afbeeldingen**


Figuur 1 Ligging van het plangebied (bron: www.pdok.nl)
Figuur 2: Uitsnede van de kaart van Fricx (1712; bron: www.oldmapsonline.org). De locatie van het plangebied, dat met rode lijnen is weergegeven, is bij benadering.
Figuur 3: Uitsnede van de kadastrale Minuutplan uit 1811-1832. Het plangebied is met rode lijnen weergegeven (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).
Figuur 4: Uitsnede van een topografische kaart uit 1880. Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.
Figuur 5: Uitsnede van een topografische kaart uit 1925. Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.
Figuur 6: Uitsnede van een topografische kaart uit 1950. Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.

Figuur 7: Uitsnede van een topografische kaart uit 1970. Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.
Figuur 8: Uitsnede van een topografische kaart uit 1990. Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.
Figuur 9: Uitsnede van een topografische kaart uit 2010. Het plangebied is met rode lijnen weergegeven.
Figuur 10: Uitsnede van een luchtfoto uit 2021. Het plangebied is met rode lijnen weergegeven (bron: www.pdok.nl).
Figuur 11: Foto's van het plangebied ten tijde van het veldonderzoek (05-12-2022).

**Literatuur**

Bakker, H. de, 1966. De subgroepen van het systeem voor bodemclassificatie voor Nederland. In: Boor en Spade.

Bakker, H. de en J. Schelling, 1989. Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus. Wageningen.

Berendsen, H.J.A. & E. Stouthamer (eds.), 2001. Palaeogeographical development of the Rhine-Meuse delta, the Netherlands. Assen.

Berendsen, H.J.A., 2005. Landschappelijk Nederland. Assen (Fysische Geografie van Nederland). Derde, geheel herziene druk.

Berendsen, H.J.A., 2004. De vorming van het land. Assen (Fysische geografie van Nederland). Vierde, geheel herziene druk.

Bink, M. 2011. Reusel, Kruisstraat 59. Sporen uit de bronstijd en de ijzertijd en een nederzetting uit de Romeinse tijd. BAAC-rapport A-08.0301.

Bink, M., 2017. Reusel Sleutelstraat, Inventariserend Veldonderzoek door middel van Proefsleuven. Zuidnederlandse Archeologische Notities 450.

Boer, E. de, 2005. Reusel - De Mierden (NB), Wegekker. BILAN-Rapport 2005/51.

Cohen, K.M., E. Stouthamer, H.J. Pierik, A.H. Geurts, 2012. Digitaal Basisbestand Paleogeografie van de Rijn-Maas Delta. Dept. Fysische Geografie. Universiteit Utrecht. Digitale Dataset.

Delporte, F.M.J. en E. Heunks, 2011. Archeologisch onderzoek locatie Weijererf te Reusel. Inventariserend veldonderzoek karterende en waarderende fase door middel van proefsleuven locatie Weijererf te Reusel, gemeente Reusel-De Mierden. Grontmij Archeologische Rapporten 1026.

Exaltus, R. en J. Orbons, 2010. Sleutelstraat, Reusel Gemeente Reusel-De Mierden. ArcheoPro-rapport 1061.

Kooi, M. en M. Bink, 2012. Reusel-De Mierden (NB), Wegekker. Definitief Archeologisch Onderzoek. BAAC-BILANRAPPORT 2012/B1410.

Korver, I., 2022. Plan van Aanpak, Reusel, Sleutelstraat 16. Nieuwegein, Transect.

Mulder, E.F.J de., M.C. Geluk, I. Ritsema, W.E. Westerhof & T.E. Wong 2003, De ondergrond van Nederland, Groningen.

Pepers, K.H.J., 2015. Gemeente Reusel-De Mierden. Plangebied Sleutelstraat/Het hof te Reusel. BAAC-rapport V-14.0226.

Schokker, J., 2003. Patterns and processes in a Pleistocene fluvio-aeolian environment (Roer Graben, south-eastern Netherlands), Utrecht (Thesis, Nederlandse Geografische Studies 314).

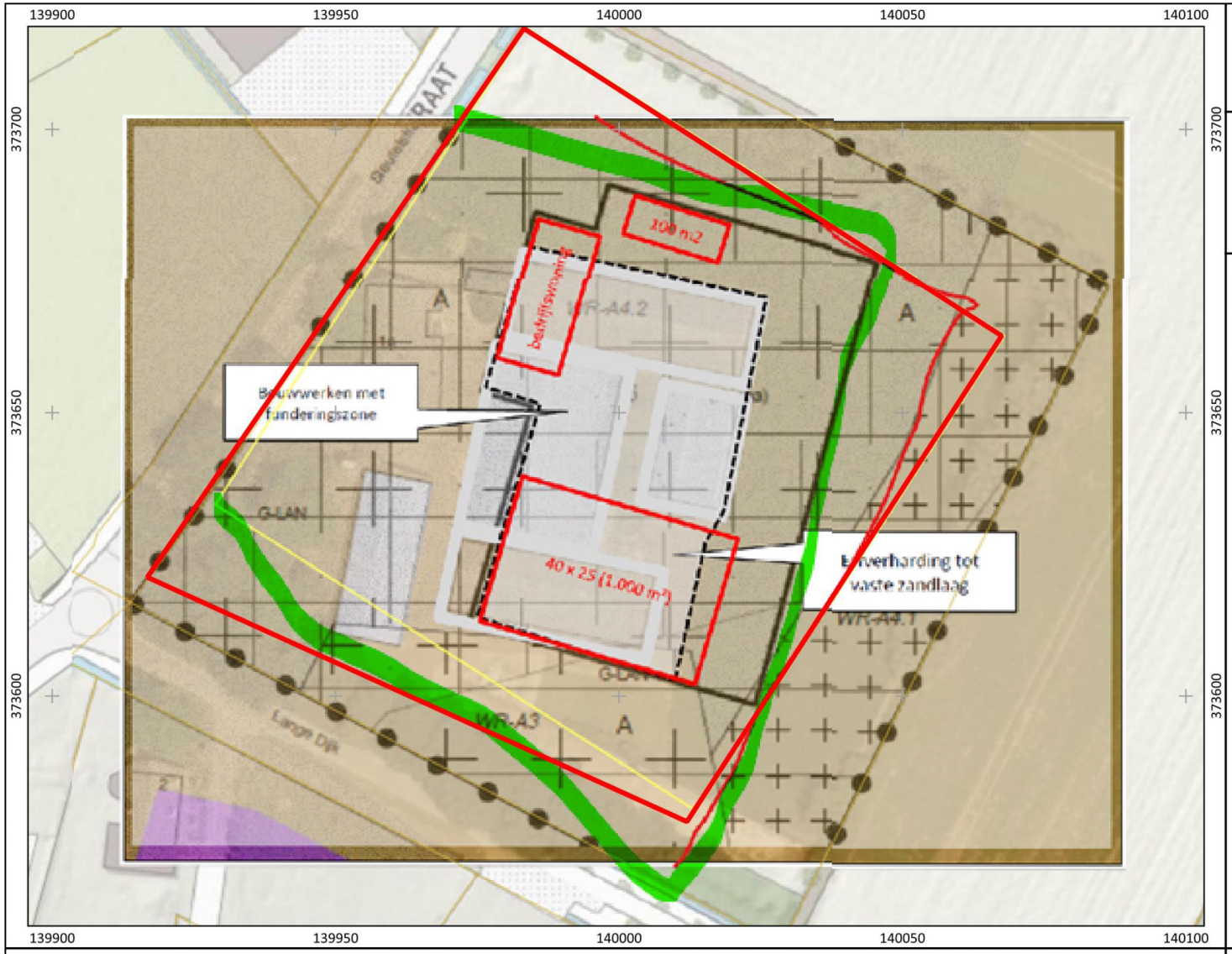
Vanneste, H., 2008. Reusel-De Mierden (NB), Wegekker. Archeologisch vooronderzoek d.m.v. proefsleuven. BILAN-rapport 2008/13.

Vos, P.C., 2015. Origin of the Dutch coastal landscape. Longterm landscape evolution of the Netherlands during the Holocene, described and visualized in national, regional and local palaeogeographical map series. PhD dissertation, Utrecht University, Barkhuis Groningen.

Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts en J. Bazelmans, 2018, Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu, Amsterdam (Prometheus).

Zijverden, van, W.K. & J. de Moor, 2014. Het groot profielenboek. Fysische geografie voorarcheologen. Leiden.

## Bijlage 1: Plantekening




**Plantekening**

*Reusel, Sleutelstraat 16*
*Gemeente Reusel-De Mierden*

**Legenda**

plangebied

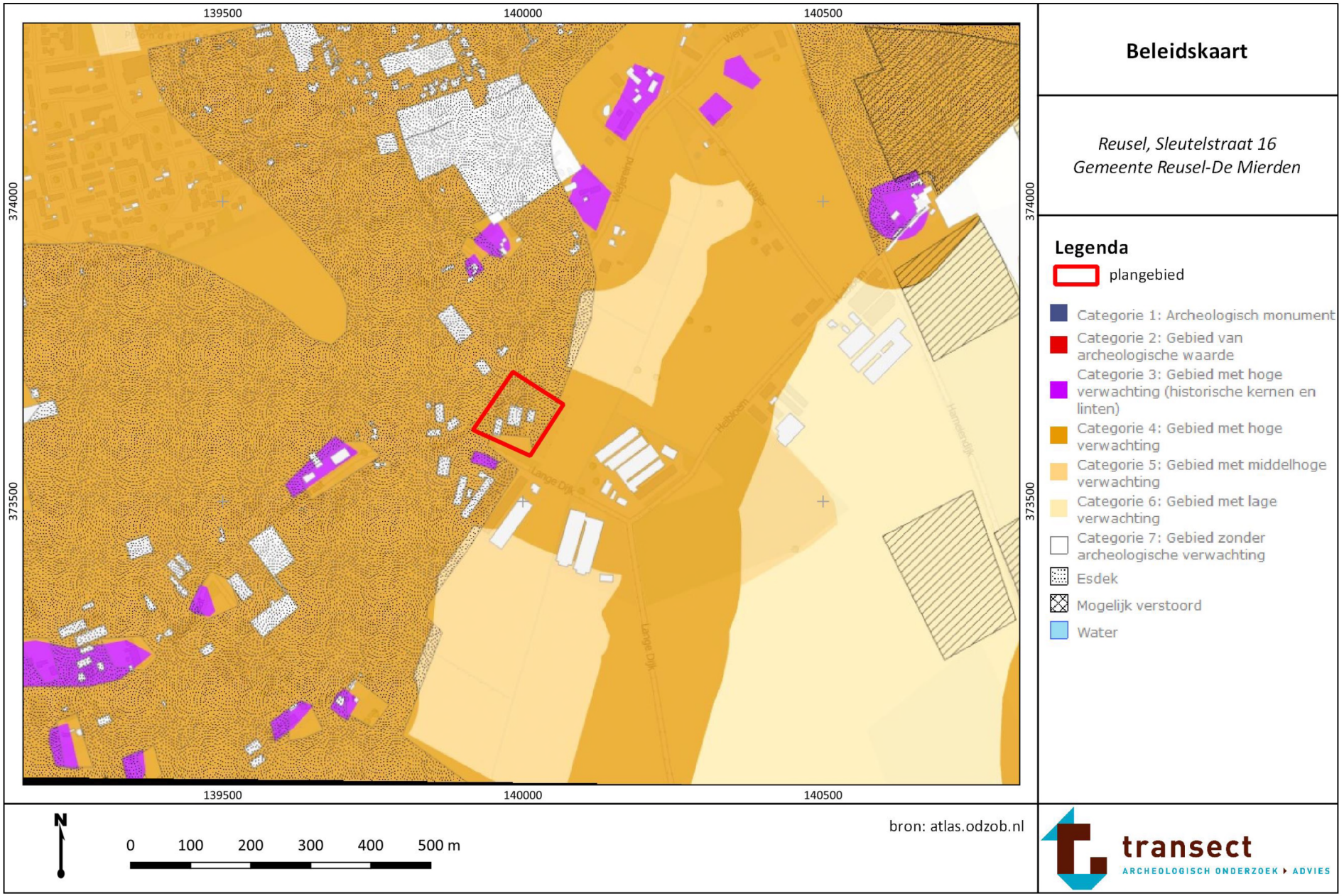
N

0 20 40 60 80 100 m

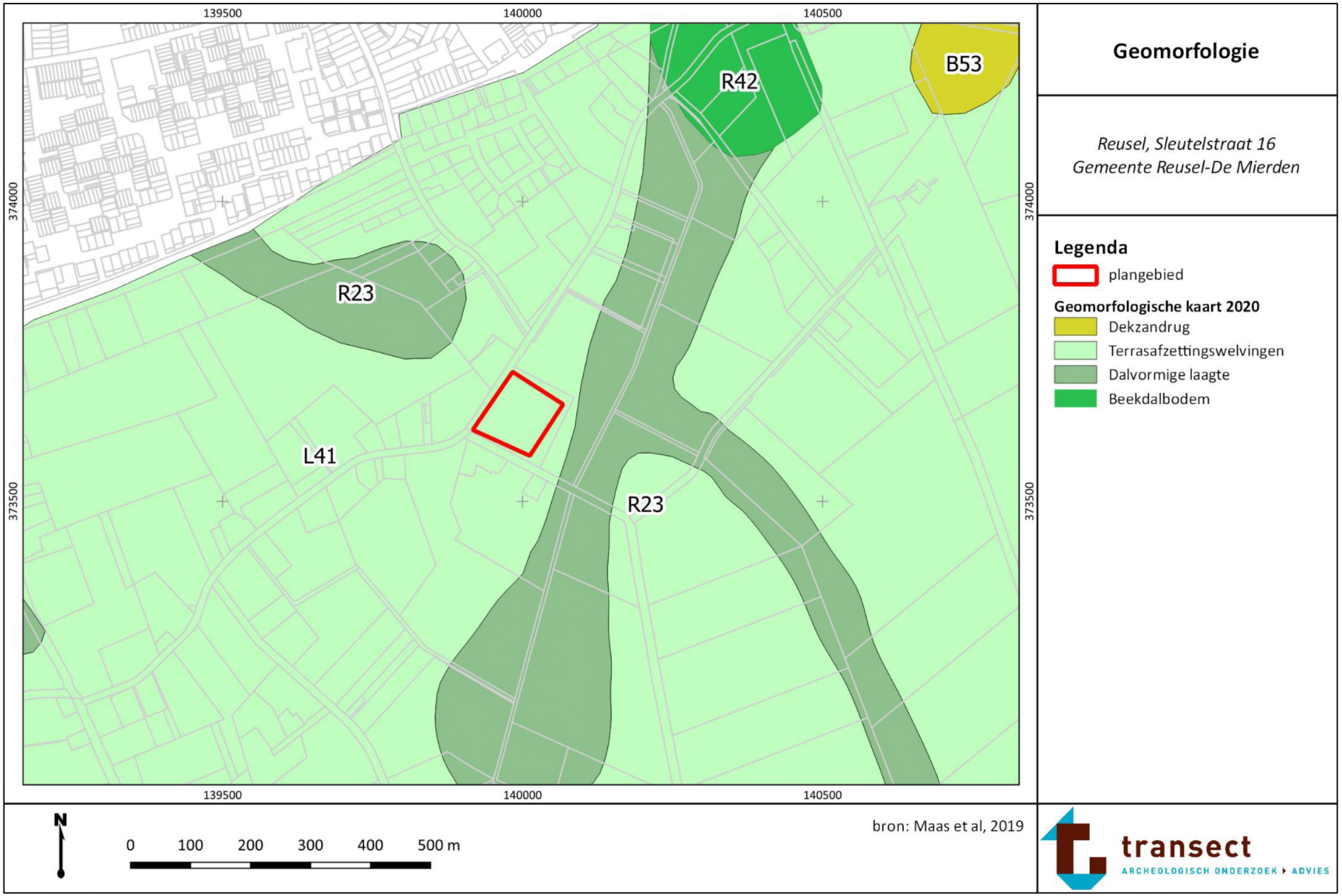
bron: Van Doormaal Advies

transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

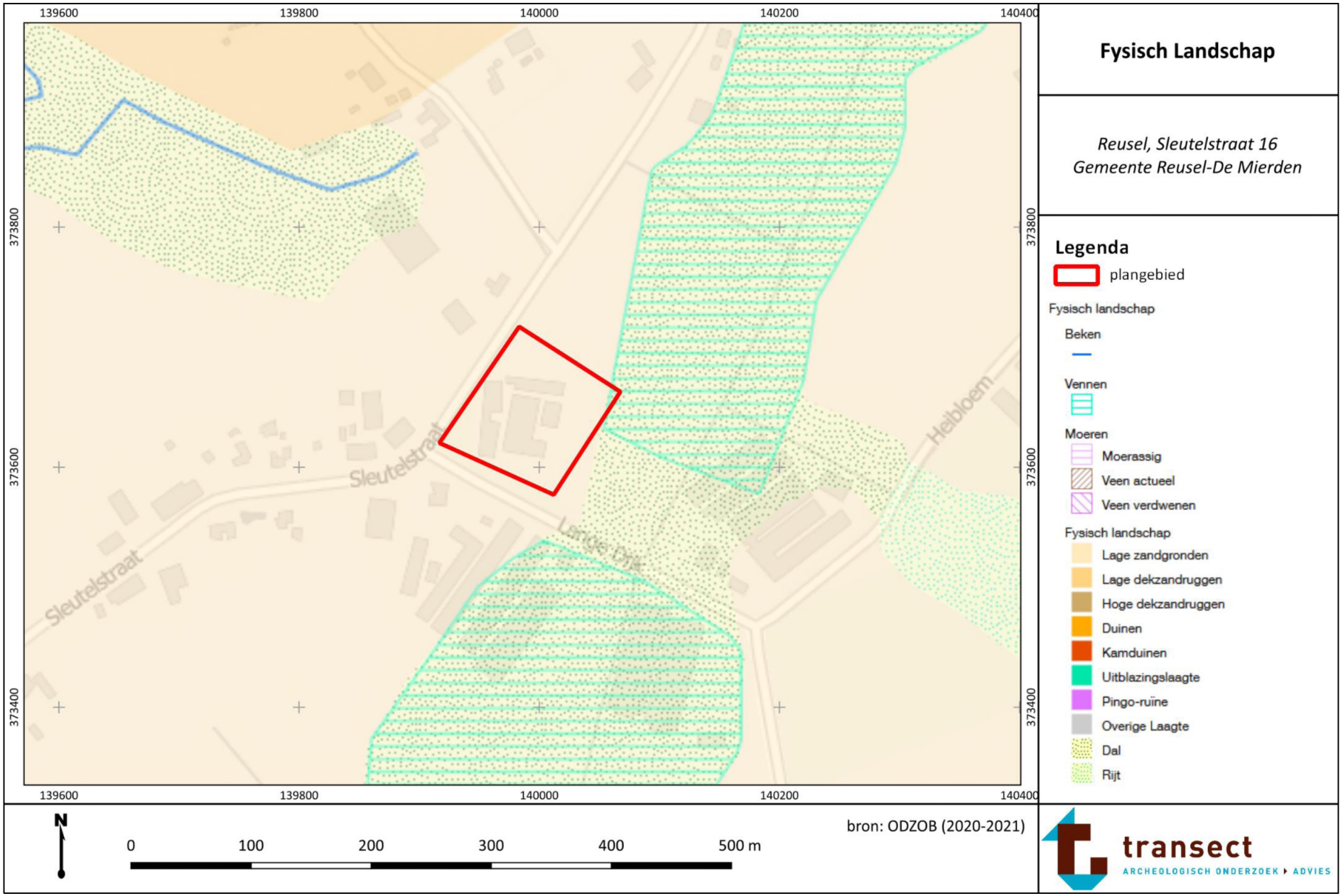
## Bijlage 2: Archeologische beleidskaart van de gemeente Reusel-de Mierden



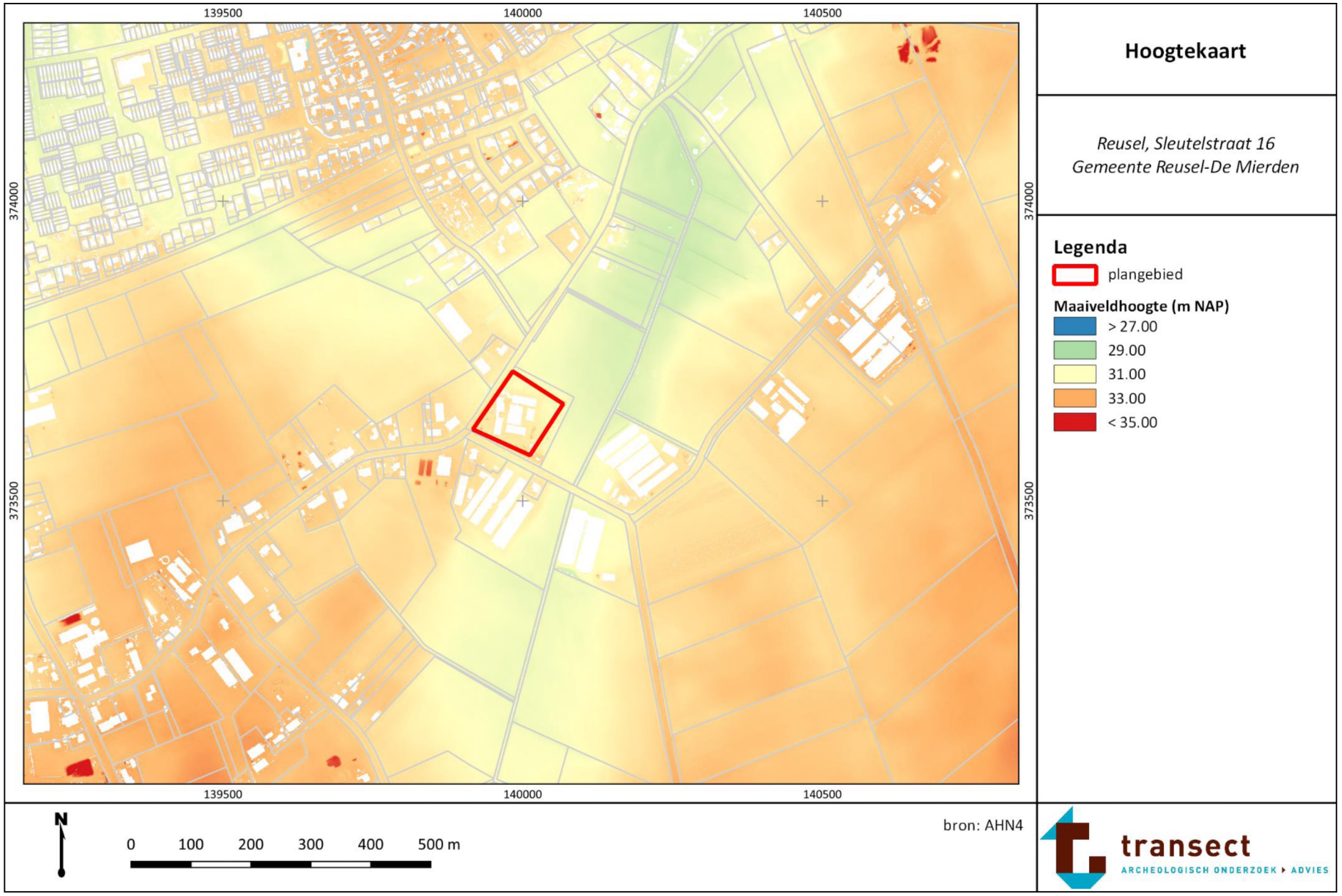
## Bijlage 3: Geomorfologie

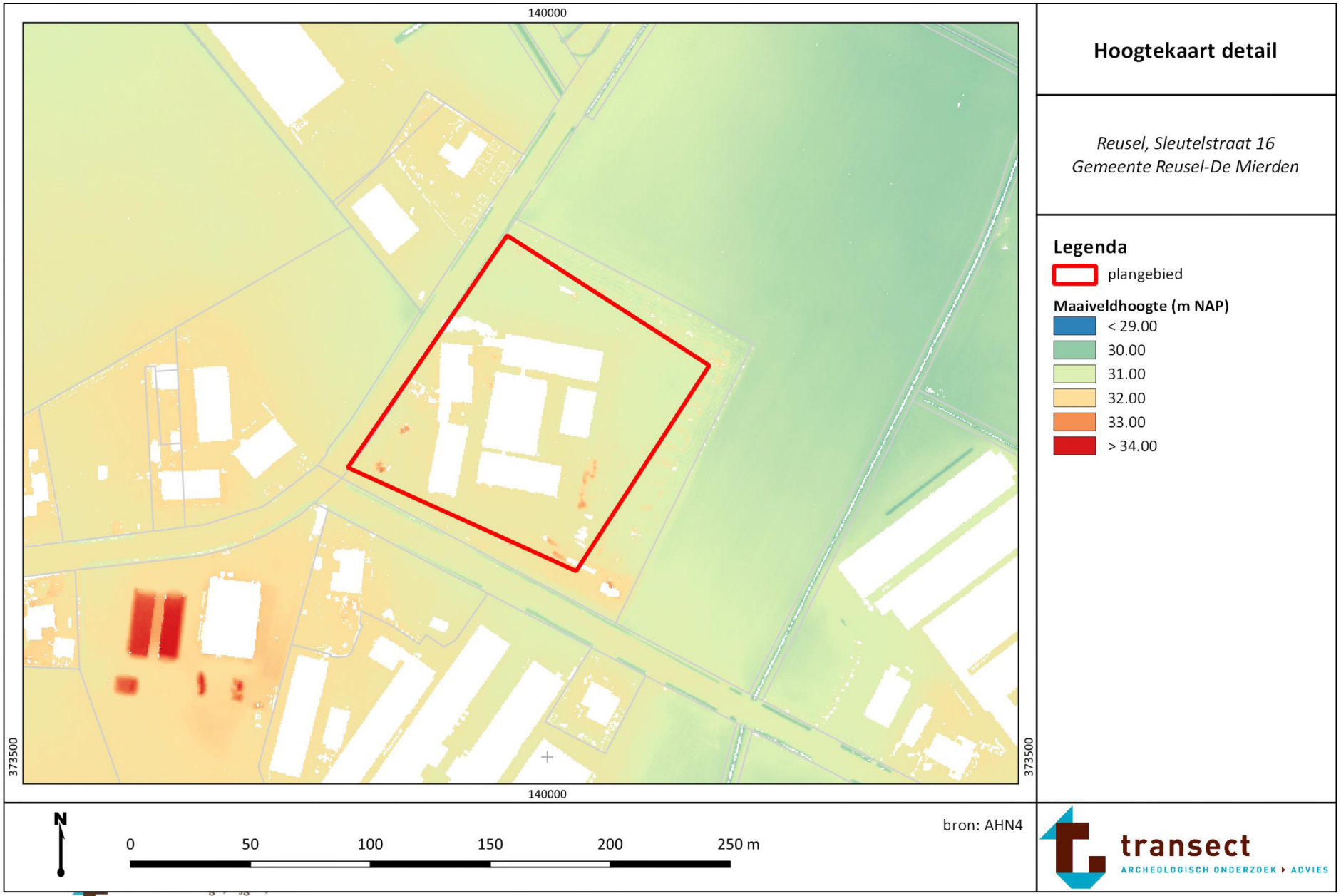


## Bijlage 4: Fysisch Landschap



## Bijlage 5: Hoogtekaart






# Hoogtekaart detail

*Reusel, Sleutelstraat 16*
*Gemeente Reusel-De Mierden*

## Legenda

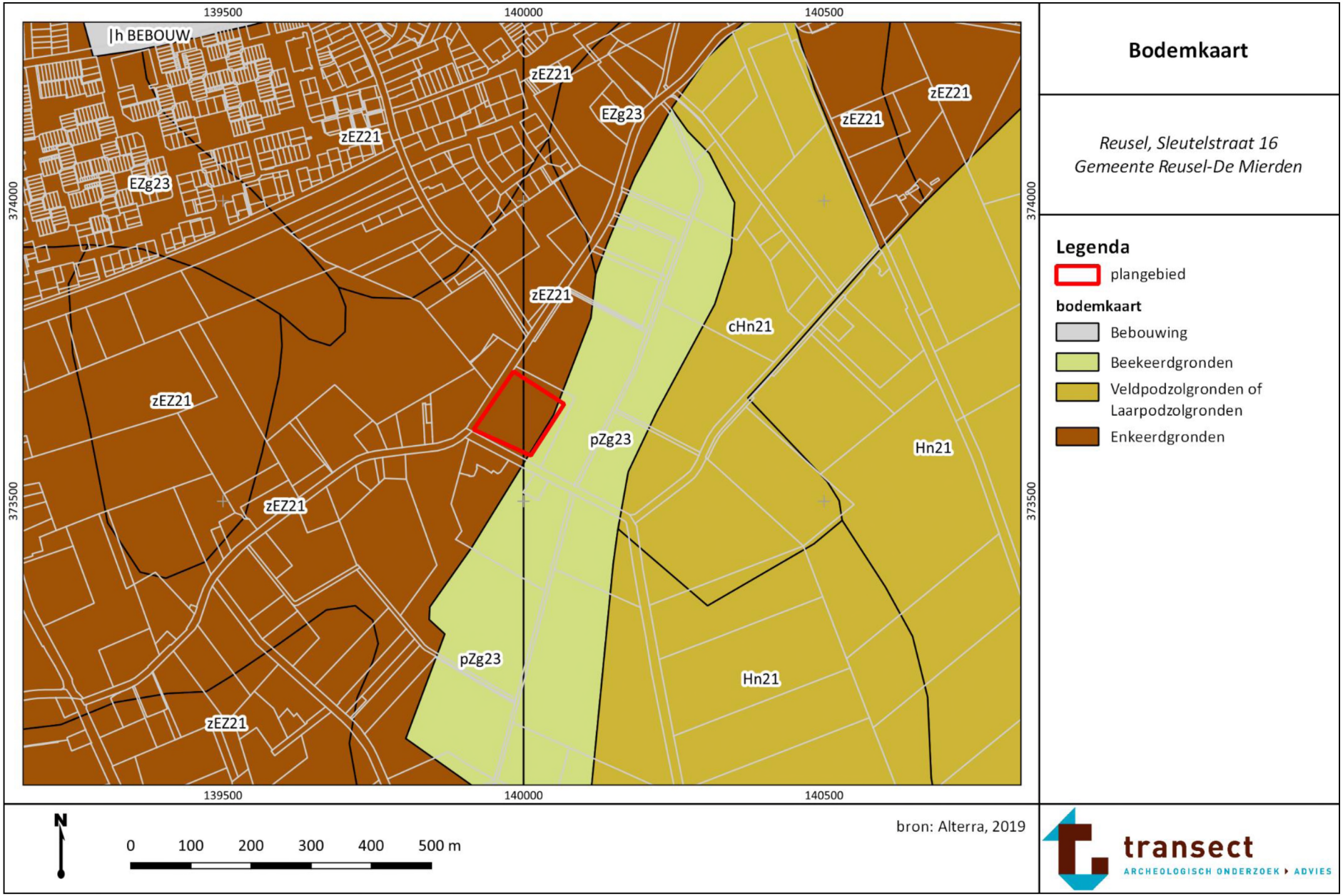
plangebied

**Maaiveldhoogte (m NAP)**

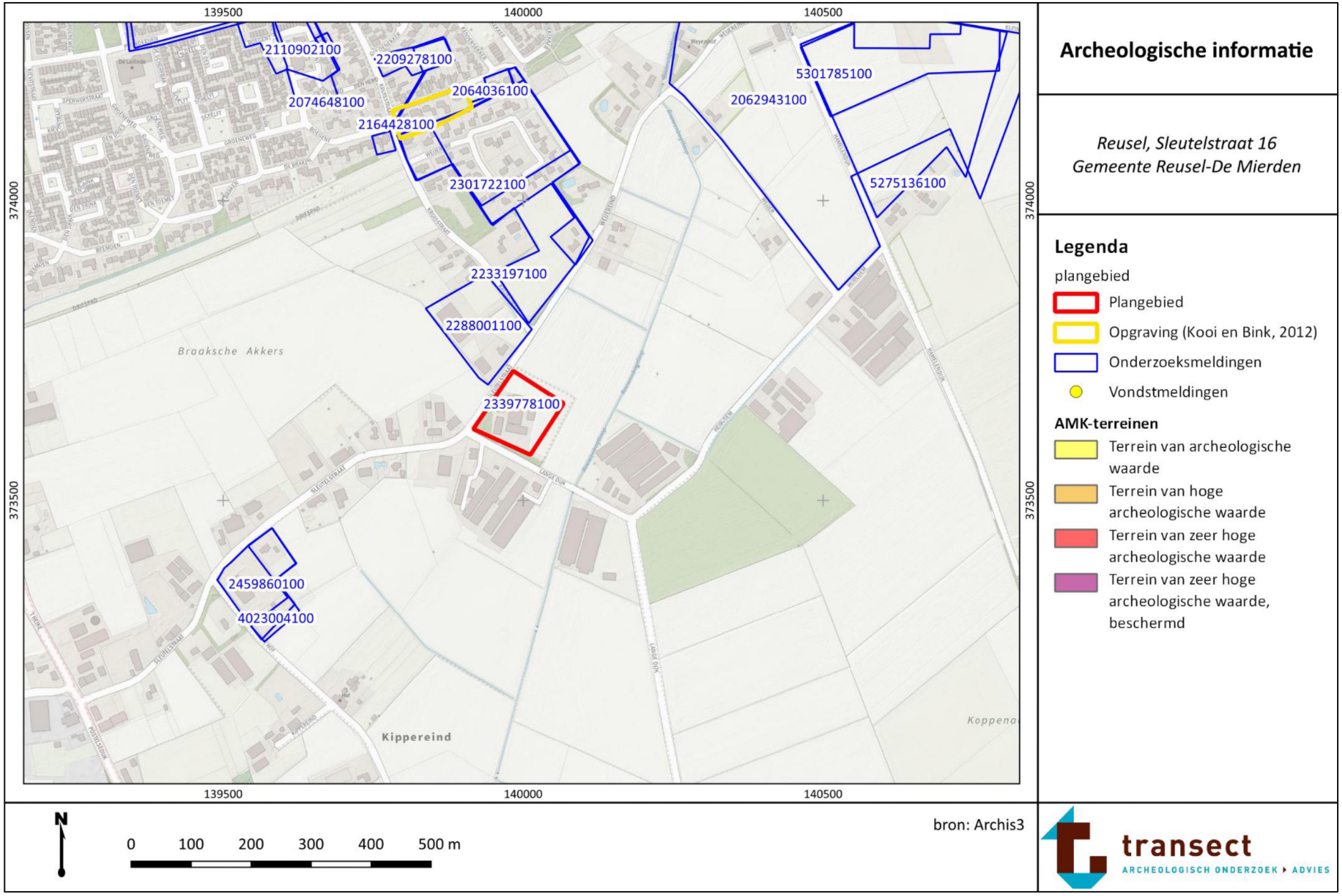
- < 29.00
- 30.00
- 31.00
- 32.00
- 33.00
- > 34.00

transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

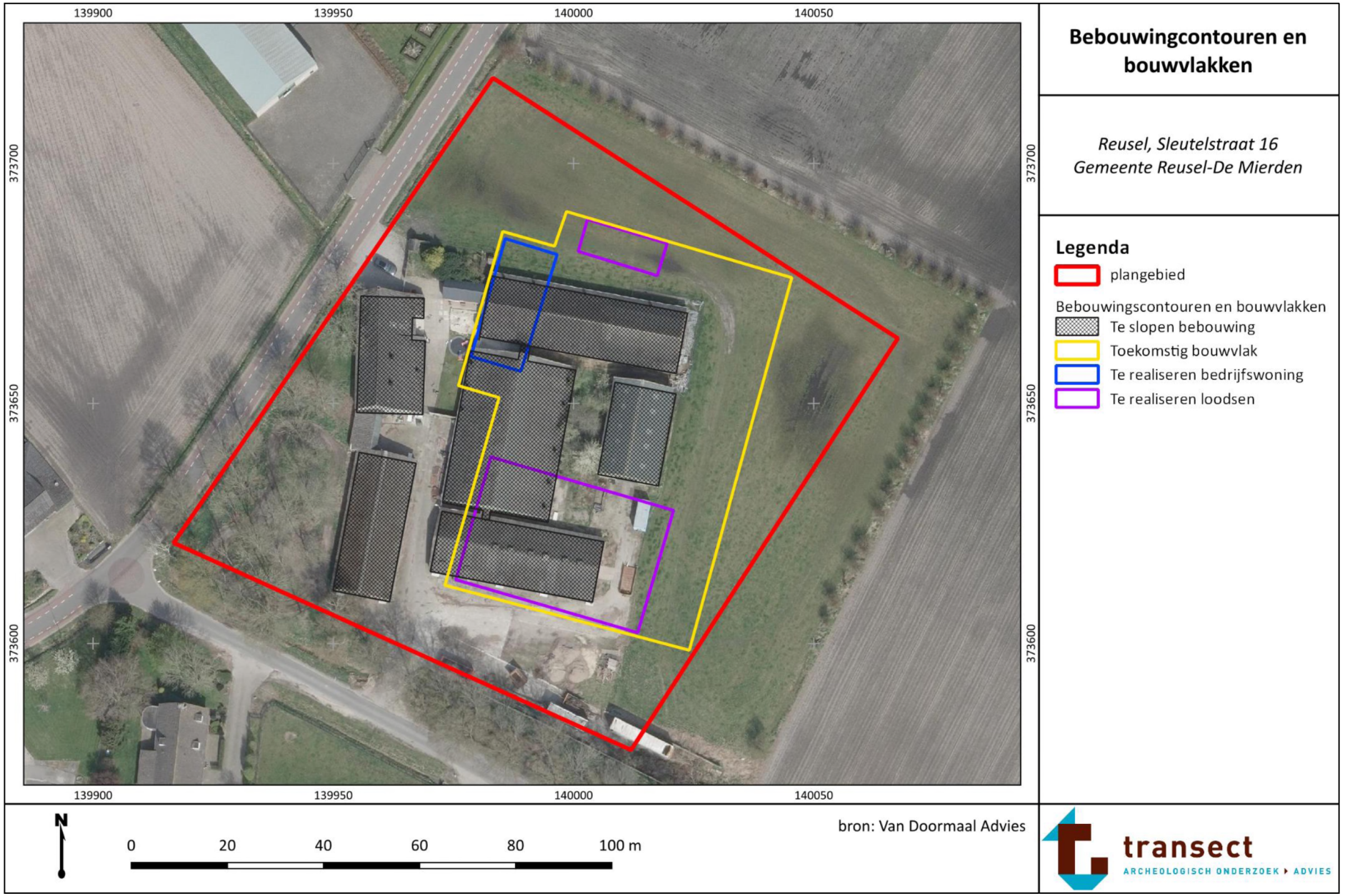
## Bijlage 6: Bodemkaart

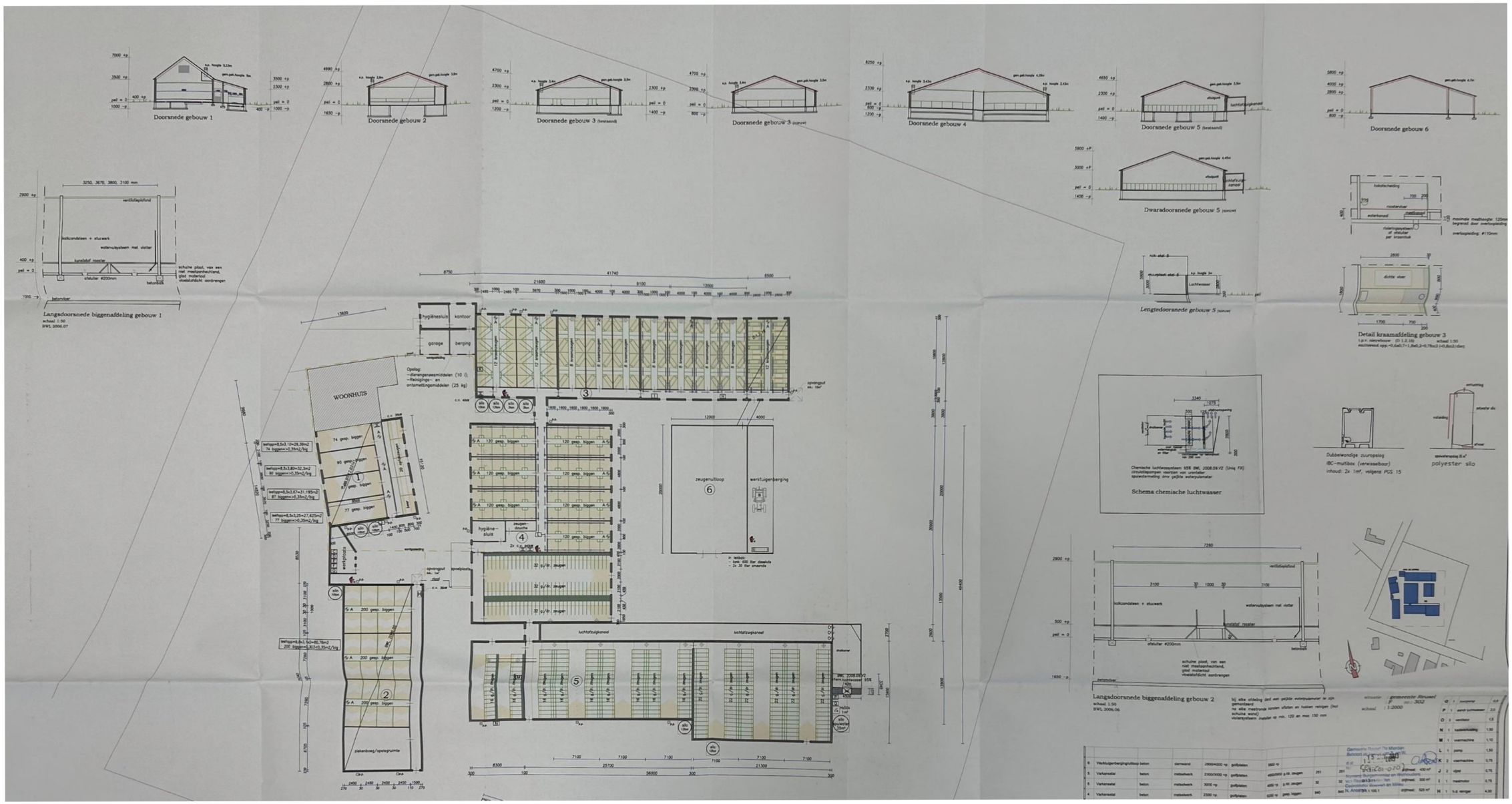


## Bijlage 7: Archeologische informatie

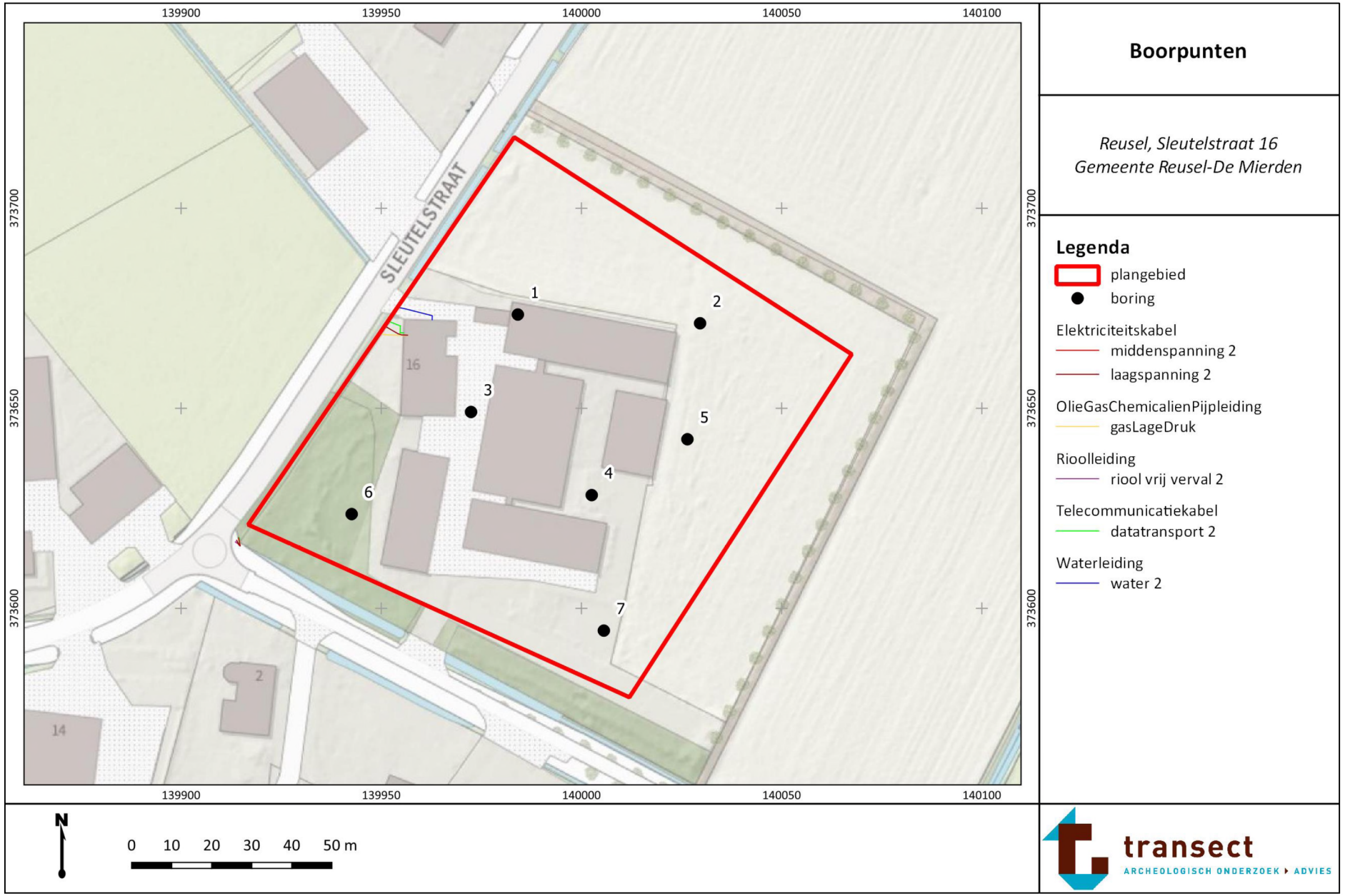


## Bijlage 8: Verstoringskaart bureauonderzoek

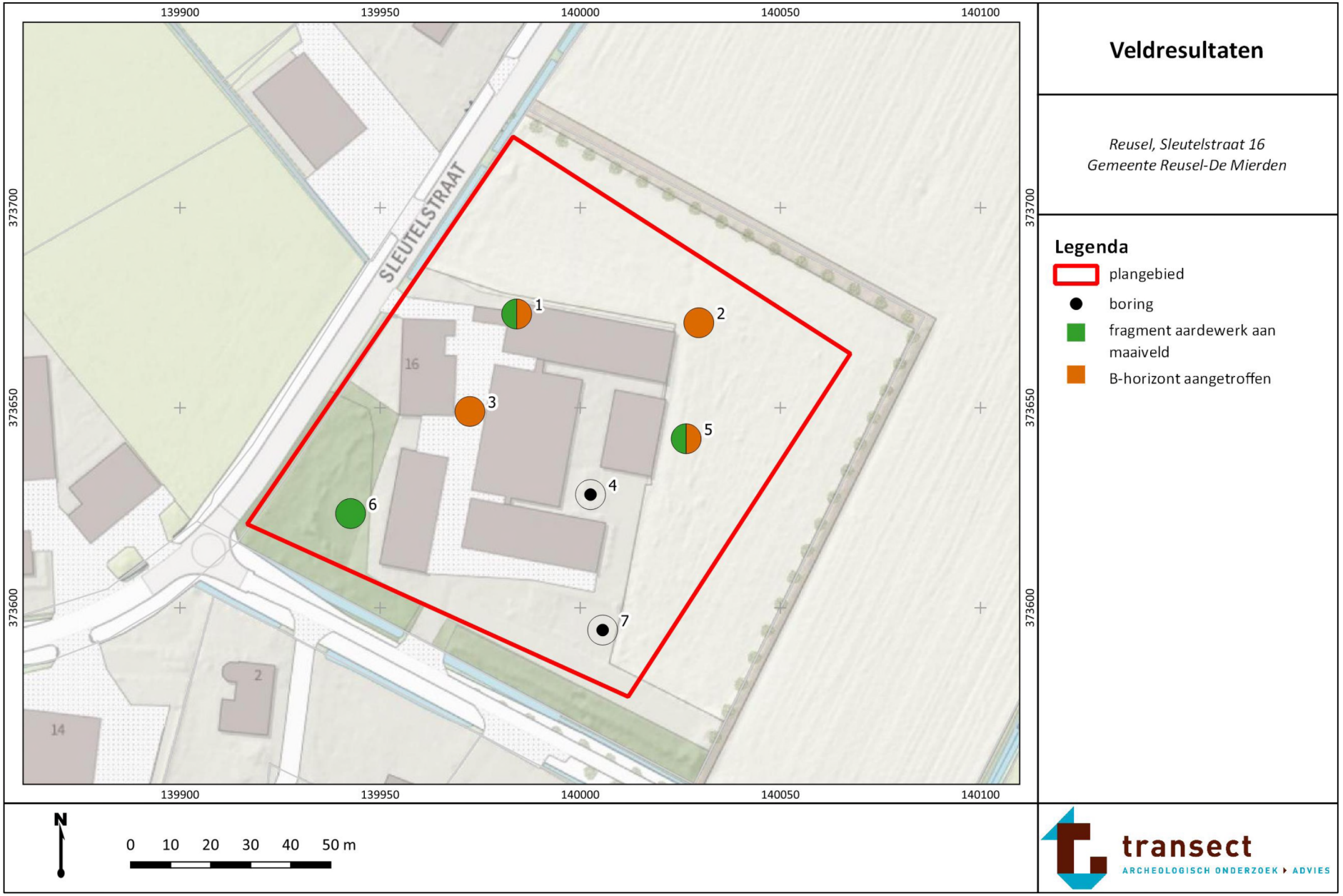



Doorsnede gebouw 1
Doorsnede gebouw 2
Doorsnede gebouw 3 (bestaand)
Doorsnede gebouw 3 (nieuw)
Doorsnede gebouw 4
Doorsnede gebouw 5 (bestaand)
Doorsnede gebouw 6
Dwarsdoorsnede gebouw 5 (nieuw)
Lengtedoorsnede gebouw 5 (nieuw)
Detail kraamafdeling gebouw 3
Langsdoorsnede biggenafdeling gebouw 1
WOONHUIS
Schema chemische luchtwasser
Langsdoorsnede biggenafdeling gebouw 2
polyester silo

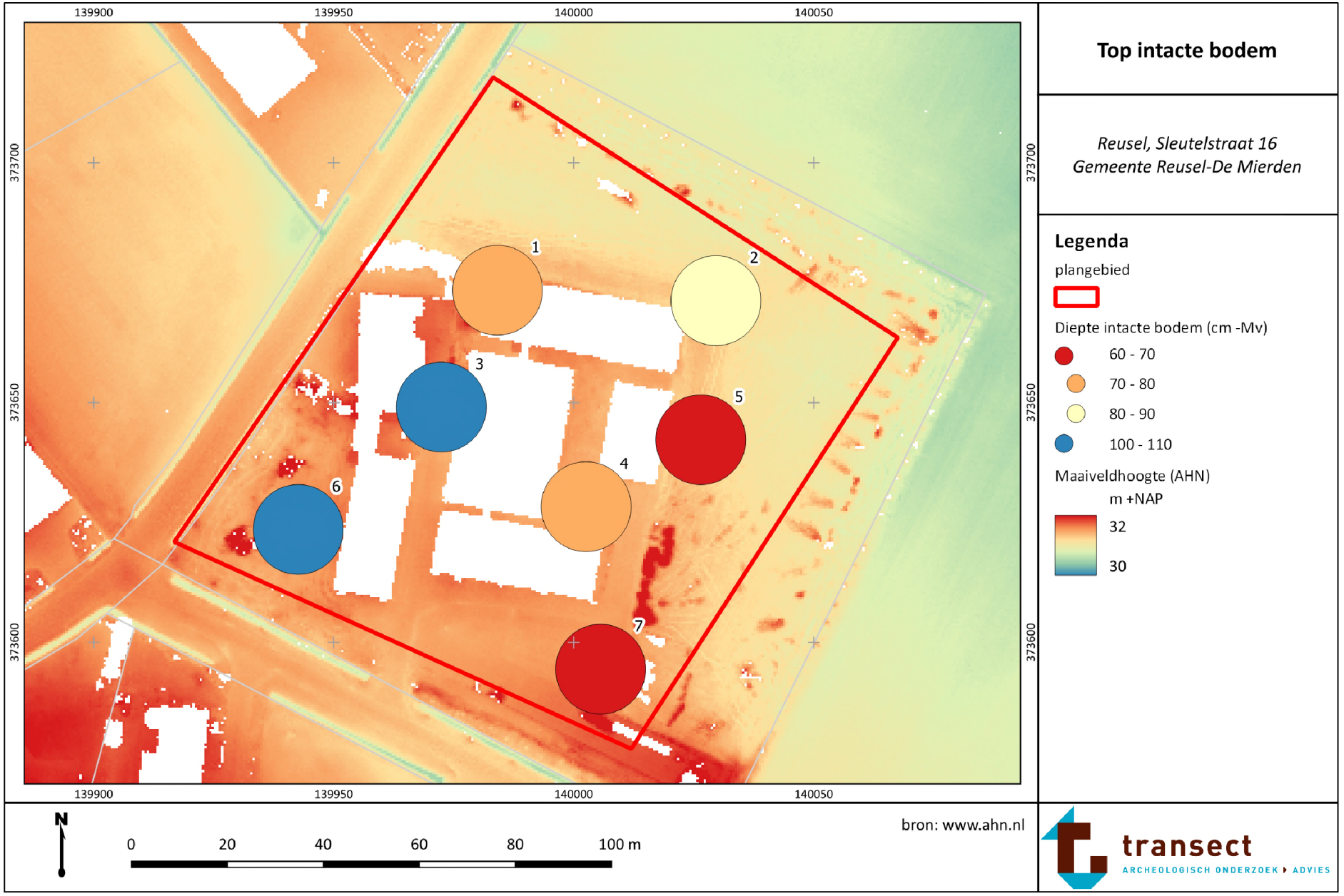
## Bijlage 9: Boorpuntenkaart



## Bijlage 10: Veldresultaten



## Bijlage 11: Top intacte bodem (dekzand)



## Bijlage 12: Advieskaart

## Bijlage 13: Foto's van boringen

Hieronder volgen enkele foto's. De boorkernen op onderstaande foto's zijn van links naar rechts uitgelegd, waarbij de onderkanten van de boringen naar boven wijzen (per 50 cm).

Foto van boring 1: 0-100 cm -Mv

Foto van boring 5: 0-100 cm -Mv

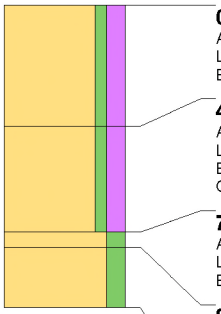
Foto van boring 6: 0-120 cm -Mv

Foto van boring 7: 0-140 cm -Mv

## Bijlage 14: Boorbeschrijvingen

## boring: 209066-1

beschrijver: IK, datum: 5-12-2022, X: 139.984, Y: 373.677, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 56F, hoogte: 31,40, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: goed, provincie: Noord-Brabant, opdrachtgever: Van Doormaal Advies, uitvoerder: Transect



**0 cm -Mv / 31,40 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig humeus, donkerbruingrijs, zandbrokken, matig fijn
Bodemkundig: interpretatie: bouwvoor

**40 cm -Mv / 31,00 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig humeus, donkerbruingrijs, zandbrokken, matig fijn
Bodemkundig: interpretatie: bouwvoor
Opmerking: brokken B-horizont; terugstort bebouwing?

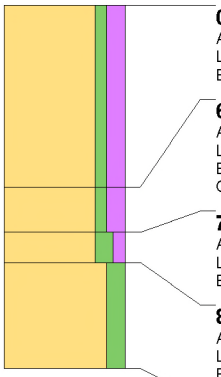
**75 cm -Mv / 30,65 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, bruin, matig fijn, interpretatie: dekzand
Bodemkundig: B-horizont

**80 cm -Mv / 30,60 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, lichtgeelgrijs, matig fijn, interpretatie: dekzand
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken

**Einde boring op 100 cm -Mv / 30,40 m +NAP**

## boring: 209066-2

beschrijver: IK, datum: 5-12-2022, X: 140.031, Y: 373.670, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 57A, hoogte: 31,30, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: goed, provincie: Noord-Brabant, opdrachtgever: Van Doormaal Advies, uitvoerder: Transect



**0 cm -Mv / 31,30 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig humeus, donkerbruingrijs, zandbrokken, matig fijn
Bodemkundig: interpretatie: bouwvoor

**60 cm -Mv / 30,70 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig humeus, donkerbruingrijs, matig fijn
Bodemkundig: interpretatie: esdek
Opmerking: bouwlanddek

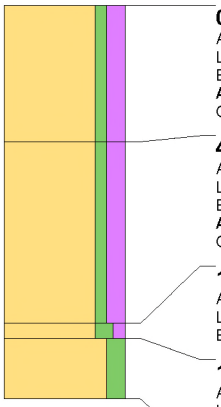
**75 cm -Mv / 30,55 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, bruin, matig fijn, interpretatie: dekzand
Bodemkundig: B-horizont, interpretatie: gebroken podzol

**85 cm -Mv / 30,45 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, lichtgeelgrijs, matig fijn, interpretatie: dekzand
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken

**Einde boring op 120 cm -Mv / 30,10 m +NAP**

## boring: 209066-3

beschrijver: IK, datum: 5-12-2022, X: 139.973, Y: 373.647, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 56F, hoogte: 31,60, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: goed, provincie: Noord-Brabant, opdrachtgever: Van Doormaal Advies, uitvoerder: Transect



**0 cm -Mv / 31,60 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig humeus, donkerbruingrijs, zandbrokken, matig fijn
Bodemkundig: interpretatie: bouwvoor
**Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)**
Opmerking: baksteenspikkels

**45 cm -Mv / 31,15 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig humeus, donkerbruingrijs, zandbrokken, matig fijn
Bodemkundig: interpretatie: esdek
**Archeologie: enkele spikkel houtskool**
Opmerking: lichte, kleine zandbrokken; bouwlanddek

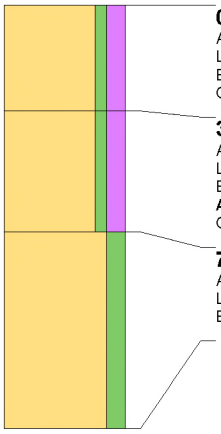
**105 cm -Mv / 30,55 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, bruin, matig fijn, interpretatie: dekzand
Bodemkundig: B-horizont

**110 cm -Mv / 30,50 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, lichtgeelgrijs, matig fijn, interpretatie: dekzand
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken

**Einde boring op 130 cm -Mv / 30,30 m +NAP**

## boring: 209066-4

beschrijver: IK, datum: 5-12-2022, X: 140.003, Y: 373.627, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 57A, hoogte: 31,50, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: goed, provincie: Noord-Brabant, opdrachtgever: Van Doormaal Advies, uitvoerder: Transect



**0 cm -Mv / 31,50 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig humeus, donkerbruingrijs, zandbrokken, matig fijn
Bodemkundig: interpretatie: bouwvoor
Opmerking: gevlekt

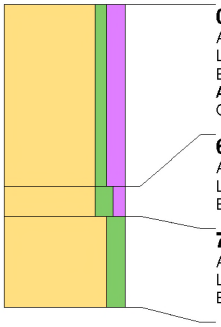
**35 cm -Mv / 31,15 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig humeus, donkerbruingrijs, matig fijn
Bodemkundig: interpretatie: esdek
**Archeologie: enkele spikkel houtskool**
Opmerking: bouwlanddek

**75 cm -Mv / 30,75 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, lichtgeelgrijs, matig fijn, interpretatie: dekzand
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken

**Einde boring op 140 cm -Mv / 30,10 m +NAP**

## boring: 209066-5

beschrijver: IK, datum: 5-12-2022, X: 140.027, Y: 373.641, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 57A, hoogte: 31,30, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: goed, provincie: Noord-Brabant, opdrachtgever: Van Doormaal Advies, uitvoerder: Transect



**0 cm -Mv / 31,30 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig humeus, donkerbruingrijs, zandbrokken, matig fijn
Bodemkundig: interpretatie: bouwvoor
**Archeologie: enkele spikkel houtskool, enkel fragment bouwpuin (onbepaald)**
Opmerking: baksteenspikkels; bouwlanddek?

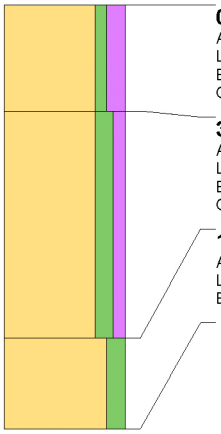
**60 cm -Mv / 30,70 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, bruin, matig fijn, interpretatie: dekzand
Bodemkundig: B-horizont

**70 cm -Mv / 30,60 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, lichtgeelgrijs, matig fijn, interpretatie: dekzand
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken

**Einde boring op 100 cm -Mv / 30,30 m +NAP**

## boring: 209066-6

beschrijver: IK, datum: 5-12-2022, X: 139.943, Y: 373.623, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 56F, hoogte: 31,60, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: braak, vondstzichtbaarheid: matig, provincie: Noord-Brabant, opdrachtgever: Van Doormaal Advies, uitvoerder: Transect



**0 cm -Mv / 31,60 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig humeus, donkerbruingrijs, zandbrokken, matig fijn
Bodemkundig: interpretatie: bouwvoor
Opmerking: gevlekt

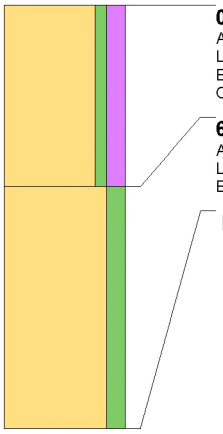
**35 cm -Mv / 31,25 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, donkerbruingrijs, matig fijn
Bodemkundig: A-horizont, interpretatie: verstoord
Opmerking: gevlekt, fragment industrieel wit op 70 cm -Mv; geroerde grond, mogelijk door wegverplaatsing?

**110 cm -Mv / 30,50 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, lichtgeelgrijs, matig fijn, interpretatie: dekzand
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken

**Einde boring op 140 cm -Mv / 30,20 m +NAP**

# boring: 209066-7

beschrijver: IK, datum: 5-12-2022, X: 140.005, Y: 373.593, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 57A, hoogte: 31,50, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: goed, provincie: Noord-Brabant, opdrachtgever: Van Doormaal Advies, uitvoerder: Transect



**0 cm -Mv / 31,50 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig humeus, donkerbruingrijs, zandbrokken, matig fijn, spoor wortelresten
Bodemkundig: interpretatie: bouwvoor
Opmerking: gevlekt

**60 cm -Mv / 30,90 m +NAP**
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, lichtgeelgrijs, matig fijn, interpretatie: dekzand
Bodemkundig: C-horizont, enkele Fe-vlekken

**Einde boring op 140 cm -Mv / 30,10 m +NAP**

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
*Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap*

# *Handreiking Archeologievriendelijk bouwen*

# Inhoudsopgave

**Handreikingen om archeologievriendelijk te bouwen** 3

**Handreiking**
Algemene uitgangspunten archeologievriendelijk bouwen 5

**Praktijkvoorbeeld**
Dokkum, gemeente Dongeradeel 11

**Handreiking**
Ontgravingen in een archeologievriendelijk bouwplan 15

**Praktijkvoorbeeld**
Anjum: gemeente Dongeradeel 19

**Handreiking**
Paalfundering in een archeologievriendelijk bouwplan 23

**Praktijkvoorbeeld**
De Meern: gemeente Utrecht 29

**Handreiking**
Fundering op staal in een archeologievriendelijk bouwplan 33

**Praktijkvoorbeeld**
Vechten: gemeente Bunnik 38

**Handreiking**
Belasten van de bodem in een archeologievriendelijk bouwplan 42

**Procesbeschrijving Archeologievriendelijk bouwplan** 48

**Checklist Archeologievriendelijk bouwplan** 50

**Publicaties** 51

# Handreikingen om archeologievriendelijk te bouwen

In plangebieden waar gebouwd gaat worden, kunnen archeologische vindplaatsen liggen die het beschermen waard zijn. Waardevolle vindplaatsen worden bij voorkeur in de bodem beschermd in plaats van opgegraven. De gedachte daarachter is dat archeologen in de toekomst met nieuwe technieken en nieuwe onderzoeksvragen meer informatie uit het bodemarchief kunnen halen. Daarom is het handig over informatie te beschikken die bouwen op een vindplaats mogelijk maakt zonder archeologische resten te beschadigen, zodat die in de toekomst onderzocht kunnen worden.

De brochure Handreiking archeologievriendelijk bouwen beoogt een praktisch hulpmiddel te zijn bij het opstellen en beoordelen van archeologievriendelijke bouwplannen. De brochure is opgesteld om kennis over en ervaring met archeologievriendelijke bouwplannen beschikbaar te stellen aan alle partijen die in de gemeentelijke praktijk met bouwplannen te maken krijgen. Onderzoek van het Convent van Gemeentelijk Archeologen (CGA) wees uit dat archeologen behoefte hebben aan meer kennis, richtlijnen en praktijkvoorbeelden op dit gebied (Caspers e.a., 2011). De brochure is dan ook bestemd voor verschillende doelgroepen: gemeenten, initiatiefnemers van bouwplannen, hun opdrachtnemers en hun adviseurs, zoals archeologen, architecten, constructeurs en bouwbedrijven.

De brochure bestaat uit een vijftal handreikingen, vier praktijkvoorbeelden van gerealiseerde archeologievriendelijke bouwplannen, een procesbeschrijving, een checklist en een overzicht van publicaties.

## Maatwerk levert meerwaarde

Bouwen en tegelijkertijd het bodemarchief behouden is een bijzondere opgave: het vereist niet alleen specialistische kennis. Zeker zo belangrijk zijn een creatieve geest en de bereidheid om vertrouwde paden te verlaten en op zoek te gaan naar minder voor de handliggende oplossingen. Een archeologievriendelijk bouwplan betekent namelijk altijd maatwerk.
Specialistische kennis is onmisbaar bij de realisatie van een archeologievriendelijk bouwplan. Daarom worden initiatiefnemers en gemeenten geadviseerd ervoor te zorgen dat de architect, de constructeur én de archeoloog al vanaf de voorbereidende planfase samen optrekken bij de totstandkoming en uitvoering van een archeologievriendelijk bouwplan.
De praktijk wijst uit dat die samenwerking goede resultaten oplevert. De praktijkvoorbeelden – interviews met architecten en een projectleider – tonen aan dat archeologievriendelijke aanpassingen technisch mogelijk zijn en het bouwplan niet duurder hoeven te maken. Een dergelijk bouwplan kan zelfs besparingen opleveren, bijvoorbeeld omdat kostbare opgravingen voorkomen kunnen worden of omdat bouwconstructies lichter worden uitgevoerd, waardoor zware funderingen achterwege kunnen blijven.

Daarnaast kan archeologie ook een meerwaarde voor het bouwplan opleveren die niet direct in geld is uit te drukken. Bijzondere constructiewijzen en verwijzingen naar het verleden in de vormgeving kunnen het gebouw karakter en identiteit geven, waardoor het aantrekkelijker wordt om erin te wonen of werken. Door behoud van het bodemarchief wordt de plaats en het bouwwerk dus interessanter.

## Vijf handreikingen

In 2015 heeft een werkgroep van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) in samenwerking met adviesbureau RAAP vijf verschillende handreikingen over archeologievriendelijk bouwen opgesteld: één handreiking met de algemene uitgangspunten van archeologievriendelijk bouwen en vier specifieke handreikingen die betrekking hebben op de meest voorkomende en (potentieel) schadelijke ingrepen:

- Ontgravingen
- Paalfunderingen
- Funderingen op staal
- Belasten van de bodem

In de specifieke handreikingen staan voor de betreffende ingreep de uitgangspunten waaraan een archeologievriendelijk bouwplan behoort te voldoen, beoordelingscriteria en diverse oplossingen om een bouwplan archeologievriendelijk(er) te maken. Deze handreikingen zijn voorzien van veel achtergrondinformatie.

Conceptversies van de handreikingen zijn besproken met archeologen werkzaam bij de RCE, gemeenten, provinciale steunpunten en een omgevingsdienst. Vervolgens zijn ze voorgelegd aan een externe klankbordgroep bestaande uit uiteenlopende deskundigen die beroepshalve betrokken zijn bij bouwprojecten. Dat is aanleiding geweest voor enkele aanpassingen.

In de handreikingen worden geen generieke uitspraken gedaan over wat maximaal toelaatbaar is aan verstoringen op vindplaatsen. Afgezien van de (wetenschappelijke) vraag of een dergelijke generieke uitspraak mogelijk is, is de reden daarvoor dat de handreikingen rekening houden met de gemeentelijke bevoegdheid ten aanzien van archeologie. Dat houdt in dat elke gemeente op basis van haar archeologiebeleid bepaalt of en onder welke voorwaarden het bouwen op archeologische vindplaatsen toegestaan wordt. Wat voor de ene gemeente een aanvaardbare verstoring van de vindplaats is, kan voor een andere gemeente onacceptabel zijn.

De handreikingen in deze brochure zijn vanuit het perspectief van archeologische monumentenzorg geschreven. Ze zijn niet bindend, maar kunnen worden opgevat als aanbevelingen die de huidige kennis en ervaring op het gebied van archeologievriendelijk bouwen weergeven. Met deze handreikingen wil de RCE bijdragen aan de totstandkoming van landelijke richtlijnen op het gebied van archeologievriendelijk bouwen.

# Handreiking Algemene uitgangspunten archeologievriendelijk bouwen

# Handreiking Algemene uitgangspunten archeologievriendelijk bouwen

Archeologische vindplaatsen worden bij voorkeur beschermd in plaats van opgegraven. De bescherming van waardevolle vindplaatsen heeft onder meer als doel om ze in de toekomst te kunnen onderzoeken met nieuwe technieken én nieuwe onderzoeksvragen.
In gebieden waar gebouwd mag worden, kunnen archeologische vindplaatsen voorkomen die het beschermen waard zijn. In die situaties is het handig over informatie te beschikken die het bouwen op een vindplaats mogelijk maakt zonder die te beschadigen. Voor dat doel is een aantal praktische handreikingen opgesteld die gemeenten, hun adviseurs, de initiatiefnemers van bouwplannen en hun opdrachtnemers kunnen gebruiken bij het opstellen van een archeologievriendelijk bouwplan.

## Wat is een archeologievriendelijk bouwplan?

Een archeologievriendelijk bouwplan houdt rekening met het aanwezige bodemarchief zodat de archeologische vindplaats niet verstoord wordt en behouden kan blijven. Een archeologievriendelijk bouwplan dient daarbij drie doelen:

1. Het voorkomen dan wel beperken van schade aan het bodemarchief als gevolg van het bouwproces en bouwresultaat.
2. Het bodemarchief zo toegankelijk mogelijk houden voor toekomstig archeologisch onderzoek.
3. Het voorkomen dan wel beperken van schade aan het bodemarchief als gevolg van vervanging en sloop van een bouwwerk.

Uitgangspunt bij de ontwikkeling van een archeologievriendelijk bouwplan is om schadelijke (bodem)ingrepen zoveel mogelijk te voorkomen. Het ideale resultaat is een duurzaam bouwontwerp dat met een minimum aan schadelijke bodemingrepen gerealiseerd wordt, dat weer sloopbaar is zonder schade aan de vindplaats aan te richten en waarvan de funderingen zo mogelijk geschikt zijn voor hergebruik.
Specialistische kennis is onontbeerlijk om een archeologievriendelijk bouwplan op te stellen en te kunnen beoordelen. Daarom wordt geadviseerd altijd archeologische, bouwtechnische en architectonische deskundigen in te schakelen.

## Wanneer is een archeologievriendelijk bouwplan wenselijk?

Het is raadzaam rekening te houden met archeologie als:

- In het bestemmingsplan bebouwing is toegestaan en er sprake is van een dubbelbestemming archeologie, en
- Archeologisch onderzoek (bureau- of veldonderzoek) uitwijst dat in het plangebied een waardevolle archeologische vindplaats ligt, en
- De gemeente of initiatiefnemer die archeologische vindplaats in de bodem wil behouden.

De gemeente is op grond van bepalingen in het bestemmingsplan bevoegd voorschriften te verbinden aan de realisatie van bouwplannen. De Erfgoedwet, Monumentenwet 1988, de WABO en de BOR bieden daarvoor de juridische grondslag. In de nabije toekomst zal dat de Omgevingswet zijn. Naast het overleggen van een archeologisch rapport kan de gemeente in de benodigde omgevingsvergunning de initiatiefnemer verplichten tot archeologisch onderzoek of het treffen van maatregelen om schade aan een vindplaats te voorkomen. Een archeologievriendelijk bouwplan is een goed voorbeeld van zo'n maatregel.

## Wanneer is er sprake van schade?

Het bodemarchief bestaat uit vondsten, grondsporen en lagen. Deze dragers van informatie en de samenhang daartussen vormen een belangrijke kennisbron over het verleden. Als de herkenbaarheid van die informatiedragers, hun betekenis of onderlinge samenhang verloren gaat, treedt informatieverlies op. Een bouwplan is schadelijk als bouwgerelateerde ingrepen informatieverlies veroorzaken waardoor de vindplaats als kennisbron (deels) verloren gaat.

## Welke bouwgerelateerde ingrepen kunnen schadelijk zijn?

Gedurende het bouwproces, tijdens het bouwrijp maken en de feitelijke bouw, maar ook ná de bouw als het bouwterrein wordt ingericht, vinden diverse ingrepen plaats die een risico vormen voor een archeologische vindplaats. De meest voorkomende en schadelijke ingrepen zijn:

- Ontgravingen: graven van bouwputten of sleuven, grondverbetering, aanleg van bestrating, watergangen en beplanting.
- Doorboringen: inbrengen van funderingspalen, grouten en plaatsen van damwanden.
- Belasting van de bodem:ophogen van het maaiveld, funderen op staal.
- Onttrekking grondwater: (verticale) drainage, grondwaterpeilverlaging.

De eerste twee ingrepen zijn fysieke bodemverstoringen die de vindplaats rechtstreeks aantasten. De laatste twee ingrepen tasten de archeologische resten niet rechtstreeks, maar indirect en geleidelijk aan. Bij de meeste bouwplannen komen combinaties van deze ingrepen voor. Planaanpassing gericht op het voorkomen of beperken van schade door dergelijke ingrepen kunnen een vindplaats het meest ontzien.

Daarom zijn specifieke handreikingen opgesteld voor de volgende ingrepen:

- Ontgravingen
- Paalfundering
- Fundering op staal
- Belasten van de bodem

Bij grote bouwprojecten leidt verkaveling van het plangebied in meer bouwkavels tot versnippering van de vindplaats, met minder gunstige mogelijkheden voor toekomstig onderzoek tot gevolg. Onderzoek van de gehele vindplaats kan niet meer gelijktijdig plaatsvinden, waardoor dit onderzoek minder kenniswinst kan opleveren.

## Welke vindplaatsen zijn kwetsbaar voor bouwgerelateerde ingrepen?

Of een ingreep schadelijk is hangt af van bodemkundige en archeologische eigenschappen van de vindplaats. Die eigenschappen (kenmerken) vormen een indicatie voor de kwetsbaarheid van een vindplaats voor bepaalde bouwgerelateerde ingrepen.
De grootste risico's op schade lopen vindplaatsen die gekenmerkt worden door:

- Een ondiepe ligging t.o.v. het maaiveld: hoe ondieper, des te kwetsbaarder.
- Een zettingsgevoelige bodem: slappe (klei- of veen)bodems met samendrukbare archeologische lagen, constructies, sporen en vondsten.
- Een hoge vondst-/spoordichtheid: concentraties van vondsten en/of sporen, ofwel horizontaal (in het vlak), dan wel verticaal (in dikke archeologische lagen of sporen).
- Onverkoolde organische resten zoals hout, textiel, leer, bot en zaden.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van bouwgerelateerde ingrepen, de effecten daarvan op de bodem en de kenmerken van vindplaatsen die kwetsbaar zijn voor die specifieke ingrepen.

| Ingreep | Effect op bodem | Kenmerken kwetsbare vindplaats |
|---|---|---|
| **I. Bouwrijp maken** | | |
| Verwijderen kabels, leidingen, verhardingen, funderingen en ondergrondse delen bouwwerk | ontgraving | ondiepe ligging archeologische resten |
| Grondverbetering: verwijderen losse bovenlaag | ontgraving | ondiepe ligging archeologische resten |
| Grondverbetering: verdichten grond (trillen of walsen) | samendrukking en fragmentatie/breuk | ondiepe ligging archeologische resten |
| Ophogen maaiveld | (ongelijke) zetting en vervormingen | zettingsgevoelig |
| Onttrekken grondwater: peilverlaging | verdroging/oxidatie | onverkoolde organische resten |
| | samendrukking (klink) | zettingsgevoelig |
| Onttrekken grondwater: verticale drainage | doorboring/perforatie | hoge vondst-/spoordichtheid |
| Aanleg sleuven, kabels, leidingen en riolering | ontgraving | ondiepe ligging archeologische resten |
| **II. Bouwen** | | |
| Aanleg bouwput, kelders, souterrains, kruipruimten | ontgraving | ondiepe ligging archeologische resten |
| Plaatsen damwanden (en grouten) | doorboring | hoge vondst-/spoordichtheid |
| | vervormingen | zettingsgevoelig met grote constructies |
| Aanleg fundering op staal | ontgraving | ondiepe ligging archeologische resten |
| | (ongelijke) zetting en vervormingen | zettingsgevoelig |
| Paalfundering | doorboring | hoge vondst-/spoordichtheid |
| | vervormingen | zettingsgevoelig met grote constructies |
| **III. Inrichten plangebied** | | |
| Aanleg groenvoorziening | ontgraving | ondiepe ligging archeologische resten |
| | doorworteling | |
| Aanleg sloten, vijvers | ontgraving | ondiepe ligging archeologische resten |
| Aanleg verhardingen | ontgraving | ondiepe ligging archeologische resten |

*Tabel 1. Overzicht van ingrepen, effecten en kenmerken kwetsbare vindplaatsen*

## Welke gegevens zijn nodig voor de beoordeling van een bouwplan?

Er moet voldoende informatie over de vindplaats en het bouwplan beschikbaar zijn om te kunnen beoordelen in hoeverre het bouwplan schadelijk is en een risico vormt voor de archeologische vindplaats. Voor zo'n risico-inventarisatie zijn – afhankelijk van bouwplan, type bodem en vindplaats – meer of minder gegevens nodig.

Over de vindplaats:
- NAP-hoogte maaiveld
- Diepteligging (cm-maaiveld) bovenkant/top archeologische resten
- Type vindplaats (complextype)
- Locatie en oppervlakte (m2) vindplaats in het plangebied
- Bodemopbouw (bodemprofiel, bodemsamenstelling, dikte archeologische laag)
- Diepteligging (cm-maaiveld) onverkoold organisch materiaal (indien aanwezig)
- Grondwaterpeil of oxidatie-/reductiegrens (cm-maaiveld)
- Locatie, omvang en diepte van bodemverstoringen (indien aanwezig)

Over het bouwplan:
- Locatie, omvang (lxb) en oppervlakte (m2) plangebied
- Aantal bouwkavels, bouwwerken en hun bouwmassa's
- Locatie, omvang (lxb) en aanlegdiepte (cm-maaiveld) bouwwerk(en), fundering en bouwput (indien gepland)
- Funderingsplan/palenplan
- Bij paalfundering: type paal, paaloppervlakte, aantal palen
- Bij fundering op staal: strokenfundering of plaatfundering
- Locatie, omvang (lxb) en aanlegdiepte (cm-maaiveld) van sleuven voor kabels, leidingen en rioleringen
- Grondwaterpeil tijdens en na de bouw
- Belastbaarheid/zettingsgevoeligheid bodem
- Dikte ophogingspakket (cm t.o.v. maaiveld indien gepland)

Over het inrichtingsplan:
- Locatie, omvang (lxb) en aanlegdiepte (cm-maaiveld) van watergangen
- Locatie, omvang (lxb) en aanlegdiepte (cm-maaiveld) van bomen/struiken
- Locatie, omvang (lxb) en aanlegdiepte (cm-maaiveld) van verhardingen

Voor een beoordeling van een bouwplan en de mogelijkheid van planaanpassing is archeologische, bouwtechnische en architectonische deskundigheid onmisbaar. Zo nodig wordt aanvullende informatie opgevraagd bij de initiatiefnemer.

Aan de hand van de gegevens over het bouwplan en de vindplaats kan met behulp van de in de handreikingen genoemde beoordelingscriteria worden nagegaan welke ingrepen aanpassing behoeven. Belangrijk is dat een integrale beoordeling plaatsvindt van alle bodemingrepen die verband houden met de realisatie van het bouwplan.

## Hoe wordt een bouwplan op archeologievriendelijkheid beoordeeld?

Afbeelding 1 geeft schematisch weer hoe een bouwplan stapsgewijs op het aspect archeologie beoordeeld kan worden. Allereerst wordt nagegaan of de vindplaats uitgespaard kan worden in het plangebied. Dit heeft de voorkeur aangezien er in dat geval niet op de vindplaats wordt gebouwd en er dus geen bodemverstorende ingrepen plaatsvinden. De mogelijkheden van uitsparing zijn afhankelijk van de bouwopgave, de grootte van het plangebied en de vindplaats. Hoe groter het plangebied en kleiner de vindplaats, des te meer mogelijkheden er zijn.

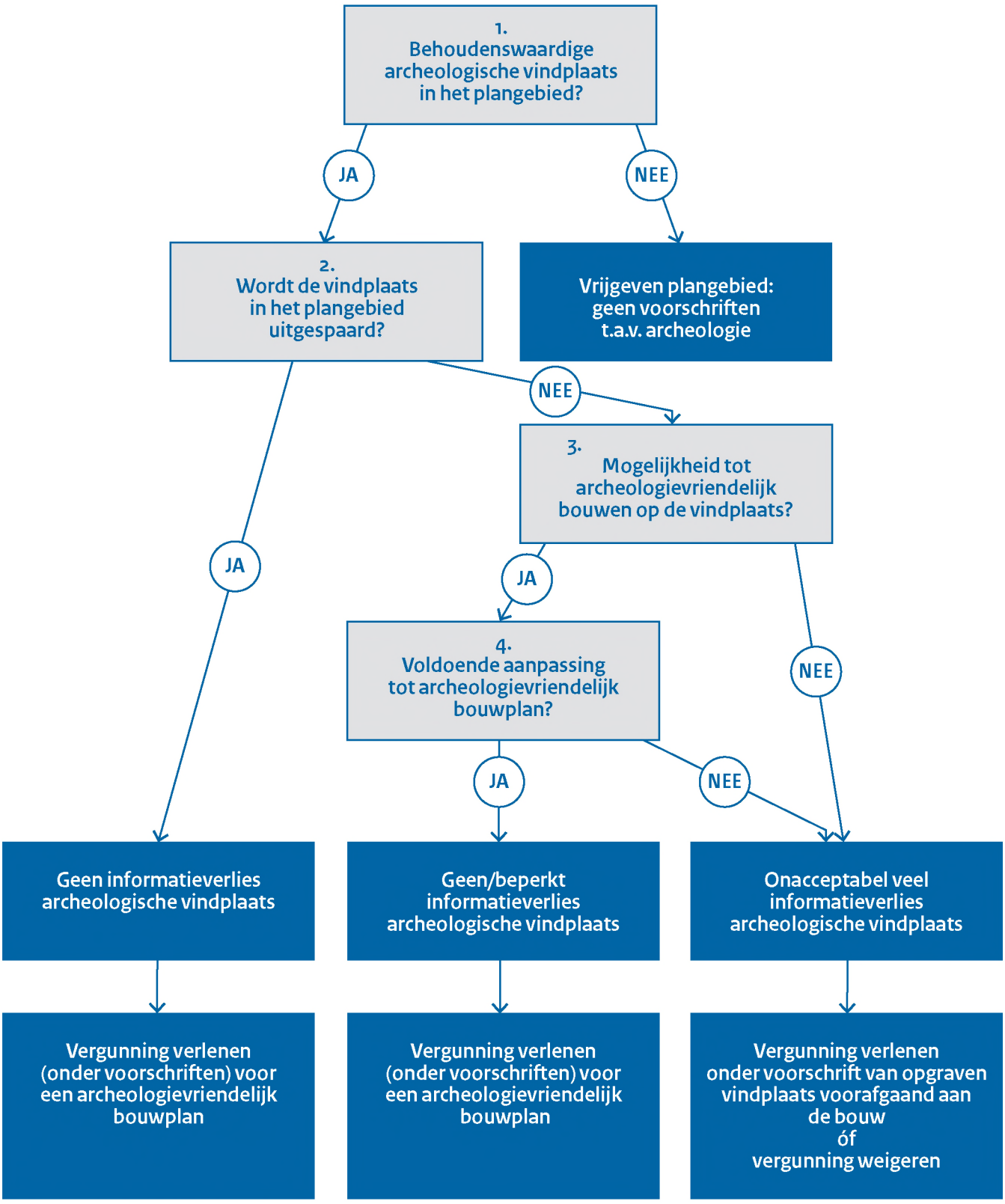
Als uitsparing niet mogelijk is en de vindplaats door bouwingrepen wordt aangetast, zal naar oplossingen gezocht moeten worden om het bouwplan archeologievriendelijk te maken. Dit betekent maatwerk, want de meest geschikte oplossing is afhankelijk van het type vindplaats, de plaatselijke bodemeigenschappen en het te realiseren bouwwerk. De handreikingen zijn een praktisch hulpmiddel bij die zoektocht: er worden oplossingen aangereikt waarmee schade aan het bodemarchief kan worden beperkt.

De gemeente bepaalt als vergunningverlenende overheid of een bouwplan voldoende is aangepast en archeologievriendelijk is. De gemeente kan in de omgevingsvergunning voorschriften opnemen over de wijze waarop de bouwwerkzaamheden uitgevoerd worden. Het kan bijvoorbeeld nodig zijn om risicovolle bouwingrepen tijdens de uitvoering archeologisch te laten begeleiden of als een (klein) deel van de vindplaats wordt verstoord, die voorafgaand aan de bouw archeologisch te laten onderzoeken.
Er zijn situaties denkbaar waarin planaanpassing niet of onvoldoende mogelijk is en het bodemarchief te ernstig wordt verstoord. Dat kan te maken hebben met de specifieke bouwopgave (bebouwingsdichtheid, bouwvolume, bouwconstructie), de bodemgesteldheid of met de bijzondere aard van de vindplaats. Voorbeelden zijn vindplaatsen waar de archeologische resten pal onder het oppervlak liggen of zichtbaar boven het maaiveld uitsteken, vindplaatsen met menselijke begravingen of kleine vindplaatsen die grotendeels verstoord worden door grondwerkzaamheden.
Als het bouwplan naar het oordeel van de gemeente te schadelijk is of onvoldoende aangepast kan worden, kan besloten worden de vindplaats voorafgaand aan de bouw op te graven.

## Nazorg

Elk bouwwerk heeft een levenscyclus: het wordt op enig moment weer gesloopt en vervangen door iets nieuws. Tot dat moment wordt het gebruikt, onderhouden, gerepareerd of mogelijk deels vervangen. Om de vindplaats ook in de toekomst te kunnen behouden, is het belangrijk dat de gemeente relevante informatie over de vindplaats en het bouwplan archiveert:

1. Het volledige vindplaatsdossier.
2. Het volledige bouwplan, inclusief het funderingsplan.
3. Documentatie van de bouw zoals uitgevoerd.
4. De resultaten van uitgevoerd zettingsonderzoek.
5. Technische gegevens over de funderingen ten behoeve van hergebruik.




*Afbeelding 1. Beoordeling bouwplan op het aspect archeologie*

# Praktijkvoorbeeld Dokkum, gemeente Dongeradeel

**Interview met:** Silvester Adema (1968), architect studeerde in 1994 af aan de TU Delft. Hij is eigenaar van Adema Architecten in Dokkum.

**Locatie:** De Markt, Dokkum, gemeente Dongeradeel

**Monument:** Terp met overblijfselen van houten, tuf- en bakstenen gedachteniskerken voor Bonifatius en resten van een Norbertijner abdij uit de 12de eeuw met bijbehorende begravingen uit de 8ste tot en met de 19de eeuw.

**Archeologie:** De archeologische resten bevinden zich direct onder het maaiveld.

**Bestemming (voor en na ingreep):** Centrumvoorzieningen (o.a. wonen, detailhandel) en dubbelbestemming archeologisch waardevol gebied.

**Voorbeeld van archeologievriendelijk bouwen:** Vanwege de reductie van het aantal heipalen door toepassing van zwaardere palen en zwaardere funderingsbalken, en een flexibel palenplan.

# *'Uiteindelijk is alles prima gelukt'*

De oostgevel van de Markt, ten noorden van de Maartenskerk, bestond voor een deel uit een rij bouwvallige huizen tussen de markt en de straat Op de Fetze. Het was voor de eigenaren lastig om ze te verkopen. Ook het college van Burgemeester en Wethouders wilde af van deze 'rotte kies' aan de Markt. Woningbouwvereniging WoonFriesland werd bereid gevonden in deze centraal in de stad gelegen locatie te investeren. De nieuwbouw moest plaats bieden aan een aantal appartementen met op de begane grond winkelruimte. De totale omvang van het bouwblok is ongeveer 22 x 24 meter.

Slivester Adema legt uit hoe met de archeologie op de Dokkumer Markt is omgegaan. 'De nieuwbouw is gedeeltelijk op het archeologische rijksmonument, maar grotendeels op een terrein van hoge archeologische waarde verrezen. We hadden dus te maken met twee vergunningverlenende overheden, de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten (tegenwoordig de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed) en de gemeente Dongeradeel. We wisten vanaf het begin dat er archeologische waarden in het geding waren en hebben daarom eerst uitgezocht of het niet beter was om op staal te bouwen. Maar dat bleek met de beoogde bouwmassa constructief niet mogelijk.'

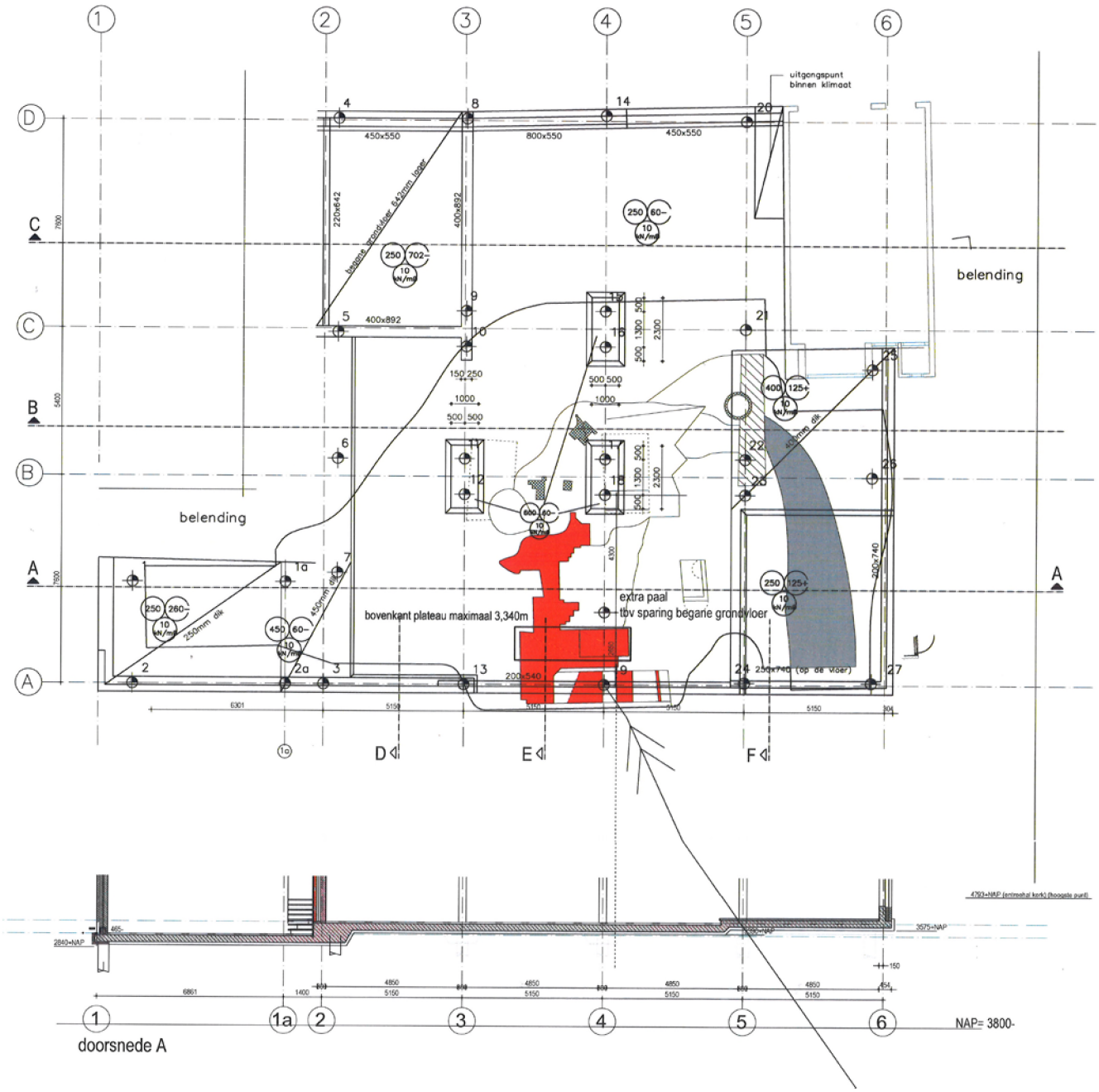
Een palenplan was daarom noodzakelijk. Aanvankelijk was er een gewoon rechttoe rechtaan palenplan, dat geen rekening hield met de eventuele archeologische resten. In overleg met de gemeente Dokkum, de provinciaal archeoloog en de rijksdienst bleek dat zo'n palenplan op deze plaats niet wenselijk was. Vandaar dat het aantal palen fors is gereduceerd.
**Adema:** 'Dat had wel tot gevolg dat zowel de funderingspalen als de betonnen balken die ten behoeve van de vloeren op de palen werden gelegd, zwaarder moesten worden uitgevoerd.

Om voldoende hoogte te bieden aan dikkere betonnen balken, moest de bodem in de westelijke helft van het bouwterrein zo'n zestig centimeter worden uitgediept. Omdat al op geringe diepte archeologische resten werden verwacht, is zowel aan de gemeentelijke bouwvergunning als aan de monumentenvergunning als voorwaarde gesteld dat – voorafgaande aan de bouw – archeologisch onderzoek moest worden gedaan. Ook moest het palenplan na afloop van het archeologisch onderzoek vastgesteld worden. Om zo eventuele archeologische resten te sparen door de palen juist op die plekken te slaan waar ze minder of geen kwaad konden doen.'

Bij dit onderzoek, dat bestond uit de aanleg van twee haaks op elkaar staande proefsleuven, was het al snel raak. De archeologen stuitten op begravingen (twee daarvan wellicht uit de 13de eeuw), bouwpuin en scherven aardewerk uit de periode 1400-1800. Spectaculair was de ontdekking van een middeleeuws bakstenen gebouw met de resten van een rijke mozaïekvloer. Gezien de ligging daarvan op de lengteas van de al eerder opgegraven 11de- of 12de-eeuwse tufstenen abdijkerk op de Markt gaat het hier vermoedelijk om een bakstenen uitbreiding van die kerk rond het jaar 1300.

*< Resten van het koor van de abdijkerk ter plekke van de bouwlocatie. Om de resten te sparen moet het palenplan van de nieuwbouw worden aangepast.*

*De nieuwe gevelwand aan de zuidoostzijde van de Markt.*




*Plattegrond met palenplan van de nieuwbouw aan de Markt. De resten van de abdijkerk zijn in rood weergegeven. Onder de plattegrond een dwarsdoorsnede door de nieuwbouw ter hoogte van vloerniveau begane grond. Het hoogteverschil op het bouwterrein wordt opgevangen door de vloer getrapt vorm te geven. Hierdoor hoefde het terrein nauwelijks te worden afgegraven.*

**Adema:** 'De vondst van de muurresten en delen van die fraaie vloer kreeg de nodige aandacht in de pers. Maar het bracht ook een complicatie met zich mee. Om ze te kunnen behouden, moest de fundering worden aangepast. Dat betekende dat het aantal palen nog verder gereduceerd moest worden en de plaats zodanig gewijzigd moest worden dat ze de resten niet zouden beschadigen.'

Omdat iedereen de fraaie mozaïekvloer zichtbaar wilde laten door een met glas afgedekt gat in de betonnen vloer, moest op één plaats de betonnen balk onderbroken worden. Uiteindelijk is dat prima gelukt. Het enige hete hangijzer was dat er minder en daardoor zwaardere palen gebruikt moesten worden en er dus een zwaardere heistelling nodig was. Die bleek de bouwplaats midden in het centrum van Dokkum maar ternauwernood te kunnen bereiken.

Afgezien van de meerkosten voor de huur van die zwaardere heistelling hebben de planwijzigingen niet geleid tot een verhoging van de bouwkosten. Dat geldt overigens wel voor het archeologisch onderzoek. **Adema:** 'Wat kosten en planning betreft is archeologie een onzekere factor, van tevoren weet je nooit wat je te wachten staat. Het beste is om onderzoek zoveel mogelijk te voorkomen, door behoud in situ na te streven.'

# Handreiking Ontgravingen in een archeologievriendelijk bouwplan

# *Handreiking Ontgravingen in een archeologievriendelijk bouwplan*

De Handreiking Ontgravingen in een archeologievriendelijk bouwplan beschrijft op welke manieren schade aan het bodemarchief als gevolg van ontgravingen zoveel mogelijk kan worden voorkomen. Geadviseerd wordt deze handreiking in samenhang met de Handreiking Algemene uitgangspunten archeologievriendelijk bouwen te gebruiken. Archeologische vindplaatsen kunnen tijdens verschillende fasen in het bouwproces schade oplopen door ontgravingen die verband houden met:

- Het bouwrijp maken van het plangebied: de verwijdering van bestaande verhardingen, kabels, leidingen, beplanting, de sloop van bouwwerken, de verwijdering van funderingen, egalisatie, grondverbetering en het graven van sleuven voor nutsvoorzieningen.
- De bouw: de aanleg van bouwputten en funderingssleuven.
- De inrichting van het plangebied na voltooiing van de bouwwerkzaamheden: de aanleg van verhardingen (bestrating), waterpartijen en groenvoorziening.

## Uitgangspunten archeologievriendelijk bouwplan

Bodemingrepen die de archeologische vindplaats raken en verstoren, worden zoveel mogelijk voorkomen. Geadviseerd wordt een 30 cm dikke bufferzone aan te houden, gerekend vanaf de bovenkant van de archeologische vindplaats. Voor alle ontgravingen geldt:

1. Ontgravingen worden bij voorkeur boven de bufferzone uitgevoerd.
2. Ontgravingen die in de bufferzone plaatsvinden, worden archeologisch begeleid om eventuele vondsten en sporen van de vindplaats te documenteren.
3. Ontgravingen die onder de bufferzone plaatsvinden en de archeologische vindplaats verstoren, worden zoveel mogelijk voorkomen. Als minder bodemverstorende alternatieven ontbreken en ontgravingen onvermijdelijk zijn, dan worden die pas na archeologisch onderzoek uitgevoerd.

## Beoordeling bouwplan op het aspect ontgraving(en)

In de *Handreiking Algemene uitgangspunten archeologievriendelijk bouwen* wordt beschreven hoe en op welke aspecten een bouwplan kan worden beoordeeld en welke gegevens over de vindplaats en het bouwplan daarvoor nodig zijn.

Ten aanzien van ontgravingen wordt een bouwplan op de volgende criteria beoordeeld:

1. Worden er ontgravingen onder de bufferzone uitgevoerd? Zo ja:
   a) Zijn de ontgravingen wat betreft diepte noodzakelijk of zijn minder diepe ontgravingen te realiseren?
   b) Zijn de ontgravingen wat betreft omvang noodzakelijk of zijn kleinere ontgravingen te realiseren?
   c) Zijn de ontgravingen wat betreft aantal noodzakelijk of zijn minder ontgravingen te realiseren?

## Oplossingen

De volgende oplossingen kunnen het bouwplan archeologievriendelijk(er) maken.

M.b.t. het bouwrijp maken:

1. Ophogen van het bouwterrein
   Vooral ondiepe vindplaatsen waar de archeologische resten minder dan 80 cm onder het maaiveld liggen, zijn gebaat bij een ophoging. Leidingen en funderingen op staal kunnen in de ophogingslaag worden aangelegd en verstoren daardoor de vindplaats minder of helemaal niet meer. Forse ophogingen met meer dan 50 cm grond kunnen nadelige effecten hebben als de bodem en vindplaats zettingsgevoelig zijn. Zie daarvoor de *Handreiking Belasten van de bodem in een archeologievriendelijk bouwplan.*
2. Bouwvoor niet verwijderen

Bij heel ondiepe vindplaatsen waar de archeologische resten direct onder het maaiveld liggen de bouwvoor niet in zijn geheel verwijderen, maar alleen de zode verwijderen en een ophoging aanbrengen waarna de grond verdicht kan worden.

3. Nieuwe kabels en leidingen in bestaande kabel- en leidingtracés aanleggen (indien aanwezig) of bundelen in leidingstraten zodat minder sleuven gegraven hoeven te worden en vervanging of reparatie zonder nieuwe bodemverstoring uitgevoerd kan worden.
4. Toepassing van persleidingen voor de riolering, zodat met een kleiner verhang over langere trajecten een ondiepere ontgraving kan worden gerealiseerd.
5. Toepassen van gestuurde boringen voor kabels en leidingen ruim onder de archeologische vindplaats waardoor minder ontgravingen nodig zijn.
6. Aanwezige funderingen niet verwijderen
   Paalfunderingen en funderingen op staal van te slopen bouwwerken die in (of door) de archeologische vindplaats zijn aangelegd zo mogelijk laten zitten, aangezien de verwijdering ervan gepaard gaat met nieuwe bodemverstoringen.

M.b.t. de bouw:

1. Aanpassen van het ontwerp van het bouwwerk
   Diepe ontgravingen kunnen worden voorkomen door de aanleg van ondergrondse ruimten zoals kruipruimten, kelders, souterrains en (inpandige) zwembaden te vermijden.

2. Aanpassen van de locatie van het bouwwerk
   Het is soms mogelijk deelgebieden binnen het plangebied aan te wijzen waar diepere ontgravingen mogelijk zijn omdat daar geen archeologische resten (meer) voorkomen.
3. Een ondiepere fundering (op staal) aanleggen
   Omvang en diepte van te graven funderingssleuven kunnen worden beperkt door toepassing van bijvoorbeeld een plaatfundering waarbij alleen voor de vorstranden een diepere ontgraving nodig is. Zie hiervoor de *Handreiking Fundering op staal in een archeologievriendelijk bouwplan.*
4. Paalfundering toepassen
   Hoewel palen op zichzelf een verstoring van het bodemarchief inhouden, biedt een paalfundering bij (heel) ondiepe vindplaatsen uitkomst als ophoging van het bouwterrein niet mogelijk is en de aanleg van een fundering op staal de vindplaats verstoort. Zie hiervoor de *Handreiking Paalfundering in een archeologievriendelijk bouwplan.*
5. Zo mogelijk hergebruik van bestaande funderingen
   Hergebruik van aanwezige funderingen betekent dat bij de bouwwerkzaamheden minder bodemverstorende ingrepen nodig zijn. Zie hiervoor de handreikingen *Paalfundering en fundering op staal in een archeologievriendelijk bouwplan.*

M.b.t. de inrichting plangebied:

1. Beperken diepte van ontgravingen
   Bij de aanplant van bomen kan de omvang en diepte van het plantgat worden beperkt door jonge exemplaren te planten. Bij verhardingen kan soms met een ondiepere puinfundering worden volstaan.
2. Aanpassen van de locatie van aan te leggen watergangen of te planten bomen.
   Het is soms mogelijk deelgebieden in het plangebied aan te wijzen waar diepere ontgravingen mogelijk zijn omdat daar geen archeologische resten (meer) voorkomen.

**NB**

Alle informatie is gebaseerd op de kennis van deze materie medio 2015.
Deze handreiking kan op zichzelf nooit inspelen op bijzondere gevallen en uitzonderingen. Belangrijk is dan ook dat alle betrokken partijen zich realiseren dat er ook andere, niet in deze handreiking benoemde risico's kunnen bestaan die voortvloeien uit ontgravingen in specifieke bouwplannen.

# Achtergrondinformatie

Uitgangspunt van een archeologievriendelijk bouwplan is het (duurzaam) behoud van de archeologische vindplaats. Het is daarom wenselijk ontgravingen die het bodemarchief verstoren zoveel mogelijk te voorkomen. Of dat ook technisch mogelijk is, hangt onder andere af van de plaatselijke bodemeigenschappen en de randvoorwaarden die aan het bouwplan worden gesteld.

## Informatieverlies als gevolg van ontgravingen

Hoe ondieper archeologische resten zoals sporen en vondsten in de bodem liggen, des te kwetsbaarder de vindplaats is voor graafwerkzaamheden en des te groter de kans dat het bodemarchief door ontgravingen beschadigd raakt. Het vergraven van de bodem waarin archeologische resten liggen, heeft een volledige verstoring van het te vergraven deel van de vindplaats tot gevolg. De mate waarin informatie verloren gaat, is echter niet altijd evenredig aan de omvang van de ontgraving. Ook een ontgraving van beperkte omvang kan leiden tot relatief veel informatieverlies. Zo kan het graven van lange sleuven ervoor zorgen dat grondsporen en de gelaagdheid in de verschillende delen van de vindplaats niet meer met elkaar in verband gebracht kunnen worden.

## Dubbelbestemming archeologie en vrijstellingsdiepte

Veel terreinen met bekende of te verwachten archeologische monumenten hebben in het bestemmingsplan een dubbelbestemming archeologie. Dat houdt in dat bodemingrepen op deze terreinen vanaf een bepaalde omvang en diepte onder het maaiveld onderhevig zijn aan archeologische voorschriften. Die voorschriften zijn erop gericht meer inzicht te krijgen in het bodemarchief en schade aan dat bodemarchief te voorkomen. Bodemingrepen die minder diep (dan de in het bestemmingsplan aangegeven diepte) uitgevoerd worden, kunnen zonder archeologische voorschriften gerealiseerd worden. Als de bodemingrepen echter wel dieper gaan, wordt geadviseerd een bufferzone in acht te nemen om schade aan het bodemarchief te voorkomen.

## Diepteligging vindplaats en bufferzone

De diepteligging van archeologische vindplaatsen varieert sterk: sommige vindplaatsen kunnen meters diep onder het maaiveld liggen, andere vindplaatsen liggen daarentegen vlak onder het maaiveld. Ook zijn er zichtbare archeologische monumenten waarvan de resten zowel op als onder het (toenmalige) maaiveld liggen.

Om te voorkomen dat een vindplaats door ontgravingen beschadigd raakt, wordt aangeraden een bufferzone van 30 cm boven de top van de archeologische vindplaats aan te houden, waarin de grond bij voorkeur niet vergraven wordt. Verschillende grondwerkzaamheden, zoals het verwijderen of aanleggen van funderingen op staal, nutsvoorzieningen en verhardingen of het toepassen van grondverbetering kunnen een risico voor de vindplaats vormen als die tot in de bufferzone reiken. Aanbevolen wordt deze werkzaamheden archeologisch te begeleiden, zodat eventuele archeologische vondsten en sporen gedocumenteerd kunnen worden.
Door een bufferzone aan te houden is behoud van de vindplaats ook op lange termijn verzekerd: toekomstige ontgravingen zoals het slopen en verwijderen van ondergrondse delen van bouwwerken kunnen dan worden uitgevoerd zonder de vindplaats te beschadigen.

Bij heel ondiepe vindplaatsen waar de archeologische resten direct onder het maaiveld liggen, is bouwen zonder verstoring van de vindplaats alleen te realiseren door het maaiveld voldoende op te hogen of de vindplaats in het plangebied uit te sparen (ook wel ‘inpassing’ genoemd).

Als ontgravingen onvermijdelijk zijn en het bodemarchief daardoor verloren dreigt te gaan, zal archeologisch onderzoek voorafgaand aan de graafwerkzaamheden nodig zijn om de archeologische resten veilig te stellen. Het kan dus voorkomen dat een vindplaats voorafgaand aan de bouw voor een klein deel opgegraven moet worden.

# Praktijkvoorbeeld Anjum, gemeente Dongeradeel

**Interview met:** Alies Koree, architect. Ze studeerde onder andere aan de Academie van Bouwkunst in Amsterdam. Nu is ze werkzaam als architect bij De Unie Architecten in Groningen. Alies Koree ontwierp het huis aan de Bantswei voor haar ouders.

**Locatie:** Bantswei, Anjum, gemeente Dongeradeel.

**Monument:** Repta, Skânserwei: verhoogde woonplaats met bijbehorende zoetwaterdobbe. Datering: 12de of 13de eeuw.

**Archeologie:** De archeologische lagen bevinden zich onder de woning op ongeveer 60 centimeter beneden het oorspronkelijke maaiveld.

**Bestemming voor en na de ingreep:** Wonen en dubbelbestemming archeologisch monument.

**Voorbeeld van archeologievriendelijk bouwen:** Vanwege het bouwen met fundering op staal: strokenfundering voor het woonhuis, plaatfundering voor de garage, houtskeletbouw (licht bouwmateriaal), gedeeltelijke ophoging.

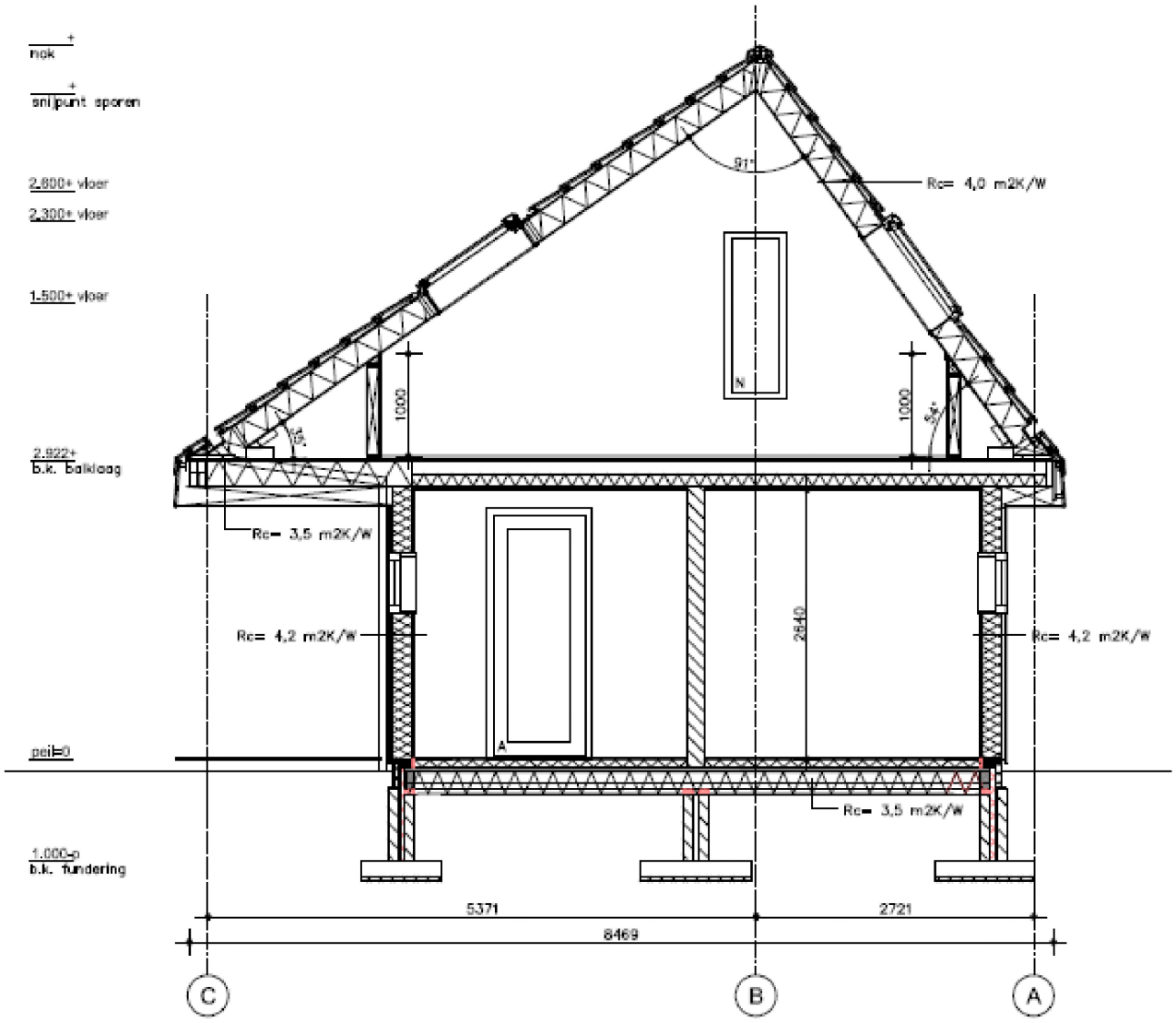
# *'Ik wist meteen wat wel en niet kon'*

'Het was de droom van mijn ouders om op een mooie plek buiten het dorp Anjum een nieuw huis te bouwen,' zegt Alies Koree. Aan de Bantswei stond een kleine, vervallen woning, die naar verluidt ooit onderdeel was van de Holdingastate die tegen het centrum van Anjum was gelegen – en afgebroken in 1831. De bouwlocatie is gelegen op het hoogste punt van het archeologische monument, met een fraai uitzicht over de omgeving. **Koree:** 'Aanvankelijk overwogen we nog om de bestaande woning te redden, maar die verkeerde in zo'n slechte staat dat dat niet mogelijk was. Daarop heb ik een ontwerp gemaakt voor een volledig nieuw huis. Het ontwerp is een verwijzing naar de talrijke kapschuren op de boerenerven in de nabije omgeving. Daarnaast is het kleurgebruik aangepast aan de landschappelijke omgeving.'
De ouders van Alies Koree hadden al voor ze met het ontwerp aan de slag ging contact gezocht met de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). De bouwlocatie ligt op een archeologisch rijksmonument en de familie Koree wilde weten of er sprake was van beperkingen. **Koree:** 'Dat mijn ouders meteen voorwaarden voor de bouw meekregen was heel waardevol, want daardoor wist ik meteen wat wel en niet kon.'

De bedoeling was het nieuwe huis zo te funderen dat het nergens dieper zou steken dan 60 cm onder het maaiveld. Het pand moest daarom zo licht mogelijk worden uitgevoerd.

*De eerste fase van de bouw is voltooid. De strokenfundering is gelegd evenals de vloer van het huis. De eerste delen van het houtskelet zijn opgesteld. Aan deze zij steekt de fundering en de vloer aanzienlijk boven het maaiveld uit. Hier moest het maaiveld worden aangeraseerd om aan te sluiten bij het vloerniveau van het huis.*

*< Luchtfoto van het archeologisch rijksmonument. Rechtsonder het nieuwe huis met daarnaast de garage.*




Doorsnede B-B

*Dwarsdoorsnede door het huis met zicht op de strokenfundering.*

*Het huis met de garage.*

Uitgangspunten voor het ontwerp waren een lichte bouwstructuur en een houtskeletbouw in combinatie met een gemetselde strokenfundering die niet dieper in de grond zou steken dan 60 cm. Omdat het ontwerp aan de vooraf door de RCE gestelde voorwaarden voldeed, verliep de aanvraagprocedure voor de monumentenvergunning vlot en waren er geen aanpassingen meer nodig aan het ontwerp – wat als heel prettig werd ervaren.
Op het terrein stond al een vervallen huis dat uiteraard eerst moest worden afgebroken. Een van de vergunningvoorwaarden was dat het oude huis tot op het maaiveld mocht worden afgebroken en dat de oude funderingen zoveel mogelijk bewaard moesten blijven. Dat bleek goed mogelijk, aangezien het grondvlak van het nieuwe huis wat groter zou worden dan dat van het oude. **Koree:** 'In wezen konden we de funderingssleuven gewoon rond het oude huis graven. Een kruipruimte hoefde niet te worden aangelegd. De oude funderingen liggen er dus nog. Voer voor toekomstige archeologen, zeg maar.'

Het grondvlak van het nieuwe huis is iets groter dan dat van de oude woning. Vanwege het feit dat het bouwterrein aan de achterzijde afloopt, is een ophogingslaag van enkele decimeters aangebracht om zo een bouwvlak te realiseren. In de zone waar opgehoogd moest worden, steekt de fundering aanzienlijk minder diep dan die 60 centimeter beneden het oorspronkelijke bouwvlak. **Koree:** 'Alleen op het hoogste punt van het terrein hadden we de volle 60 cm vrijstelling nodig.' Omdat de fundering inclusief de vloer ongeveer 1 meter hoog was en er slechts 60 cm beneden het bestaande maaiveld mocht worden ontgraven, stak de fundering boven het maaiveld uit. Vooral aan de zuidzijde van het huis was dat te zien. Hier is het maaiveld toen enkele decimeters opgehoogd om een aansluiting te maken met de vloer.

Toen de vloer eenmaal was gelegd, kon het houtskelet snel worden geplaatst en kreeg de woning vorm. In een later stadium heeft de familie Koree nog een garage naast het huis gebouwd. Ook hier is gekozen voor houtskeletbouw om wederom zo licht mogelijk te kunnen funderen. Aangezien de garage op een betonnen plaat op de ophogingslaag kwam en er dus geen archeologische waarden werden geraakt, kon die zonder monumentenvergunning worden gebouwd. Uiteraard is ook dit gebeurd in nauw overleg met de RCE.

**Koree:** 'Ik heb de status van archeologisch rijksmonument niet als beperking ervaren, integendeel. De voorwaarden moet je niet als een belemmering beschouwen, maar als een uitdaging om binnen de gestelde voorwaarden een passend ontwerp te creëren. Ze waren vooraf bekend, konden meteen worden meegenomen in het ontwerp en hebben bijgedragen aan de keuze voor houtskeletbouw om de fundering zo licht mogelijk te houden. Wellicht was er anders in eerste instantie gekozen voor een meer traditionele bouwmethode. En doordat we direct de keuze voor houtskeletbouw hebben gemaakt, is er bovendien geen kostbare tijd verloren gegaan in het vergunningstraject.'

# Handreiking Paalfundering in een archeologievriendelijk bouwplan

# *Handreiking Paalfundering in een archeologievriendelijk bouwplan*

De Handreiking Paalfundering in een archeologievriendelijk bouwplan beschrijft op welke manieren schade aan het bodemarchief als gevolg van (het inbrengen van) funderingspalen zoveel mogelijk kan worden voorkomen. Geadviseerd wordt deze handreiking in samenhang met de Handreiking Algemene uitgangspunten archeologievriendelijk bouwen te gebruiken.
Een fundering op palen wordt toegepast wanneer een draagkrachtige grondlaag heel diep gelegen is. Of een dergelijke fundering nodig is, wordt bepaald door het ontwerp en het gewicht van het bouwwerk en de draagkracht van de bodem.

## Uitgangspunten archeologievriendelijk bouwplan

Bodemingrepen die de archeologische vindplaats raken en verstoren, worden zoveel mogelijk voorkomen. De voorkeur gaat uit naar een fundering op staal, mits die aangelegd kan worden boven het archeologische niveau. Voor alle paalfunderingen geldt:

1. De noodzaak van paalfundering kan gemotiveerd worden aan de hand van het bouwplan en het uitgevoerde zettingsonderzoek.
2. Minimalisering van het aantal palen om bodemverstoringen te beperken.
3. Uitgaande van de oppervlakte van palen, verstoren palen maximaal 2% van de oppervlakte van de vindplaats in het plangebied.
4. Afstand tussen de palen(rijen) gerekend van rand tot rand bedraagt minimaal 4 m.
5. Typen palen gebruiken die de bodem zo weinig mogelijk verstoren.
   a. bij voorkeur grondvervangende palen in stevige (zandige) bodems.
   b. grondverdringende palen kunnen eventueel in slappe klei- of veenbodems.
   c. grondverdringende schroefpalen en groutinjectiepalen altijd vermijden.
6. Methode van inbrengen van palen gebruiken die de bodem zo weinig mogelijk verstoort.

## Beoordeling bouwplan op het aspect paalfundering

In de *Handreiking Algemene uitgangspunten archeologievriendelijk bouwen* wordt beschreven hoe en op welke aspecten een bouwplan kan worden beoordeeld en welke gegevens over de vindplaats en het bouwplan daarvoor nodig zijn.
Ten aanzien van paalfundering wordt een bouwplan op de volgende criteria beoordeeld:

1. Is een fundering op palen noodzakelijk of kan een minder verstorende fundering (op staal) worden toegepast?
2. Bedraagt de afstand tussen de palen(rijen) van rand tot rand minder dan 4 meter?
3. Bedraagt de totale verstoringsoppervlakte van palen meer dan 2% van de oppervlakte van de vindplaats? Zo ja:
   a) Zijn alle palen noodzakelijk of kan met minder palen worden volstaan?
   b) Is het voorgestelde type paal noodzakelijk of kan een minder verstorend paaltype worden toegepast?
4. Bevat de vindplaats omvangrijke houten of stenen constructies?

## Oplossingen

De volgende oplossingen kunnen het bouwplan archeologievriendelijk(er) maken.

Oplossingen op het niveau van het funderingsplan:

1. Andere funderingstechniek toepassen
   Vooral bij lichte bouwwerken kan een fundering op staal toegepast worden. Ook een hybride funderingsplan, waarbij het bouwwerk voor een deel op een fundering op staal rust en voor een deel op funderingspalen, beperkt de omvang van de verstoring. Zie hiervoor de *Handreiking Fundering op staal in een archeologievriendelijk bouwplan.*
2. Het clusteren van palen
   Een oplossing kan zijn om (dikkere) palen dicht bij elkaar te plaatsen (te clusteren), als daardoor de totale verstoring van de vindplaats door palen kan worden verkleind en de hele zone waarin het cluster palen staat vooraf opgegraven wordt. Als deze aanpak juist tot een grotere verstoring leidt, kan clusteren beter vermeden worden.
3. Op minder palen funderen
   a. Minimalisering aantal palen
      Uit de archeologische praktijk blijkt dat wanneer in detail gekeken wordt naar de noodzaak van elke afzonderlijke paal, het voorziene bouwplan soms toe kan met minder palen.
   b. Lichter bouwen
      Het aantal palen kan worden verminderd als op de fundering een lichter bouwwerk rust. Dat kan door toepassing van lichtere materialen of door aanpassing van het bouwontwerp.
   c. Minder – en dikkere – palen gebruiken
      In voorkomende gevallen kan de totale verstoring door palen gunstiger uitvallen wanneer minder palen worden gebruikt, die dan vaak wat dikker moeten zijn. Dit kan in combinatie met het volgende punt worden uitgevoerd.
   d. Zwaardere funderingsbalken gebruiken
      Het aantal palen kan worden verminderd door het gebruik van zwaardere funderingsbalken, waarmee grotere afstanden kunnen worden overbrugd. Als daardoor een diepere ontgraving nodig is, waardoor de vindplaats wordt geraakt, zal de funderingsbalk hoger, dat wil zeggen boven het archeologisch niveau, aangebracht moeten worden (een eventueel niveauverschil met het maaiveld kan vervolgens aangevuld worden).
   e. Bestaande palen en funderingsbalken hergebruiken
      Wanneer bij de sloop van een gebouw de palen niet getrokken worden, kunnen ze mogelijk opnieuw gebruikt worden, vooropgesteld dat bepaald kan worden in hoeverre ze nog

kunnen worden belast.

4. Het palenplan optimaliseren
   Hieronder vallen aanpassingen van het palenplan die niet het aantal palen wijzigen, maar wel de plaatsing ervan.
   a. Palen in rijen plaatsen
      Als het niet mogelijk is het aantal palen te verminderen om voldoende afstand tussen de palen te houden, kan het plaatsen van palen in rijen die minimaal 4 meter van elkaar afstaan een oplossing zijn. Toekomstig onderzoek met een graafmachine blijft dan tussen de rijen mogelijk.
   b. Aanpassen van de locatie van palen
      Uit archeologisch onderzoek is soms bekend waar de bodem plaatselijk verstoord is of waar lage vondstconcentraties liggen. Door palen te positioneren op plaatsen in het plangebied waar geen of weinig archeologische resten liggen, kan de schade aan het bodemarchief worden beperkt.

Oplossingen op paalniveau:

1. Grondvervangende palen gebruiken
   Veel grondverdringende funderingspalen verstoren niet alleen het eigen paalvolume, maar drukken ook grond rondom weg, wat voor meer bodemverstoring zorgt. Een grondvervangende paal verstoort in stevige zandige bodems minder, ondanks het feit dat dit type palen in verhouding tot grondverdringende palen doorgaans iets dikker
2. Voorboren of voorheien
   Als er omvangrijke resten van hout- of steenbouw in de bodem liggen, dan kunnen funderingspalen daar vaak niet doorheen. Vooral in slappe bodems kunnen dergelijke archeologische constructies kapot of zelfs helemaal naar beneden gedrukt worden. Er bestaan twee manieren om dergelijke schade te voorkomen:
   a. Scherp voorboren
      Bij deze techniek wordt de locatie van de paal bijvoorbeeld met een grote holle kernboor voorgeboord, zodat harde constructies in de grond – zoals funderingen – van een gat worden voorzien waar de paal doorheen kan.
   b. Voorheien
      Bij deze techniek wordt met behulp van een kleinere paal of een H-staalprofielbalk de locatie van de toekomstige paal voorgeheid. Daarbij worden eventuele obstakels kapot getrild en/of doorboord. Daarmee wordt het wegdrukken, vervormen of meeslepen van constructies voorkomen.

**NB**

Alle informatie is gebaseerd op de stand van kennis van deze materie medio 2015.
Deze handreiking kan op zichzelf nooit inspelen op bijzondere gevallen en uitzonderingen. Belangrijk is dan ook dat alle betrokken partijen zich realiseren dat er ook andere, niet in deze handreiking benoemde risico's kunnen bestaan die voortvloeien uit het gebruik van paalfunderingen in specifieke bouwplannen.

# Achtergrondinformatie

Een fundering op palen wordt gebruikt ten behoeve van een bouwwerk waarvan het gewicht te groot is voor de draagkracht van de directe ondergrond. Of een dergelijke fundering nodig is, wordt bepaald door het ontwerp en het gewicht van de constructie, de draagkracht en de zettingsgevoeligheid van de bodem en de constructietechnische eisen die aan het bouwwerk worden gesteld. Diezelfde variabelen bepalen het type funderingspaal, of met veel of weinig palen kan worden volstaan, of palen in rijen kunnen worden geplaatst, of dat 'palennesten' nodig zijn.

Funderingspalen brengen het gewicht van het bouwwerk over op een dieper gelegen laag die draagkrachtig genoeg is. Vaak is dat een laag met een andere samenstelling. Denk aan de pleistocene zandlaag die in het westen en noorden van Nederland onder dikke lagen klei en veen ligt. Maar dat hoeft niet per se. Hoe dieper in de bodem, des te groter het gewicht van de opliggende grond en des te groter dus ook de gronddruk. Daarom bevindt zich ook in een homogene bodem een niveau dat voldoende draagkracht kan opbrengen: hoe dieper, des te meer draagkracht.

Holle bouwconstructies onder de grondwaterspiegel (zoals een parkeergarage of een fietstunnel) gaan drijven. Voor dergelijke constructies worden ook funderingspalen gebruikt, maar die brengen het gewicht niet over op de ondergrond, dat is immers niet nodig: ze drijven al. In plaats daarvan houden de funderingspalen de constructies juist omlaag. Ze worden, zoals dat heet, 'op trek' belast.

## Informatieverlies door funderingspalen

Funderingspalen doorboren elke archeologische vindplaats en veroorzaken daardoor in meer of mindere mate schade. Naarmate de vondst-/spoordichtheid van een vindplaats toeneemt, zal de kans op schade en informatieverlies toenemen. Dat is bijvoorbeeld het geval bij kleine vindplaatsen met vondstconcentraties of bij vindplaatsen die uit dikke archeologische (ophogings)lagen bestaan, zoals terpen, wierden en historische binnensteden.
Ook vindplaatsen met omvangrijke houten of gemetselde constructies, zoals beschoeiingen en funderingen zijn kwetsbaar doordat het inbrengen van palen gepaard kan gaan met breuk, verdrukking en vervorming van die constructies en omringende bodem.
Het verwijderen van paalfunderingen veroorzaakt vaak nieuwe schade. Als palen in de grond blijven zitten en niet hergebruikt worden, zal bij een volgend bouwproces, door toevoeging van nieuwe palen een grotere dichtheid aan palen ontstaan, die niet alleen meer bodemverstoringen oplevert, maar ook de mogelijkheden voor archeologisch onderzoek beperkt.

## Paaltypen

Er bestaan vele paaltypen. De keuze voor een type paalfundering is afhankelijk van vele factoren, waarvan archeologie er slechts één is. De vereiste belasting – hoeveel moet de fundering kunnen dragen? – is de belangrijkste civieltechnische randvoorwaarde. De opbouw en structuur van de bodem speelt daarin een belangrijke rol. Ook de vraag of palen op druk of op trek worden belast, stelt eisen aan het type paal. In binnensteden is het vaak gewenst dat palen trillingsarm worden ingebracht om schade aan omringende bebouwing te voorkomen. In dichtbevolkte gebieden is het wenselijk dat geluidsarm wordt gewerkt. Ten slotte kan ook bodemvervuiling een rol spelen, bijvoorbeeld bij de afvoer van uitgeboorde grond.

Er bestaan voor al die voorwaarden veel oplossingen. In hoofdlijnen kan onderscheid gemaakt worden tussen grondverdringend en grondvervangend aangebrachte funderingspalen. In de regel kunnen palen die alleen op druk worden belast grondvervangend worden aangebracht. Palen die op trek worden belast, of zijwaartse krachten moeten opvangen (funderingspalen van geluidsschermen bijvoorbeeld), moeten zo'n goede grip hebben op de ondergrond dat grondverdringende palen nodig zijn.
Binnen die twee categorieën kan weer onderscheid worden gemaakt tussen gedreven (geheide, geschroefde, getrilde, gedrukte) en ter plekke gevormde (gegoten en gespoten) palen. Onder 'geschroefde' palen worden in deze handreiking grondverdringende palen verstaan die met behulp van een schroefdraad aan de buitenzijde van de punt van de paal geluids- en trillingsarm in de bodem worden ingedraaid (dit in tegenstelling tot de betekenis die aan het begrip in de archeologie wordt gehecht: een met behulp van een op schroefdraad gelijkende avegaarboor ingebrachte, grondvervangende paal).

## Effecten van funderingspalen

Grondvervangende palen verstoren niet meer dan het volume van de paal zelf, al zijn ze vaak wel iets groter in diameter dan grondverdringende palen. Bij grondverdringende palen (zoals de standaard prefab heipaal) wordt de grond weggedrukt, waarbij sprake is van volledige wegdrukking van het volume van de paal zelf en van gedeeltelijke verdrukking in een zone

rondom de paal. Bij schroefpalen raakt een zone – zo groot als de schroef – rond de paal ook geroerd.
Onderzoeksresultaten tot dusverre lijken erop te duiden dat de verdrukte zone rond een grondverdringende paal ongeveer éénmaal de diameter van die paal bedraagt in sterk plastische bodems en tot twee à driemaal de paaldiameter kunnen bereiken in grofkorreliger en goed gepakte bodems, zoals zand en 'stadsgrond'. Dat wil zeggen dat een paal van 50 cm diameter, bij een verdrukking van éénmaal de paaldiameter 150 cm verstoort: 50 cm voor de paal zelf en 2 x 50 cm voor de verdrukte zone. In die verdrukte zone kan zowel neerwaartse, zijwaartse als opwaartse verplaatsing van sediment plaatsvinden.

In het algemeen zal de verstoring van een vindplaats door een gemiddeld palenplan niet meer zijn dan 2% van de oppervlakte van de vindplaats in het plangebied, zeker niet wanneer grondvervangende palen worden gebruikt.

In de archeologische praktijk worden voor zowel grondverdringende als grondvervangende palen diverse rekenmethoden gebruikt om uit te rekenen hoeveel een palenplan verstoort in termen van de oppervlakte van een vindplaats. De methoden verschillen onderling in hun aannamen. Sommige gaan uit van een vaste verstoringsfactor (bijvoorbeeld 'driemaal de diameter') of van een vaste paaldiameter, andere methoden gebruiken daarvoor variabelen. Niet alle rekenmethoden houden rekening met de vorm van de paal (vierkant of rond). Met al deze methoden kan berekend of geschat worden wat een gegeven palenplan zal verstoren.

In tegenstelling tot de variabele omvang van de verstoringszone rondom een paal, is de paaloppervlakte een vast gegeven en eenvoudig te berekenen: lengte x breedte bij vierkante palen; pi x (0,5 paaldiameter)2 bij ronde palen. In deze handreiking wordt ervan uitgegaan dat de totale verstoring door palen, zijnde de som van de paaloppervlakte plus de verstoorde zone eromheen van alle palen tezamen, niet meer dan 5% bedraagt mits de totale verstoring op basis van alleen de paaloppervlakte van palen beperkt blijft tot 2%. Wanneer die 2%-verstoring op basis van paaloppervlakte als uitgangspunt wordt gehanteerd voor een archeologievriendelijk bouwplan, zullen in de meeste gevallen geen problemen ontstaan.
Er zijn ook rekenmethoden waarmee berekend kan worden wat de minimaal toegestane afstand tussen de palen moet zijn om ervoor te zorgen dat de verstoring als gevolg van een nog te ontwerpen palenplan een gegeven percentage van de oppervlakte van de vindplaats niet overschrijdt.

Bij geschroefde palen is geen sprake van verticaal 'meeslepen', maar wel van het roeren van de grond rondom de paal als gevolg van het indraaien van de schroef aan de buitenzijde van de paalpunt. De omvang van de geroerde zone is gelijk aan de totale diameter van de paal plus de schroef. Bij gespoten palen (groutinjectiepalen) is de wegdrukking van het volume van de paal onregelmatig van vorm en de verdrukking in de zone rondom de paal dus ook. Bij het wegdrukken of wegspoelen van zachte delen van de bodem – zoals veenlenzen – kan dat extreme vormen aannemen. Er kunnen dan hele platen beton in de ondergrond ontstaan. Ook vanuit techisch oogpunt is dat ongewenst, want het kost veel beton en ook wordt het grondwater – en daarmee de vochtbalans –erdoor verstoord.

Onvoorziene obstakels in de ondergrond in de vorm van stenen funderingen of zware houten constructies zijn vanuit technisch oogpunt een probleem. In voorkomende gevallen moeten ze worden weggegraven. In slappe bodems drukken de palen de obstakels soms verder de bodem in.

### Hergebruik van paalfunderingen

Een eenmaal aangelegde fundering is 'op maat' gemaakt voor het bouwwerk dat erop staat. Dat wil alleen niet zeggen dat de bestaande fundering niet gebruikt zou kunnen worden voor een nieuw bouwwerk. Dat is afhankelijk van een aantal factoren:

1. De draagkracht van de oude fundering moet voldoende zijn voor de nieuwe constructie.
2. De oude fundering moet voldoen aan de veiligheidseisen die gelden voor de nieuwe constructie.
3. De oude fundering moet passen bij of passend gemaakt kunnen worden bij de ondergrondse logistiek van het nieuwe bouwwerk (kabels en leidingen, vochthuishoudelijke maatregelen, isolatie e.d.) zonder inbreuk te doen op de voorgaande punten.

Om aan die eisen te voldoen, moet de staat van de fundering constructief in orde zijn: de draagkracht moet voldoende zijn en er mag geen majeure schade ontstaan door het aanpassen van de fundering. Een fundering die draagkracht tekortkomt, kan worden aangepast of gerepareerd. Soms is sprake van het 'bijheien' van funderingspalen om de draagkracht te vergroten. Daarbij is uiteraard niet uitsluitend sprake van heien, maar kunnen palen ook onder de bestaande fundering worden aangebracht met andere technieken.

Hergebruik van funderingen betekent dat er bij de bouwwerkzaamheden minder nieuwe bodemverstoringen ontstaan. Wanneer de palen van een bestaande fundering uit de grond getrokken worden, zal meestal extra schade aan de vindplaats ontstaan. Bestaande palen kun je beter laten zitten, zeker als het type funderingspaal niet meer te achterhalen is. Dat maakt hergebruik van een bestaande paalfundering een voor de hand liggende optie. De eisen die gesteld worden aan het hergebruik van funderingen zullen in de eerste plaats van constructieve aard zijn. De technische (on)mogelijkheden zullen bepalen of hergebruik haalbaar is. Dat hangt af van de randvoorwaarden die aan het bouwproject worden gesteld.

Hergebruik van funderingen vergt – zo blijkt wel uit het bovenstaande – een goede kennis van de funderingen. Die kennis is zowel gebaat bij een goed dossier over de aanleg van de funderingen bij de bouw als bij de resultaten van het onderzoek naar de belast- en bruikbaarheid van de huidige funderingen. Funderingen kunnen in elk geval worden belast tot het niveau waarop ze gedurende het bestaan van de oude constructie zijn belast. Vragen daaromtrent rijzen pas bij een toename van de belasting óf bij een significante wijziging in de verdeling van de belasting over de fundering door de nieuwe constructie.
Archiefonderzoek kan in eerste instantie al veel vragen beantwoorden. Soms is er in het verleden al funderingsonderzoek gedaan. Daarnaast kunnen bouwtekeningen en andere bouwgegevens nuttige informatie leveren over zowel de oorspronkelijke bouw als over reparaties.

Het draagvermogen van een fundering kan ook worden bepaald aan de hand van onderzoek aan de constructie erop: een vloerwaterpassing kan al veel zeggen over de vervorming die in het verleden is opgetreden in de fundering. Een lintvoegmeting, waarbij een horizontale voeg nauwkeurig wordt gewaterpast, heeft hetzelfde doel. Bij een nauwkeurigheidsmeting worden metalen bouten op strategische punten in de muren bevestigd. De verplaatsing daarvan wordt vervolgens tot op de tiende millimeter bijgehouden gedurende enige tijd.

Zowel het hergebruik zelf als het ervoor noodzakelijke onderzoek lijkt nauwelijks voor schade aan het bodemarchief te kunnen zorgen, met één uitzondering: een visuele inspectie naar de technische staat van de fundering door middel van een ontgraving kan wél verstoring van dat bodemarchief veroorzaken.

### Belastbaarheidsonderzoek van funderingspalen

Ten behoeve van het hergebruiken van funderingspalen kan ook onderzoek aan de palen zelf worden verricht om de belastbaarheid vast te stellen. Dergelijk onderzoek is in Nederland niet gebruikelijk, omdat voor nieuwe funderingen de berekeningen worden gebaseerd op uitgebreid grondonderzoek en berekeningen van de constructie. Er bestaan drie soorten tests:

- Statische proefbelasting – waarbij met behulp van ballast de druk op een paalkop stapsgewijs wordt verhoogd en de verplaatsing van de paal nauwkeurig wordt gemeten. Deze test duurt lang: enkele dagen tot een halfjaar, maar geldt wel als de meest betrouwbare techniek. Statische proeven kunnen zowel op druk, op trek als op laterale belasting worden uitgevoerd.
- Dynamische proefbelasting – waarbij men een gewicht (doorgaans een heiblok) op de paal laat vallen en met precisieapparatuur zowel de verplaatsing van de paal meet als de verplaatsingssnelheid. Deze test is sneller uitgevoerd en levert een schatting op van het draagvermogen. Omdat het meetmoment heel kort is, wordt de meting beïnvloed door inertie van de paal. De test kan schade aan de paal veroorzaken, wat voor de constructeur een nadeel is.
- Pseudo-statische proefbelasting – waarbij een gewicht vanaf de paal wordt gelanceerd door middel van een gecontroleerde explosie (Statnamic) en de reactiekrachten in de paal worden gemeten of waarbij een gewicht op een demper op de paal stuitert (Statrapid). De lancering (of de demper) zorgt ervoor dat de belasting van de paal iets langer duurt dan bij een dynamische test en de uitkomsten zouden dan ook iets nauwkeuriger moeten zijn. Deze techniek is echter nog heel jong.

# Praktijkvoorbeeld De Meern, gemeente Utrecht

**Interview met:** Yko Buursma, architect, eigenaar van Architectuurstudio Skets. Jurjen van Keulen, senior projectleider Gebieds/ Opstalontwikkeling Castellum Hoge Woerd Utrecht.

**Plaats:** De Meern, gemeente Utrecht.

**Monument:** De Hoge Woerd, terrein met overblijfselen van een Romeins militair fort (*castellum*) en het bijbehorende kampdorp (*vicus*). Datering: 1ste tot 3de eeuw.

**Archeologie:** Het castellumterrein heeft een omvang van ca. 90 x 120 m. De archeologische laag is meer dan een meter dik en bevond zich voor aanvang van de werkzaamheden op een diepte van ca. 30 tot 60 cm beneden het maaiveld.

**Bestemming:** Voor de ingreep: wonen en agrarisch, daarna: cultuur en ontspanning. De gronden zijn bestemd voor een educatief, cultureel en archeologisch park.

**Voorbeeld van archeologievriendelijk bouwen:** Vanwege ophoging van het terrein, fundering op staal in combinatie met bundeling van funderingspalen.

# 'Zoek altijd naar een gezamenlijk motief'

Het multifunctionele bezoekerscentrum Castellum Hoge Woerd in Leidsche Rijn heeft een eigen gezicht gegeven aan deze grootste VINEX-wijk van Nederland. Jurjen van Keulen: 'Het is van groot belang dat de plek waar je woont een zekere identiteit heeft, waar je jezelf in kunt herkennen. Anders woon je er niet met plezier.' De identiteit van deze Vi-nex-wijk wordt in hoge mate bepaald door de archeologie in het gebied. Vooral de vele sporen uit de Romeinse tijd springen eruit. Vandaar dat al vroeg in de plan-ontwikkeling ervoor is gekozen om de Hoge Woerd – een archeologisch rijksmonument met resten van een Romeins *castellum* – zichtbaar en beleefbaar te maken en als bezoekers-centrum in te richten. Om dat mogelijk te maken is door het projectbureau Leidsche Rijn en de toenmalige ROB in 2006 een intentieverklaring ondertekend.

Van de in Leidsche Rijn gevonden Romeinse schepen is één schip opgegraven en gecon-serveerd, waarbij is afgesproken dat het ooit naar Leidsche Rijn zou terugkeren. Inmiddels is het nu prachtig tentoongesteld in het bezoekerscentrum.

*De eerste fase van de bouw is in volle gang. Op het zandbed van ongeveer 1 meter dik dat op het rijksmonument is aangebracht worden betonnen platen gelegd. Hierop rusten de vloerplaten van het gebouw. De eerste staanders van de opstand van het gebouw zijn reeds geplaatst.*

*< Het Romeinse schip dat in 1997 in de Leidsche Rijn werd gevonden en in 2003 werd geborgen. Na de een langdurig proces van conservering heeft het schip een passende plek gekregen in Castellum Hoge Woerd.*

*Blik op bezoekerscentrum Castellum Hoge Woerd kort na de voltooiing. De foto is vanuit het zuidoosten geschoten.*

Yko Buursma raakte in 2010 betrokken bij het project. 'Omdat het vanwege de financiële crisis nog maar de vraag was of het project kon doorgaan, hebben we toen een schets-ontwerp gemaakt dat kon worden gebruikt om geld voor de uitvoering bijeen te krijgen.' **Buursma:** bij de beoordeling van dit schetsontwerp was ook de Rijksdienst voor het Cul-tureel Erfgoed (RCE) betrokken. De Hoge Woerd is immers een archeologisch rijksmo-nument en de vergunningaanvraag voor de bouw van het bezoekerscentrum zou door deze dienst worden afgehandeld.

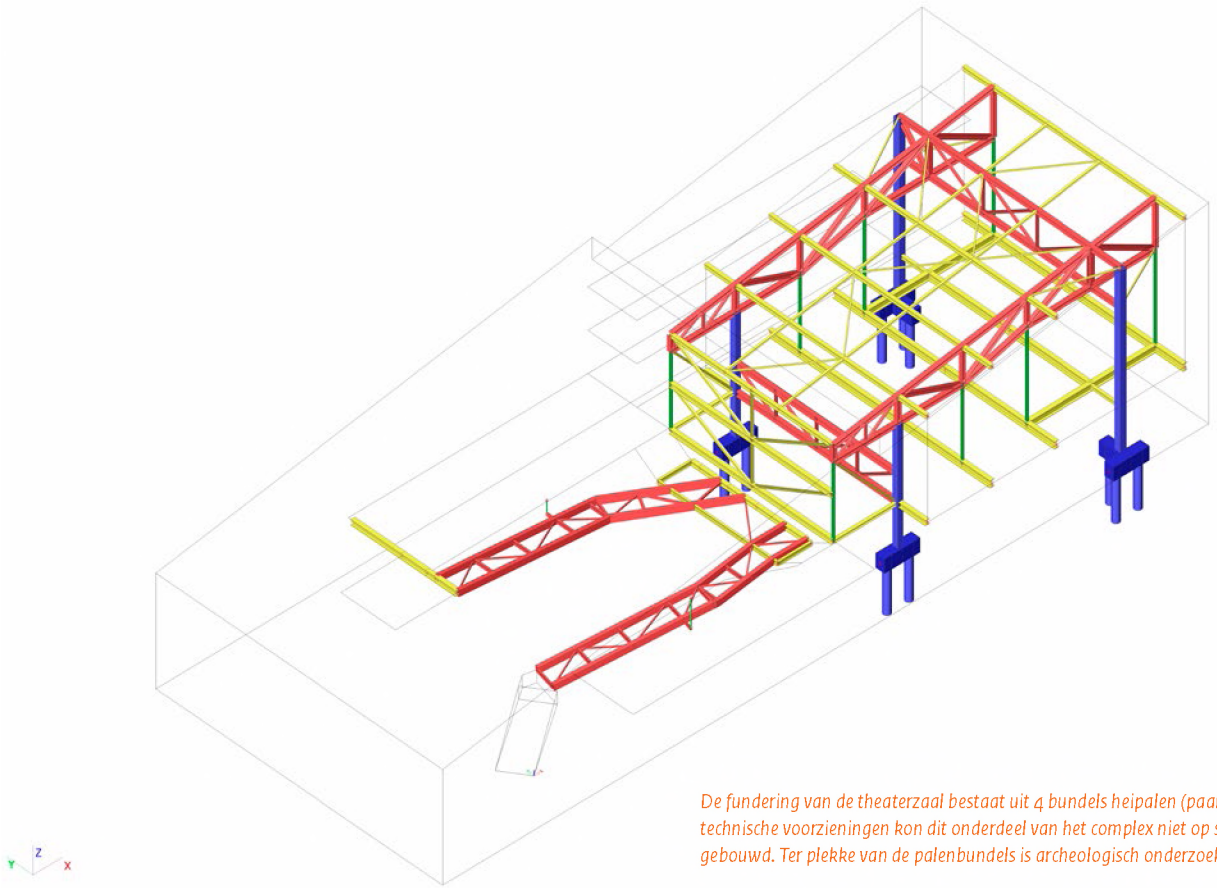
In 2011 lukte het om de benodigde fondsen bij elkaar te krijgen, waarna schetsen tot echte plannen konden worden uitgewerkt. Om ervoor te zorgen dat de samenhang van de verschillende functies werd versterkt, is uiteindelijk gekozen voor een groot verzamel-gebouw, waarin een museum, horeca, een theater en een natuurorganisatie konden wor-den gehuisvest. **Van Keulen:** 'Dat bleek een goede keuze, want hierdoor is Castellum Hoge Woerd voor de bewoners van Leidsche Rijn echt het hart van de wijk geworden. Ook komen er veel bezoekers van buitenaf om het schip en de archeologische collectie te bekijken.'

De realisatie van een groot gebouw op een terrein met veel reliëf en de aanwezigheid van archeologische resten was bepaald geen sinecure. Het hoogteverschil tussen de noord- en zuidzijde van het terrein was maar liefst 2,5 meter. De ondergrond kon niet worden geëgaliseerd, omdat dan de resten van het castellum geraakt zouden worden. Er is voor gekozen het terrein met een meter op te hogen. Maar eerst moest de bodem worden gestabiliseerd om het gebouw te kunnen dragen. Dat werd bereikt door de bouw-locatie voor te belasten met een laag zand van 2 meter dik. Berekend was dat deze ophoging minder zetting in de archeo-logische laag veroorzaakte dan de door de RCE voorgeschreven maximale zetting van 10 cm. Een grotere belasting van de bodem zou de archeologische laag namelijk te veel aantasten. Het voorbelasten duurde ongeveer 6 maanden. Daarna werd de ophogingslaag teruggebracht tot maximaal 1 meter, waardoor er min of meer een plateau ontstond waarop kon worden gebouwd. Bovendien kon de ophogingslaag mooi worden gebruikt voor de aanleg van allerlei kabels en leidingen.

Maar met die ene meter ophoging werd het niveauverschil op het terrein niet helemaal opgeheven. **Buursma:** 'Het was nog een hoop gepuzzel om het gebouw kloppend te krij-gen. Aan de hoge kant van het terrein was er uiteraard minder opgehoogd. Het gebouw zou daar toch door de zandlaag heen steken en in de oorspronkelijke bodem moeten worden ingegraven. Nu lag de bovenzijde van de archeologische laag daar op een diepte van 60 cm beneden het oorspronkelijke maaiveld. De RCE gaf daarom toestemming om het gebouw tot 40 cm beneden het oude maaiveld aan te leggen. Zo bleef een bufferlaag van 20 cm over tussen de onderkant van het gebouw en de bovenkant van de archeolo-gische resten. Dat bleek net genoeg. Verder zijn niveauverschillen in het gebouw opge-lost met hellingbanen en trappen. Ook is de muur aan de zuidzijde hoger dan de noord-zijde.'

Castellum de Hoge Woerd is vervolgens grotendeels op staal gefundeerd. Op een onder-laag van Stelconplaten werden de betonnen vloeren gelegd en de wanden van de ommu-ring opgetrokken. Feitelijk gaat het om een aangepaste vorm van unitbouw, met vaste maten, maar natuurlijk met een afwijkend, speciaal voor dit gebouw ontworpen uiterlijk.

Een verhaal apart was de bouw van het grote paviljoen, met daarin het museum en de theaterzaal. Dat onderdeel moest aan allerlei eisen voldoen. De omloop die in de 'muur' van het castellum was aangelegd moest ook in het paviljoen doorlopen. **Buursma:** 'Door de hoogteverschillen bleek dat best lastig.' Bovendien zou het paviljoen vanwege de the-aterzaal zwaar moeten worden gefundeerd. In het eerste ontwerp was daarom sprake van een fundering op 120 heipalen. Dat was voor de RCE onaanvaardbaar.
**Van Keulen:** 'Niet alleen werden de archeologische resten door het inslaan van de palen verstoord, ook zouden ze door het



*De fundering van de theaterzaal bestaat uit 4 bundels heipalen (paars). Door alle technische voorzieningen kon dit onderdeel van het complex niet op staal worden gebouwd. Ter plekke van de palenbundels is archeologisch onderzoek gedaan.*

"palenwoud" niet langer bereikbaar zijn voor eventu-eel toekom-stig onderzoek. Vervolgens hebben we het aantal palen terugge-bracht tot 60.' Uiteindelijk bleek dat ook 60 palen tot te veel schade zouden leiden. Dit funderingscon-cept werd afgewezen door de RCE. We moesten opnieuw aan de slag en met een wezen-lijk ander plan komen. Uiteindelijk heeft Skets in samen-werking met het bouwkundig ingenieursbureau ABT de oplossing gevonden.'

In de nieuwe opzet kwam het zware theater op vier palenbundels te staan. De rest van het paviljoen zou, net als de 'muur' van het castellum, op staal worden aangelegd. Twee palenbundels kwamen in de ondergrond te staan waarvan bekend was dat de archeolo-gische resten verstoord waren. De locaties voor de overige twee palenbundels zijn voor-afgaand aan de bouw archeologisch onderzocht. **Buursma:** 'Door die oplossing kwam het theater volledig los te staan van het paviljoen, als een gebouw in een gebouw, zeg maar. Verbindingsvloeren moesten daarom bewegend worden geconstrueerd.'

**Van Keulen:** 'Het proces rond de bouw van het paviljoen is ingewikkeld geweest. Toch kijk ik met een goed gevoel terug, niet in de laatste plaats vanwege het resultaat. Het is een prachtig gebouw geworden, dat bovendien archeologiesparend is gebouwd. Juist in dit gebied, dat zo rijk is aan historie, was dat een belangrijk uitgangspunt. Daar komt nog bij dat de uiteinde-lijke bouw niet veel meer heeft gekost dan aanvankelijk begroot. Natuurlijk, er waren extra plankosten. We moesten bijvoorbeeld een volledig nieuw be-stek schrijven.'

Kroonjuweel van Castellum Hoge Woerd is het schip dat in 1997 in Leidsche Rijn werd gevonden en in 2003 werd geborgen. Na de conservering die vele jaren in beslag heeft genomen, heeft het schip een passende plek gekregen in het *castellum.* **Van Keulen:** 'Overigens heeft het schip een eigen funderingsstrook, vanwege het gewicht.'

Voor het welslagen van een project als dit is het van groot belang alle betrokken partijen al vroeg in het proces te betrekken. **Van Keulen:** 'Investeer in het voortraject, daarin zitten wellicht wat meerkosten, maar de kosten voor de realisatie worden er niet hoger van, integendeel, en het uiteindelijke resultaat is beter. Zoek altijd naar een gezamenlijk motief. Dan ben je bereid om het onderste uit de kan te halen. Commitment van alle partijen kun je bereiken door duidelijke afspraken te maken. De intentie-verklaring die het projectbureau en de RCE voor de planont-wikkeling van het archeologisch monument hebben ondertekend, was van wezenlijk belang. Een dergelijke overeenkomst zorgt vooral bij complexe en langdurende projecten voor het nodige bestuurlijke commitment. Hoe informeel ook, het heeft deze partijen zeker met elkaar verbonden.'

# Handreiking Fundering op staal in een archeologievriendelijk bouwplan

# Handreiking Fundering op staal in een archeologievriendelijk bouwplan

De Handreiking Fundering op staal in een archeologievriendelijk bouwplan beschrijft op welke manieren schade aan het bodemarchief als gevolg van (het aanbrengen van) een fundering op staal zoveel mogelijk kan worden voorkomen. Geadviseerd wordt deze handreiking in samenhang met de Handreiking Algemene uitgangspunten archeologievriendelijk bouwen te gebruiken. Funderingen op staal hebben betrekking op bouwwerken die op relatief geringe diepte op een draagkrachtige ondergrond worden gefundeerd. Een fundering op staal moet vorstvrij, op een minimum diepte van 60-80 cm onder het maaiveld worden aangelegd. In algemene zin geldt dat funderingen op staal alleen toegepast worden op voldoende draagkrachtige bodems, die niet erg zettingsgevoelig zijn en waar de belasting van een bouwwerk geen of weinig vervorming in de ondergrond veroorzaakt.

## Uitgangspunten archeologievriendelijk bouwplan

Bodemingrepen die de archeologische vindplaats raken en verstoren worden zoveel mogelijk voorkomen. Aanbevolen wordt een 30 cm dikke bufferzone aan te houden, gerekend vanaf de bovenkant van de vindplaats. Voor alle funderingen op staal geldt:

1. Een fundering op staal wordt bij voorkeur boven de bufferzone aangelegd.
2. Een fundering op staal die in de bufferzone wordt aangelegd, wordt archeologisch begeleid om eventuele vondsten en sporen van de vindplaats te documenteren.
3. Een fundering op staal die onder de bufferzone wordt aangelegd en de vindplaats verstoort, wordt zoveel mogelijk voorkomen. Als minder bodemverstorende alternatieven ontbreken en een fundering op staal onvermijdelijk is, dan wordt deze fundering pas na archeologisch onderzoek aangelegd.
4. Geen bodemverstorende grondverbetering toepassen in of onder de bufferzone.

## Beoordeling bouwplan op het aspect fundering op staal

In de *Handreiking Algemene uitgangspunten archeologievriendelijk bouwen* is beschreven hoe en op welke aspecten een bouwplan kan worden beoordeeld en welke gegevens over de vindplaats en het bouwplan daarvoor nodig zijn.
Ten aanzien van fundering op staal wordt een bouwplan op de volgende criteria beoordeeld:

1. Wordt de fundering op staal in of onder de bufferzone aangelegd? Zo ja:
   a) Zijn de ontgravingen t.b.v. het funderingsplan noodzakelijk, of zijn minder diepe ontgravingen en minder omvangrijke ontgravingen te realiseren?
2. Is de vindplaats zettingsgevoelig en bedraagt de totale belasting meer dan 0,8 ton/m2? Zo ja:
   a) Is de belasting door het te funderen bouwwerk noodzakelijk, of is een lichtere belasting mogelijk?

## Oplossingen

De volgende oplossingen kunnen het bouwplan archeologievriendelijk(er) maken.

Ten aanzien van de aanleg van een fundering op staal:

1. Beperken omvang van ontgraving
   De bodemverstoring kan worden beperkt door bij een strokenfundering alleen de stroken te ontgraven, of een hoger liggende plaatfundering toe te passen waarbij alleen voor de vorstranden diepere ontgravingen nodig zijn.
2. Fundering op staal ondieper aanleggen t.o.v. oorspronkelijk maaiveld.
   Soms is het mogelijk om de diepte van een ontgraving aan te passen, waardoor het archeologisch niveau niet geraakt wordt. Dit kan tot 60 cm onder het maaiveld, de minimumdiepte voor de aanleg van funderingen. Wanneer een nóg ondiepere ontgraving wenselijk is, komt ophoging als oplossing in beeld.
3. Ophogen van het bouwterrein
   Door het ophogen van het bouwterrein ontstaat een nieuw, hoger gelegen maaiveld, waardoor bodemingrepen ten opzichte van het oorspronkelijke maaiveld minder diep gaan en de vindplaats minder of helemaal niet meer verstoren. Ophogen kan bij zettingsgevoelige vindplaatsen echter schadelijk zijn als de totale belasting (van ophoging en fundering) meer dan 0,8 ton/ m² bedraagt. Zie daarvoor de *Handreiking Belasten van de bodem in een archeologievriendelijk bouwplan.*
4. Hergebruik van funderingen
   Hergebruik van eventueel aanwezige funderingen betekent dat bij de bouwwerkzaamheden minder bodemverstoringen nodig zijn. De technische (on)mogelijkheden zullen bepalen of hergebruik haalbaar is. Dat hangt onder meer af van de randvoorwaarden die aan het bouwplan worden gesteld.
5. Fundering op palen
   Hoewel palen op zichzelf ook een verstoring van het bodemarchief inhouden, biedt een paalfundering uitkomst wanneer de ontgravingen van een fundering op staal meer bodemverstoring veroorzaken dan een fundering op palen. Zie hiervoor de *Handreiking Paalfundering in een archeologievriendelijk bouwplan.*

Ten aanzien van belasting door een fundering op staal:

1. Lichter bouwen
   De belasting kan worden verminderd door lichtere bouwmaterialen toe te passen (bijvoorbeeld houtskeletbouw of schuimbetonfundering) of door minder bouwmassa te realiseren.
2. Belasting van de fundering spreiden over een groter oppervlak
   De schadelijke effecten van belasting van de bodem kunnen worden verminderd door ze over een groter oppervlak te verdelen. Bij toepassing van een plaatfundering treedt minder zetting en (zettingsverschil) op dan bij een strokenfundering, al kan het verbreden van funderingsstroken ook al deels een oplossing vormen.
3. Fundering op palen
   Hoewel palen op zichzelf ook een verstoring van het bodemarchief zijn, biedt een paalfundering uitkomst wanneer de belasting door een fundering op staal schadelijke vervormingen in het archeologisch niveau veroorzaken. Zie hiervoor de *Handreiking Paalfundering in een archeologievriendelijk bouwplan.*

**NB**

Alle informatie is gebaseerd op de kennis van deze materie medio 2015. Deze handreiking kan op zichzelf nooit inspelen op bijzondere gevallen en uitzonderingen. Belangrijk is dan ook dat alle betrokken partijen zich realiseren dat er ook andere, niet in deze handreiking benoemde risico's kunnen bestaan die voortvloeien uit het gebruik van funderingen op staal in specifieke bouwplannen.

# Achtergrondinformatie

Het woord 'staal' heeft geen betrekking op het materiaal staal, maar komt van een Indo-Europees woord dat zoiets als 'staanplaats' betekent. Een fundering op staal betekent een fundering die direct op een draagkrachtige bodem ('vaste grondslag') is gezet, dus niet op palen of putten. Een putfundering bestaat uit een aantal op elkaar geplaatste betonringen, die door hun eigen gewicht in de bodem zinken wanneer je de grond binnen de ringen weggraaft.
Hoewel funderingspalen al sinds de IJzertijd voorkomen, is funderen op staal in het verleden veel gebruikelijker geweest dan nu. In gebieden waar tegenwoordig funderen op palen gangbaar is, zijn oude gebouwen niet zelden op staal gefundeerd. Soms is daarbij ook sprake geweest van bouwen op nóg oudere funderingen.
Of een fundering op staal ook technisch mogelijk is, hangt af van de te realiseren bouwmassa en de draagkracht van de bodem.

Funderingen op staal zijn makkelijker in hun geheel te verwijderen dan funderingen op putten of palen. Ze zijn goedkoper en verstoren minder dan funderingen op putten of palen, mits ze volledig boven het archeologische niveau aangelegd worden. Reden waarom archeologen de voorkeur geven aan funderingen op staal.
Een beperking van een fundering op staal is dat die alleen toepasbaar is op voldoende draagkrachtige grond, zodat geen ongewenste zettingen in de ondergrond optreden met alle gevolgen voor het bouwwerk van dien. Bouwwerken met een fundering op staal zijn kwetsbaar voor (tijdelijke) grondwaterpeilverlagingen waardoor zetting optreedt. Dat betekent dat een fundering op staal in westelijk Nederland – met zijn vele veen- en kleibodems – alleen voor lichte constructies bruikbaar is. Zand is als ondergrond doorgaans wel geschikt. Uiteraard maakt het gewicht van de bouwconstructie hier ook nog verschil.
Een fundering op staal moet op een minimumdiepte van 60-80 cm worden aangelegd om te voorkomen dat de bodem onder de fundering bij strenge vorst kan opvriezen waardoor het bouwwerk verzakt.

## Informatieverlies door fundering op staal

Funderingen op staal kunnen archeologische vindplaatsen verstoren door de ontgravingen die voor de aanleg nodig zijn en/of door de belasting van de fundering op de ondergrond. Vooral bij (heel) ondiepe vindplaatsen waar de archeologische resten 80 cm of minder onder het maaiveld liggen, kunnen funderingen op staal en grondverbetering (indien uitgevoerd) schade aanrichten. De kans op schadelijke zetting en vervorming wordt kleiner naarmate de archeologische resten dieper in de ondergrond liggen.

## Typen funderingen op staal

De meest bekende en voorkomende fundering op staal is de strokenfundering en de plaatfundering.

Een strokenfundering is een type fundering op staal, waarbij stroken funderingsmateriaal – meestal ter plaatse gestort beton – worden aangelegd op een vaste grondslag. Op die stroken worden de dragende muren van het bouwwerk geplaatst. Voor een strokenfundering hoeven dus alleen die delen van de bodem te worden ontgraven waar stroken gepland zijn. De stroken zijn in de regel 2,5 tot 3 maal dikker dan de erop gebouwde muren en moeten op een vorstvrije diepte worden aangelegd. De dragende muren geven hun druk direct neerwaarts op de strokenfundering af. De last van de rest van het bouwwerk wordt via dwarsbalken, die de ruimte tussen de stroken overbruggen, overgedragen op de strokenfundering. Onder de overbrugging door de dwarsbalken, kan de bouwconstructie zo worden ingericht dat geen bodemverstoring noodzakelijk is.

Een plaatfundering is een type fundering op staal waarbij het gehele bouwwerk op een betonnen (doorgaans ter plekke gestorte) plaat wordt gebouwd. Meestal worden dergelijke funderingen gebruikt voor lichtere bouwwerken. Zowel de belasting van de plaat door het bouwwerk als de draagkracht van de grond moeten gelijkmatig verdeeld zijn over de gehele oppervlakte, anders kan het gehele bouwwerk met de vloerplaat scheef gaan zakken. Ook een plaatfundering moet vorstvrij worden aangelegd. Wordt de vloerplaat ondieper gelegd, bijvoorbeeld om een archeologische vindplaats te ontzien, dan moeten aan de randen van de plaat 'vorstranden' gemaakt worden tot vorstvrije diepte. De ontgraving ten behoeve van een plaatfundering kan dan beperkt blijven tot die vorstranden.

## Effecten van funderingen

Er zijn twee hoofdeffecten die een fundering op staal op het bodemarchief kan hebben. In de eerste plaats de benodigde ontgraving en in de tweede plaats de belasting van de bodem door het gewicht van de bouwconstructie via haar fundering. Op zettingsgevoelige bodems kan een fundering op staal (ongelijke) zetting veroorzaken waardoor een bouwwerk verzakt en archeologische resten samengedrukt worden. De risico's voor het bodemarchief als gevolg van belasting zullen in de regel klein zijn, omdat funderingen op staal doorgaans alleen op bodems worden toegepast die niet (meer) zettingsgevoelig zijn.

Bodemonderzoek is nodig om te beoordelen of een fundering op staal mogelijk en archeologievriendelijk is. Dat kan zettingsonderzoek zijn (zie daarvoor de Handreiking Belasting van de bodem in een archeologievriendelijk bouwplan), maar soms kan archeologisch booronderzoek al voldoende antwoord geven.

Een bestaande fundering op staal kan in de meeste gevallen eenvoudig verwijderd worden. Als de fundering onder de bufferzone, tot in het archeologische niveau is aangelegd, zal het verwijderen van de fundering echter gepaard gaan met nieuwe bodemverstoringen. Vanuit behoudsperspectief wordt geadviseerd de bestaande fundering niet (volledig) te verwijderen en zo mogelijk opnieuw te gebruiken. Als de fundering toch verwijderd wordt, zal bij de sloop zorgvuldig gewerkt moeten worden om schade aan het bodemarchief zoveel mogelijk te beperken. Dat kan door de sloopwerkzaamheden, en andere risicovolle grondingrepen, archeologisch te laten begeleiden.

## Grondverbetering

Voorafgaand aan de aanleg van een fundering op staal wordt soms grondverbetering toegepast. Daarvoor zijn diverse technieken beschikbaar. Grondverdichting door trilplaten, zware voertuigen en walsen belasten de bodem eveneens en gaan vlak onder het maaiveld bij heel ondiep gelegen vindplaatsen altijd gepaard met enige vorm van schade. Dergelijke technieken kunnen alleen toegepast worden wanneer het hoofdbestanddeel van de bodem zand is.

Groutinjectie en grondvervanging betreffen ingrepen waarbij de bodem wordt geroerd. Hetzelfde geldt voor het wapenen van grond, door die te voorzien van een interne structuur van bijvoorbeeld geotextiel. Ook hiervoor moet de grond eerst worden vergraven. Bij (heel) ondiepe vindplaatsen kunnen dergelijke bodemverstorende ingrepen beter achterwege blijven.
Grondverbetering kan zich ook beperken tot het verwijderen van de zode en het verdichten van de losse bovengrond (veelal bouwvoor genoemd). Deze ingrepen hoeven de archeologische vindplaats in zo'n geval niet te schaden. Als de archeologische resten (veel) dieper liggen, hoeft grondverbetering de vindplaats niet te schaden.

## Hergebruik van funderingen

Een eenmaal aangelegde fundering is 'op maat' gemaakt voor het bouwwerk dat erop staat. Dat wil echter niet zeggen dat de bestaande fundering niet gebruikt zou kunnen worden voor een nieuw bouwwerk. Dat is afhankelijk van een aantal factoren:

1. De draagkracht van de oude fundering moet voldoende zijn voor de nieuwe constructie.
2. De oude fundering moet voldoen aan de veiligheidseisen die gelden voor de nieuwe constructie.
3. De oude fundering moet passen bij of passend gemaakt kunnen worden bij de ondergrondse logistiek van de nieuwe constructie (kabels en leidingen, vochthuishoudelijke maatregelen, isolatie e.d.) zonder inbreuk te plegen op de voorgaande punten.

Om aan deze eisen te voldoen, moet de staat van de fundering constructief in orde zijn: de draagkracht moet voldoende zijn en er mag geen majeure schade ontstaan door het aanpassen van de fundering.
Een fundering die draagkracht tekortkomt, kan soms worden aangepast of gerepareerd.

Hergebruik van funderingen kan betekenen dat er bij de bouwwerkzaamheden minder nieuwe bodemverstoringen ontstaan. De eisen die gesteld worden aan het hergebruik van funderingen zullen in de eerste plaats bouwtechnisch van aard zijn. De technische (on)mogelijkheden zullen bepalen of hergebruik haalbaar is. Dat hangt af van de randvoorwaarden die aan het bouwplan worden gesteld.

## Dossierkennis en onderzoek

Hergebruik van funderingen vergt een goede kennis van de funderingen. Die kennis is gebaat bij informatie over de aanleg van de funderingen bij de bouw en de resultaten van onderzoek aan de belast- en bruikbaarheid van de bestaande funderingen. Funderingen kunnen in principe worden belast tot het niveau waarop ze gedurende het bestaan van de oude constructie zijn belast. Vragen daaromtrent rijzen pas bij een toename van de belasting óf bij een significante wijziging in de verdeling van de belasting over de fundering door de nieuwe constructie.
Archiefonderzoek kan in eerste instantie al veel vragen beantwoorden. Soms is er in het verleden al funderingsonderzoek gedaan. Daarnaast kunnen bouwtekeningen en andere bouwgegevens nuttige informatie leveren over zowel de oorspronkelijke bouw als over aanpassingen.

Het draagvermogen van een fundering kan ook worden bepaald aan de hand van onderzoek aan de constructie erop: een vloerwaterpassing kan al veel zeggen over de vervorming die in het verleden is opgetreden in de fundering. Een lintvoegmeting, waarbij een horizontale voeg nauwkeurig wordt gewaterpast, heeft hetzelfde doel. Bij een nauwkeurigheidsmeting worden metalen bouten op strategische punten in de muren bevestigd. De verplaatsing daarvan wordt vervolgens gedurende enige tijd tot op de tiende millimeter bijgehouden.
Ten slotte kan een visuele inspectie van de funderingen zelf, meestal met behulp van een ontgraving, directe informatie over de technische staat van de fundering opleveren. Een ontgraving kan echter wel het bodemarchief verstoren.

# Praktijkvoorbeeld Vechten, gemeente Bunnik

**Interview met:** Anne Holtrop (1977) studeerde in 2005 cum laude af aan de Academie van Bouwkunst in Amsterdam en begon in 2009 zijn eigen studio. Naast het bureau in Amsterdam heeft hij een vestiging in Muharraq (Bahrein).

**Plaats:** Marsdijk, Vechten, gemeente Bunnik.

**Monument:** Terrein met overblijfselen van een Romeins militair fort (*castellum*) en een burgerlijke nederzetting.

**Archeologie:** De archeologische resten liggen op een diepte van 1,80 m +NAP, onder een dik zandlichaam dat bij de aanleg van Fort Vechten (onderdeel van de Waterlinie) is opgebracht. De ingreep vindt plaats in het binnen Fort Vechten gelegen zandlichaam.

**Voorbeeld van archeologievriendelijk bouwen:** Vanwege de bouw op een strokenfundering in combinatie met de toepassing van een lichte constructie.

# 'De archeologische resten waren het uitgangspunt'

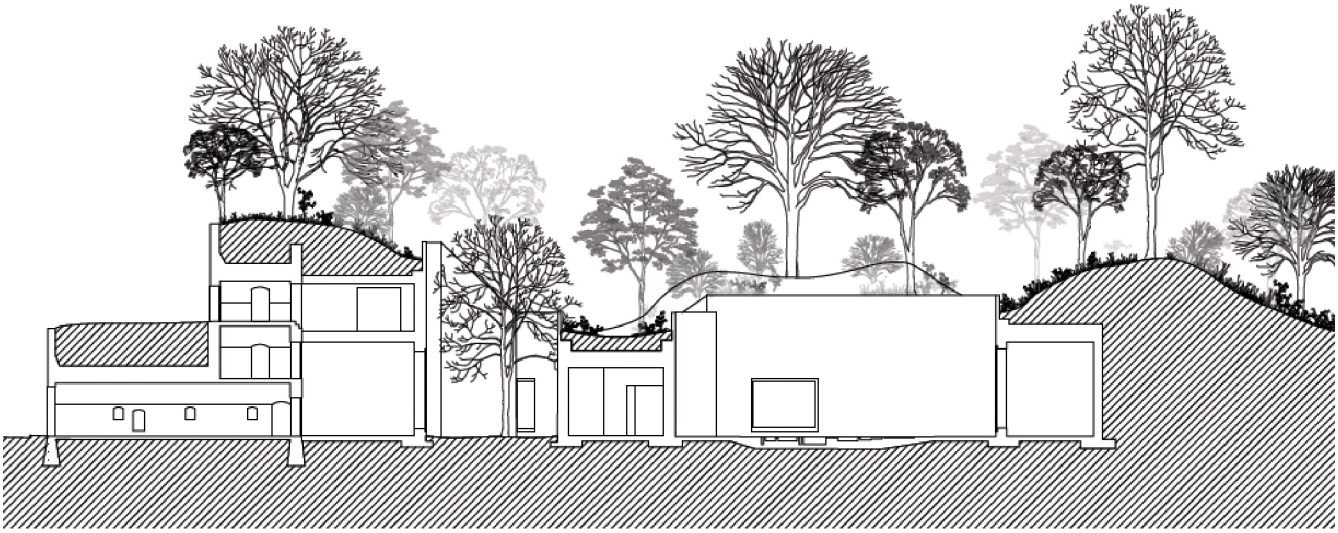
Vanwege de centrale en goed bereikbare ligging en de landschappelijke schoonheid van het 19de-eeuwse Fort Vechten is dit verdedigingswerk gekozen als vestiging voor het Waterliniemuseum. In het museum wordt verteld over hoe de linie en de afzonderlijke forten functioneerden en hoe het dagelijks leven in de waterlinieforten eraan toeging. Het Waterliniemuseum in het fort is in 2015 geopend.

Het fort ligt midden in een gebied met een rijk Romeins verleden. In de grond van Fort Vechten bevinden zich resten van een *vicus*, het kampdorp, dat hoorde bij het naastgelegen Romeinse *castellum* Fectio. Hier woonden de gezinnen van de legioensoldaten. In de nabije omgeving bevinden zich in de bodem ook de overblijfselen van een havencomplex en een grafveld. Het hele complex dateert van ca. 12 v.Chr. tot circa 270 n.Chr. en het is een archeologisch rijksmonument.

Voor de inrichting van het fort was al een masterplan opgesteld door de architectenbureaus RAPP+RAPP en West8. Voor het ontwerp van de tentoonstellingsruimte was een prijsvraag voor jonge architecten uitgeschreven. Winnaar was Anne Holtrop. 'De RCE maakte deel uit van de jury en was direct positief over de plannen. Aanvankelijk stond de archeologie bij ons architecten nog niet zo scherp op het netvlies. Althans, we wisten dat er sprake was van archeologische resten – daar was het masterplan expliciet over – maar de precieze implicaties voor het ontwerp werden pas duidelijk na de prijsvraag. We mochten het gebouw niet dieper dan 1,80 meter boven NAP aanleggen. Uiteindelijk kwam het erop neer dat we voor de fundering van het gebouw slechts 60 cm hadden. Daaronder bevonden zich, in de kleiige ondergrond, de archeologische lagen.'

*De bouw van het museum in een vroeg stadium. De banen in de grond geven het beloop van de strokenfundering aan. De bekisting van de eerste gebogen wanden staan al overeind.*

*< Blik op de sterk verdiept gelegen binnenplaats van het Waterliniemuseum in Fort Vechten. In de vloer van de binnenplaats is de waterlinie in het klein nagebootst, compleet met werkende sluizen en inundatiegebieden.*



*Dwarsdoorsnede door het museum. Hier is goed te zien hoe ondiep de strokenfundering steekt.*

De bouw van het museum begon in het najaar van 2012. Het fort bestaat in wezen uit een groot zandlichaam. Het museum moest daarin 'verzinken'. In het zandlichaam moest een grote bouwput worden aangelegd. Dat gebeurde onder archeologische begeleiding, aangezien het zandlichaam was opgeworpen met materiaal dat bij het graven van de grachten vrijkwam. De kans dat er bij het uitgraven allerlei voorwerpen uit de Romeinse tijd tevoorschijn zouden komen, was dus groot. Het fort was immers op de Romeinse nederzetting aangelegd.

Na het graven van de bouwput bleef er vanaf de bodem van deze put tot aan de archeologische lagen 60 cm ruimte over voor de fundering van het museum. Er is een brede strokenfundering aangelegd met daarop een zwaar gewapende betonnen vloer uit één stuk. Die zware wapening in de vloer was nodig om eventuele zetting in de ondergrond op te vangen. Overigens is van zetting tot nu toe niets gebleken – waarschijnlijk is dat het gevolg van de decennialange voorbelasting van de ondergrond door het gewicht van het aardlichaam van het fort. Groot voordeel van de betonnen vloer uit een stuk is dat de binnenplaats van het museum zo groot kon worden uitgevoerd dat die plaats biedt aan een grote maquette van de Nieuwe Hollandse Waterlinie.

Vanwege de relatief lichte fundering mocht het opgaande werk niet te zwaar zijn. **Holtrop:** 'Dat vergde nogal wat denkwerk. De muren moesten sterk genoeg zijn om de zijwaartse druk van het zandlichaam rond het gebouw op te vangen. Dat hebben we opgelost door de relatief dunne buitenmuren van het gebouw met een krans van grondankers in het aardlichaam te zekeren. Ook zijn alle wanden zwaar gewapend, wat gezien de geringe dikte niet eenvoudig was. De golvende betonwanden zijn slechts 15 cm dik en elke wapeningsstaaf moest daarom precies gebogen en gelabeld worden om die vervolgens op de juiste plaats in het beton te kunnen aanbrengen. Bij grote afwijkingen zou de wapening al snel door het beton van de dunne wand steken. Het eindresultaat is een rank en relatief licht gebouw, dat wat uitstraling, materiaalgebruik en kleur betreft helemaal bij een waterliniefort past.'

Of de eisen die vanuit de archeologie aan het bouwconcept zijn gesteld, tot hogere kosten hebben geleid, vindt Holtrop moeilijk te zeggen. 'Een wat conventionelere opzet had misschien tot minder hoge kosten geleid, maar aan de andere kant moeten we ons ook realiseren dat de vanuit de archeologie opgestelde beperkingen positief zijn ingezet. Ze hebben de bijzondere opzet in hoge mate bepaald. De archeologische begeleiding van het uitgraven van de bouwput onderzoek leidde natuurlijk wel tot een concrete verhoging van de kosten.'

Als tip geeft Holtrop aan alle partijen in zo'n vroeg mogelijk stadium bij de plannen te betrekken. 'De voorwaarden moeten vooraf bekend zijn. In dit geval was er met het masterplan al veel voorwerk gedaan, ook in het contact met de RCE. Alles was al goed voorbereid zodat we van meet af aan rekening met archeologische resten konden houden. Sterker nog, ze konden zelfs het uitgangspunt zijn in het bouwconcept.'

*Het Waterliniemuseum in Fort Vechten van boven. De in het aardlichaam van het fort verzonken ligging en de grillige vormen van het museumgebouw zijn goed zichtbaar. In de vloer van de binnenplaats de waterlinie op schaal.*

# Handreiking Belasten van de bodem in een archeologievriendelijk bouwplan

# *Handreiking Belasten van de bodem in een archeologievriendelijk bouwplan*

De Handreiking Belasten van de bodem in een archeologievriendelijk bouwplan beschrijft op welke manieren schade aan het bodemarchief als gevolg van het belasten van de bodem zoveel mogelijk kan worden voorkomen. Geadviseerd wordt deze handreiking in samenhang met de Handreiking Algemene uitgangspunten archeologievriendelijk bouwen te gebruiken.

De bodem kan tijdens het bouwproces op twee manieren worden belast: door het gewicht van een bouwwerk met een fundering op staal of door een ophoging van het maaiveld.
In zijn algemeenheid geldt dat hoe dieper een archeologische vindplaats onder het maaiveld ligt, des te kleiner de zetting en vervorming in de ondergrond door het belasten van de bodem.

## Uitgangspunten archeologievriendelijk bouwplan

Bodemingrepen die de archeologische vindplaats raken en verstoren worden zoveel mogelijk voorkomen. Voor alle belastingen van de bodem geldt:

1. Belasten van de bodem is mogelijk bij vindplaatsen die niet zettingsgevoelig zijn.
2. Belasten van de bodem tot 0,8 ton/m² is bij zettingsgevoelige vindplaatsen mogelijk zonder zettingsonderzoek.
3. Voor het belasten van de bodem met meer dan 0,8 ton/m² is bij zettingsgevoelige vindplaatsen bodemonderzoek nodig om te bepalen hoeveel belasting mogelijk is zonder de vindplaats te beschadigen. Dat onderzoek bestaat uit:
   a. Archeologisch booronderzoek om bodemopbouw, diepteligging en eventuele gelaagdheid van de vindplaats vast te stellen, gevolgd door:
   b. Zettingsonderzoek om de te verwachten zetting en vervorming te bepalen:
      i. voor vindplaatsen zonder gelaagdheid of samendrukbare constructies volstaat onderzoek op basis van tabelwaarden of sondeerwaarden.
      ii. voor vindplaatsen met gelaagdheid of samendrukbare constructies is specialistisch zettingsonderzoek nodig dat gebruik maakt van plaatselijke bodemgegevens, zoals laboratoriumproeven van bodemmonsters.
4. Géén verticale drainage of zandpalen aanbrengen om het zettingsproces te versnellen.
5. Puntbelastingen, horizontale vervorming en verplaatsing van archeologische lagen worden zoveel mogelijk voorkomen.

## Beoordeling bouwplan op het aspect belasten van de bodem

In de *Handreiking Algemene uitgangspunten archeologievriendelijk bouwen* wordt beschreven hoe en op welke aspecten een bouwplan kan worden beoordeeld en welke gegevens over de vindplaats en het bouwplan daarvoor nodig zijn.
Ten aanzien van het belasten van de bodem wordt een bouwplan op de volgende criteria beoordeeld:

1. Is de archeologische vindplaats zettingsgevoelig en bedraagt de totale belasting meer dan 0,8 ton/m²? Zo ja:
   a) Is de volledige belasting noodzakelijk of is een kleinere belasting mogelijk?
   b) Is de volledige belasting noodzakelijk op de geplande locatie of is op de vindplaats een kleinere belasting mogelijk?
   c) Is het voorgestelde ophoogmateriaal noodzakelijk of kan het vervangen worden door een lichter materiaal?

## Oplossingen

De volgende oplossingen kunnen het bouwplan archeologievriendelijk(er) maken.

Ten aanzien van belasting door ophogen:

1. Minder ophogen
   Door minder op te hogen kunnen schadelijke vervormingen in de ondergrond worden beperkt of voorkomen.
2. Lichter ophoogmateriaal gebruiken
   Een lichter ophogingspakket veroorzaakt minder vervormingen in de ondergrond. Er zijn diverse lichte ophoogmaterialen beschikbaar.
3. Zettingsneutraal ophogen
   Bij deze techniek wordt een deel van de oorspronkelijke grond ontgraven waardoor de bodem minder (door eigen gewicht) wordt belast. Het weggenomen gewicht wordt vervolgens aangevuld door een materiaal dat lichter is dan het weggenomen materiaal, waardoor het maaiveld hoger kan komen te liggen. Deze techniek kan ook worden toegepast om een kleinere toename van de belasting te realiseren (niet 100% neutraal dus). Dat kan een oplossing zijn, zolang de ontgravingen plaatsvinden boven het archeologisch niveau (zie *Handreiking Ontgravingen in een archeologievriendelijk bouwplan*).
4. Over groter oppervlak ophogen
   Omdat de sterkste effecten van belasten zich aan de randen van een ophoging voordoen, wordt aangeraden de randen van een ophoging ver buiten een vindplaats te laten vallen, zodat ter plaatse van de vindplaats horizontale vervormingen worden vermeden.
5. De randen van een ophoging aanleggen onder een flauwere helling
   Door grondlichamen van een flauwe helling te voorzien aan de randen, worden de zettingsverschillen die optreden, verspreid over een groter oppervlak en dus ook over een grotere afstand. Dit kan vervormingen beperken of voorkomen.

6. Grondmat toepassen
   Een grondmat aanbrengen onder een ophoging verandert niets aan de belasting en de zetting, maar zorgt er wel voor dat verschillen in vervormingen in de bodem gelijkmatiger over de ondergrond worden verdeeld. Het verkleint bovendien de kans op bezwijken.

7. Overhoogte toepassen om het zettingsproces te versnellen.
   Deze methode bestaat uit het tijdelijk hoger ophogen dan voor het eindresultaat noodzakelijk is om de eindzetting sneller te bereiken. Deze maatregel kan worden toegepast als alternatief voor het aanbrengen van schadelijke verticale drainage en zandpalen, mits de totale ophoging geen schadelijke vervormingen veroorzaakt in de vindplaats.
8. Toepassen van damwanden
   Deze techniek is vooral nuttig wanneer náást een archeologische vindplaats een sterke belasting van de bodem plaatsvindt en de effecten daarvan tot in de vindplaats te merken zijn. Een damwand tussen de vindplaats en de ophoging kan de zijwaartse verplaatsingen in de bodem dan opvangen.

Ten aanzien van belasting door een fundering op staal:
1. Lichter bouwen
   De belasting van de bodem kan worden verminderd door lichtere bouwmaterialen toe te passen (bijvoorbeeld houtskeletbouw of schuimbetonfundering) of door minder bouwmassa te realiseren.
2. Belasting van de fundering spreiden over een groter oppervlak
   De schadelijke effecten van belasting kunnen worden verminderd door ze over een groter oppervlak te verdelen. Bij toepassing van een plaatfundering treedt minder zetting en (zettingsverschil) op dan bij een strokenfundering, al kan het verbreden van funderingsstroken ook al deels een oplossing vormen.
3. Funderen op palen
   Hoewel palen op zichzelf ook een verstoring van het bodemarchief zijn, biedt een paalfundering uitkomst wanneer de belasting door een fundering op staal schadelijke vervormingen in het archeologisch niveau veroorzaken. Zie hiervoor de *Handreiking Paalfundering in een archeologievriendelijk bouwplan.*

**NB**

Alle informatie is gebaseerd op de kennis van deze materie medio 2015.
Deze handreiking kan op zichzelf nooit inspelen op bijzondere gevallen en uitzonderingen. Belangrijk is dan ook dat alle betrokken partijen zich realiseren dat er ook andere, niet in deze handreiking benoemde risico's kunnen bestaan die voortvloeien uit het belasten van de bodem in specifieke bouwplannen.

# Achtergrondinformatie

De bodem kan op twee manieren worden belast: door het gewicht van een bouwwerk, die via zijn fundering (op staal) de bodem belast of vanwege een ophoging. Ophogingen worden doorgaans aangebracht bij het bouwrijp maken van een terrein en kunnen nuttig zijn als beschermende maatregel voor ondiep gelegen archeologische resten. Zo kan worden voorkomen dat een vindplaats wordt verstoord door graafwerkzaamheden.

Alvorens een terrein te bebouwen, wordt het bijna altijd opgehoogd, in de regel met zand. Ophogingen dienen doorgaans meer doelen, waarvan de belangrijkste zijn:

1. Het spreiden van de druk van de geplande constructie over de ondergrond.
2. Het verbeteren van de grondkwaliteit. Hier gaat het bijvoorbeeld om het verzorgen van een droge ondergrond waaruit water makkelijker wegstroomt, het aanbrengen van een bodem die makkelijk te bewerken is of het verzorgen van een grondwaterpeil dat diep genoeg ligt ten opzichte van de geplande constructies.
3. Het 'op (gelijke) hoogte' brengen van het maaiveld, bijvoorbeeld om wateroverlast van belendende percelen te voorkomen of het afschot van het aansluitende riool te behouden.
4. Het creëren van een zettingsvrije fundering door middel van inzakken. Hierbij zakt een zandlichaam volledig in de slappe bodem – die dus wordt weggedrukt – totdat een vergelijkbaar stabiele laag (meestal een zandlaag) wordt bereikt.

Ophogingen worden vaak afgedekt met gebiedseigen grond ten behoeve van de geplande begroeiing. Als gebiedseigen grond daadwerkelijk afkomstig is van het op te hogen plangebied, betreft het geen extra belasting.

## Informatieverlies door het belasten van de bodem

Informatieverlies treedt op als de herkenbaarheid en samenhang van archeologische lagen, objecten en structuren door zetting en vervormingen in de ondergrond (deformatie genoemd) verloren gaat. Het bodemarchief kan daardoor niet of minder goed geïnterpreteerd worden.
Kwetsbaar voor zetting zijn vindplaatsen met samendrukbare archeologische lagen, sporen, vondsten of omvangrijke constructies.
Vooral belasting die ongelijke (differentiële) zetting in de ondergrond veroorzaakt of horizontale vervorming en verplaatsing van archeologische lagen is schadelijk.
Naarmate een zettingsgevoelige vindplaats ondieper onder het maaiveld ligt, neemt de kans op informatieverlies toe.

## Vervormingen in de bodem

Wanneer de grond wordt belast, worden de krachten die daarvan het gevolg zijn, via het zogenaamde 'korrelskelet' van de bodem doorgegeven naar de ondergrond. Onder druk 'neemt de pakking toe': het korrelskelet past zich aan de nieuwe situatie aan doordat de korrels dichter naar elkaar toe schuiven. In extreme gevallen breken de korrels en gaat de toename van de pakking daarna nog verder door. De volumevermindering die hiervan het gevolg is, heet 'zetting'. Zetting is heel beperkt omkeerbaar: alleen het laatste beetje zetting wordt door de elasticiteit van de bodem ongedaan gemaakt als een belasting wordt verwijderd. De rest is onomkeerbaar.

Zettingen in de bodem komen overal in Nederland in meer of mindere mate voor. Ook in natuurlijke omstandigheden zet grond, namelijk onder het eigen gewicht. Ophoging en bebouwing versnellen het zettingsproces dus alleen maar. Een ander verschijnsel dat voor zetting kan zorgen, is het lager worden van de grondwaterspiegel. De korrels waaruit de grond bestaat, worden bij peilverlaging niet meer 'gedragen' door de opwaartse druk van het water en de druk in het korrelskelet neemt daardoor toe, met zetting als gevolg. Ook dit proces is onomkeerbaar.

Verschillende grondsoorten reageren verschillend op belasting. Zand vertoont in de regel heel minimale zettingen, vooral als het 'goed gepakt' is, dat wil zeggen dat de korrels dicht op elkaar zitten. Slappe klei en veen zijn zettingsgevoeliger.
Grond die al eens eerder is belast, is al samengedrukt en zet bij een volgende belasting minder en minder snel. Alleen wanneer de belasting groter wordt dan het gewicht van de belasting die de grond in het verleden al eens heeft gehad, gaat de zetting weer sneller. Wordt grond in dergelijke gevallen belast met een gewicht dat langzaam toeneemt, dan vertoont de grafiek van de zettingssnelheid een opvallende knik op het punt waar de zettingssnelheid ineens toeneemt. Aan de hand van dat punt kan worden berekend met hoeveel de grond in het verleden ooit belast is geweest. Grond heeft voor belasting dus een soort 'geheugen'. Aan de hand van een samendrukkingsproef kan het gedrag van grond onder belasting worden berekend en kan de grootte van een eerdere belasting worden gemeten.

## Technieken om consolidatiefase te bekorten

Een van de belangrijkste gevolgen van zetting is het kleiner worden van de ruimte tussen de korrels. Onder grondwater is dan ook het eerste proces dat meetbaar is, het wegdrukken

van het water uit die ruimten. De fase waarin vooral het water wordt weggeperst heet 'consolidatiefase'. Vervormingen in de bodem gaan na de consolidatiefase – in een wat lager tempo – door en kennen in principe geen einde, al wordt de hoeveelheid zetting wel steeds kleiner. In de praktijk wordt bij bouwprojecten uitgegaan van het bereiken van de eindzetting na 27 jaar.
Tijdens de consolidatiefase is de grond niet 100% stabiel: een vloeistof is immers niet samendrukbaar en het risico bestaat dat bij een te snelle stijging van het gewicht de belasting van het korrelskelet tijdelijk wordt 'overgenomen' door grondwater dat niet snel genoeg weg kan. De bodem is dan technisch gezien veranderd in een vloeistof en kan 'bezwijken'. Daarbij kunnen hele moten grond verschuiven, een verschijnsel dat meestal ook voor bouwers hoogst ongewenst is.
Vooral in bodems die water slecht doorlaten – klei bijvoorbeeld – is dat een risico, en in dergelijke bodems duurt de consolidatiefase dan ook lang. Bouwen op een ophoogpakket waaronder de bodem nog vroeg in de consolidatiefase verkeert, is dus nogal risicovol. Dat is de reden dat ophogingen vaak lang voordat met de bouwwerkzaamheden wordt begonnen, zijn aangelegd.

Om de consolidatiefase te bekorten, moet de afvoer van water uit de onder de ophoging liggende bodem worden versneld. Dat kan door de weg die het water door het slecht doorlatende sediment moet afleggen te bekorten. Daarvoor bestaat een aantal technieken, die allemaal de grond plaatselijk roeren.
Verticale drainage is de meest gebruikte techniek. Hierbij worden voorafgaand aan de ophoging in de bodem op regelmatige afstanden plastic strips ingedrukt. Die lijken nog het meest op een platgeslagen brandweerslang. Via deze afvoeren kan het water sneller weg en kan eerder worden begonnen met de bouw. De onderlinge afstand varieert en kan in sommige gevallen 0,5 m bedragen. Bij dergelijke kleine afstanden is de verstoring bijzonder groot. Verticale drainage blijft doorgaans in de bodem zitten. Het kan in elk geval niet worden verwijderd zonder extra bodemverstoring, maar als ze blijven zitten, wordt toekomstig onderzoek ernstig bemoeilijkt. In plaats van verticale drainage worden ook wel 'zandpalen' gebruikt. Daarbij worden op regelmatige afstanden grote gaten geboord en gevuld met zand. Via die zandkolommen kan water uit de bodem sneller weg.
Een techniek die in combinatie met drainage kan worden gebruikt, is consolidatie onder vacuüm, waarbij in de bodem onderdruk wordt gecreëerd, waardoor het water wordt 'weggezogen'.

Wanneer verticale drainage en zandpalen niet zijn toegestaan, is het goed om dat in een heel vroeg stadium aan de bouwers te laten weten, omdat dit grote gevolgen heeft voor de planning van de bouw.
Soms kan de consolidatiefase worden bekort door de ophoging tijdelijk hoger te maken dan voor de bouw nodig is, de zogenaamde 'overhoogte'. Dit is de enige techniek die geen ingrepen in de oorspronkelijke bodem hoeft te vergen (al gebeurt dat in de praktijk wél vaak: meestal worden overhoogte en drainage in combinatie toegepast).
Er bestaan vele vormen van het van elkaar afschermen van grondlagen. Dat kan met (licht) worteldoek, maar ook met zwaarder doek- of matachtig materiaal. Zwaardere vormen zijn bedoeld om ingravingen te voorkomen en om moten grond te verstevigen en bij elkaar te houden ('gewapende grond'). Deze materialen worden doorgaans samengevat met de term 'geotextiel' en worden ook wel 'grondmat' genoemd. Een grondmat onder een ophoging verandert niets aan de belasting en de zetting, maar kan er wel voor zorgen dat verschillen in vervormingen in de bodem binnen een vindplaats gelijkmatiger over de ondergrond worden verdeeld. Het verkleint bovendien de kans op bezwijken.

### Ophoog- en funderingsmaterialen

Zand is het standaard ophoogmateriaal, maar er zijn diverse alternatieven wanneer een constructeur een lagere belasting wil realiseren bij een gelijkblijvende ophoging (of een hogere ophoging bij gelijkblijvende belasting). Van zwaar naar licht gaat het om de volgende materialen.

- Zand
  Het normaal gebruikte ophoogmateriaal is zand (verweerd gesteente in korrelvorm; 63 µ-2 mm), dat circa 1,6 ton per kubieke meter weegt. Iets lichtere vormen bestaan in de vorm van betongranulaat (1,5 ton) en Eifellava (1,45 ton).
- Grond
  Het gewicht van grond (een mengsel van anorganische en organische vaste stoffen in korrelvorm, vloeistoffen en gassen) varieert tussen de 1,4 en 1,6 ton per kubieke meter.
- Bims (vulkanisch zand)
  Het tijdens een vulkaanuitbarsting vrijgekomen materiaal bestaat vaak uit vulkanisch glas met belletjes erin, die tijdens het uitwerpen worden gevormd door hete, expanderende gassen. Zo ontstaat bijvoorbeeld puimsteen. De zandvorm hiervan levert een licht ophoogmateriaal op dat slechts 0,68 tot 0,85 ton per kubieke meter weegt. Het bestaat, afhankelijk van de herkomst, in vele vormen en onder diverse (handels)namen: Liparizand, Yalibims en Flugsand zijn enkele voorbeelden.

- Argex (*Argile Expandé*, geëxpandeerde kleikorrels)
  Op een bepaalde manier gebakken, kunnen kleikorrels worden gemaakt die heel licht zijn: Argex. Het materiaal weegt ongeveer 0,65 tot 0,75 ton per kubieke meter. De rode korrels zijn het bekendst van kantoorplantenbakken. Ze zijn wat minder geschikt voor gebieden waar later nog gegraven wordt omdat het materiaal lastig wegschept. Argex-zand, dat dit nadeel niet heeft, weegt circa 0,63 ton per kubieke meter.
- Schuimbeton
  Een heel poreuze vorm van beton (een mengsel van cement, fijn zand en water waaraan een schuimmiddel is toegevoegd), die minder belasting kan hebben als gewoon beton. Het weegt 0,4 tot 1,8 ton per kubieke meter, afhankelijk van de hoeveelheid luchtbellen. Het verhardt en vormt een voor water afdekkende laag over de onderliggende bodem. Naast lichtgewicht ophoog- en funderingsmateriaal wordt het gebruikt om vloeren te isoleren voor vocht en warmte. Het vereiste gewicht hangt af van de toepassing en de vraag of het materiaal zwaarder of lichter dan (grond)water moet zijn.
- EPS (geëxpandeerd polystyreen, piepschuim, Isomo, Tempex, Styropor, Depron)
  Dit lichtste materiaal wordt gemaakt door polystyreen (een keten van aardolieproduct ethenylbenzeen, C8H8) te expanderen met gas. Het bestaat voor circa 2% uit polystyreen en de rest is gas in microscopisch kleine belletjes. Daardoor weegt het slechts 0,015 tot 0,04 ton per kubieke meter, dat is zelfs lichter dan veen. Het kan opmerkelijk hoge druksterkten weerstaan (tot 7500 kg/m$^2$, afhankelijk van de gebruikte kwaliteitsklasse). Het kan daardoor ook als funderingsmateriaal gebruikt. EPS is een aardolieproduct en lost dus ook op in aardolieproducten. Daarom moet het worden ingepakt onder constructies waarin aardolieproducten worden gebruikt, benzinestations bijvoorbeeld.

Onderstaande tabel vat een en ander samen:

| Materiaal | Gewicht per m$^3$ | Voordelen | Nadelen |
|---|---|---|---|
| Zand | 1600 kg | goedkoop | zwaar |
| Grond | 1400-1600 kg | goedkoop tot gratis, bij lokaal hergebruik gewichtsneutraal | zwaar |
| Bims | 680-850 kg | half zo zwaar, gedraagt zich als zand | duurder |
| Argex | 650-750 kg | half zo zwaar | niet makkelijk weg te scheppen |
| Argex-zand | 630 kg | licht, gedraagt zich als zand | |
| Schuimbeton | 400-1800 kg | lichter, ook geschikt als funderingsmateriaal | |
| EPS | 15-40 kg | lichtst, ook geschikt als funderingsmateriaal | duur, lost op in aardolieproducten |

## Effecten van belastingen

Er bestaat niet één vaste waarde voor wat een acceptabele hoeveelheid vervorming is. Daarvoor zijn de verschillen in bodemeigenschappen en typen vindplaatsen te groot. Wel zijn deskundigen het erover eens dat gelijkmatige vervormingen in de bodem in uitsluitend verticale richting veel minder schadelijk zijn dan vervormingen in horizontale richting. Die laatste verstoren de gelaagdheid van een vindplaats.

Midden onder een belasting vindt verticale zetting plaats, wat inhoudt dat de bodem wordt samengedrukt (compacteert). De gronddruk neemt toe, alle onderdelen (korrels, losse voorwerpen, kabels en leidingen) bewegen neerwaarts en bodemlagen worden dunner. Toename van de gronddruk is alzijdig, dat wil zeggen dat de druk in alle richtingen toeneemt en de op archeologisch vondstmateriaal uitgeoefende krachten per saldo dus nul zijn. Aan de randen van een belasting en bij een niet gelijkmatig gevormde zettingsvrije of zettingsarme bodemlaag in de ondergrond – afgedekte Oude Duinen bijvoorbeeld – kunnen verticale bewegingen in de bodem resulteren in zijwaartse bewegingen in de bodem. Die hebben meer effect op het bodemarchief. Vondstmateriaal kan zijwaarts verplaatsen, mét zijn context. Naarmate het materiaal groter is, is de kans groter dat ook breuk optreedt.
Het belangrijkste effect van zettingsverschillen binnen één vindplaats is echter vervorming van de gelaagdheid, de zogenaamde stratigrafie van een vindplaats. Dit effect heeft verstrekkender gevolgen naarmate de stratigrafie fijner is. Ook bij een gelijkmatig verspreide belasting kan dit effect optreden, bijvoorbeeld bij een onregelmatige zettingsarme ondergrond of sterke verschillen in zettingsgevoeligheid van bepaalde bodemlagen. Omdat de stratigrafie samenhangt met de geschiedenis van de vindplaats kan een verstoring van de stratigrafie zorgen voor een groot verlies aan informatie.

Aan de randen van een ophoging kan de bodem bij een te snelle toename van de belasting bezwijken. Dit is normaal gesproken ook vanuit civieltechnisch oogpunt heel ongewenst. Doorgaans zal met dit risico dus al in de bouw- en aanlegplannen rekening gehouden zijn. Doet het zich toch voor, dan zijn de gevolgen te vergelijken met horizontale vervormingen, alleen veel erger. Meest schadelijk voor het bodemarchief zijn ophogingen die zijn bedoeld om volledig in te zakken en de onderliggende bodem weg te drukken, die men dus met opzet laat bezwijken. Hier is sprake van een volledige verstoring van het bodemarchief. De vindplaats kan in zo'n geval alleen door een opgraving voorafgaand aan de werkzaamheden gered worden.
Verticale drainage en zandpalen veroorzaken, al dan niet in combinatie met consolidatie onder vacuüm, altijd een meer of minder grote verstoring van de vindplaats. Dat is afhankelijk van de dikte van de zandpalen en de drainage en van hun onderlinge afstand. Alleen aanbrengen van overhoogte (dus niet in combinatie met verticale drainage of zandpalen) heeft dit nadeel niet.

## Zettingsonderzoek: metingen, berekeningen en modelleringen

De meeste bodems in Nederland (natte veenbodems uitgezonderd) zijn door natuurlijke rijping en langdurig grondgebruik al enigszins gezet. De praktijk wijst uit dat een ophoging van het maaiveld met 50 cm grond (ca. 0,8 ton/m2) slechts geringe zetting in de ondergrond veroorzaakt. Daarom is het niet zinvol het effect van zetting op een archeologische vindplaats te onderzoeken voor belastingen tot 0,8 ton/m2. Dit komt overeen met een ophoging met 50 cm zand; bij een combinatie van ophoging en een fundering op staal is uiteraard minder ophoging mogelijk.

Vervormingen in de ondergrond kunnen op allerlei manieren worden berekend. De meest eenvoudige manier zijn formules die de verticale zetting uitrekenen en formules waarmee op basis daarvan de horizontale vervormingen kunnen worden geschat. Een volledige modellering van een doorlopend bodemprofiel is ook mogelijk. Daarvoor zijn computerprogramma's nodig die de bodem behandelen als een grote verzameling cellen ('eindige elementenmethode') die gezamenlijk de opbouw van de bodem modelleren (MSettle of Plaxis bv.). De computerprogramma's zijn niet noodzakelijk preciezer dan de formules, maar kunnen wel andere vragen beantwoorden, bijvoorbeeld die naar zettingsverschillen en vooral horizontale vervormingen.

Belangrijker dan de vraag welke modelleringsmethode gebruikt wordt, is de input. Alle zettingsberekeningen hebben empirische variabelen nodig die het gedrag van de bodem beschrijven. Die kunnen op drie manieren worden verkregen:

1. Tabelwaarden, op basis van de lithologie (zand, klei, veen, zandige klei e.d.: tabel 2.b NEN 9997-1, gebaseerd op tabel 1 van NEN 6740 bijvoorbeeld).
2. Afgeleid van conusweerstands- en wrijvingsweerstandswaarden op basis van sonderingsonderzoek ter plaatse.
3. Laboratoriumonderzoek aan bodemmonsters die ter plaatse genomen zijn (samendrukkingsproeven bijvoorbeeld).

Van boven naar beneden is sprake van empirische variabelen die op een steeds directere manier aan de plaatselijke bodem zijn ontleend. Naarmate waarden worden gebruikt die directer aan de plaatselijke bodem gemeten zijn, zijn de zettingsberekeningen nauwkeuriger. Zo is bekend dat tabelwaarden kunnen leiden tot berekeningen met een (onnauwkeurigheids)marge tot 30%, ongeacht welke methode van rekenen je gebruikt. Een dergelijke marge is niet altijd toereikend voor archeologische vragen. Dat houdt niet in dat voor archeologische doeleinden per se altijd het meest uitgebreide laboratoriumonderzoek gedaan moet worden om de vereiste nauwkeurigheid te bereiken.

Minder nauwkeurige schattingen kunnen vaak al antwoord geven op de relevante vragen, bijvoorbeeld als blijkt dat de vervormingen in de bodem met zekerheid veel te groot zullen worden, of juist verwaarloosbaar klein. Van belang is dat het zettingsonderzoek geschikt en voldoende nauwkeurig is voor het beoogde doel: bepalen hoeveel vervorming plaatsvindt in de archeologisch relevante laag of lagen. De vereiste nauwkeurigheid vloeit vooral voort uit de vindplaatskenmerken: een vindplaats met een fijne stratigrafie van lagen op centimeterschaal zal ook een nauwkeurigheid op centimeterschaal vergen. Uit het bovenstaande blijkt wel dat het voorspellen van zettingen en vervormingen lastig is en dat de uitkomsten van berekeningen marges hebben. Als er onzekerheid bestaat over de te verwachten zetting, wordt geadviseerd de feitelijk op te treden zetting te monitoren, bijvoorbeeld door middel van zandbakens.

# Procesbeschrijving archeologievriendelijk bouwplan

In dit hoofdstuk worden de stappen beschreven hoe een archeologievriendelijk bouwplan tot stand kan komen als een initiatiefnemer bouwplannen heeft in een plangebied met een dubbelbestemming archeologie waarvoor een vergunning nodig is van de gemeente.
De stappen om te komen tot een archeologievriendelijk bouwplan zijn idealiter als volgt:

### 1. Vooroverleg, voorafgaand aan het indienen van de vergunningaanvraag:

1. Informatie-uitwisseling tussen gemeente en initiatiefnemer bouwplan
2. Archeologisch rapport plangebied
3. Risico-inventarisatie bouwplan
4. Planaanpassing tot archeologievriendelijk bouwplan

### 2. Vergunningprocedure

- Ingediende vergunningaanvraag toetsen op volledigheid op basis van de indieningsvereisten
- Beoordelen bouwplan
- Zonodig: overleg en planaanpassing
- Besluit op vergunningaanvraag

Als geen vooroverleg over het bouwplan is gevoerd zal het overleg, een eventuele planaanpassing of onderzoek binnen de vergunningtermijn moeten plaatsvinden. De initiatiefnemer loopt daarmee het risico dat het ingediende bouwplan te schadelijk gevonden wordt, waardoor een opgraving voorafgaand aan de bouw nodig is. Of dat een vergunning niet verleend wordt omdat planaanpassing niet meer binnen de termijn uitgevoerd kan worden.

## 1. Vooroverleg

**1.1. Informatie-uitwisseling**
De gemeente kan via de gemeentelijke website informatie over archeologievriendelijk bouwen verstrekken. Initiatiefnemers en aannemers kunnen dan al in een vroeg stadium rekening houden met archeologie. In een overleg van de gemeente met de initiatiefnemer over de voorgenomen bouwplannen kunnen de mogelijkheden van bouwen op een archeologische vindplaats worden verkend. In dit overleg kan het volgende aan de orde komen (zie kader).

**Eindresultaat van deze fase**
De gemeente geeft aan:

- Of voldoende archeologische informatie over het plangebied bekend is en zo niet, wat voor soort archeologisch rapport nodig is: bureauonderzoek of inventariserend veldonderzoek (IVO).
- Of archeologievriendelijk bouwen op de vindplaats mogelijk is (afhankelijk van het gemeentelijk archeologiebeleid).
- Welke mogelijkheden er zijn om een bouwplan archeologievriendelijk te maken: in de handreikingen 'archeologievriendelijk bouwen' worden diverse oplossingen genoemd.
- Welke gegevens tot de indieningsvereisten gerekend worden bij een vergunningaanvraag.

**1.2. Archeologisch rapport**
Als er onvoldoende archeologische gegevens over het plangebied bekend zijn, kan de gemeente de initiatiefnemer verplichten onderzoek uit te voeren: meestal een bureauonderzoek, gevolgd door een inventariserend veldonderzoek (boor- en/of proefsleufonderzoek). De gemeente bepaalt of de aanwezigheid van archeologische waarden in het plangebied in voldoende mate is onderzocht of dat vervolgonderzoek nodig is.

### Vraag gemeente:

**wat zijn de bouwplannen (wat, waar en waarom)?**

- Reden/doel bouwplan (projectontwikkeling of voor eigen gebruik/doeleinden)
- Locatie en omvang plangebied
- Verkaveling plangebied in x-aantal (bouw)kavels
- Aard en functie bouwwerk(en) (woning/schuur/bedrijfsruimte/zorgvoorziening)
- Overige bodemingrepen (groenvoorzieningen/kabels/leidingen/verhardingen, etc)

### Vraag initiatiefnemer:

**aan welke eisen moet het bouwplan voldoen om een vergunning te krijgen?**

- Wanneer mag er gebouwd op de archeologische vindplaats?
- Welke gegevens heeft de gemeente nodig?
- Moet er een archeologisch rapport overlegd worden en is onderzoek nodig?

De gemeente verstrekt informatie en benoemt de kaders waarbinnen het bouwplan moet passen.

- Voorschriften bestemmingsplan
- Uitgangspunten van het gemeentelijk archeologiebeleid of erfgoedverordening
- Handreikingen archeologievriendelijk bouwen
- Indieningsvereisten aanvraag omgevingsvergunning

**Eindresultaat van deze fase**
De gemeente beschikt over een archeologisch rapport waarin de aan- of afwezigheid van een behoudenswaardige vindplaats in het plangebied in voldoende mate is vastgesteld.
De gemeente bepaalt (zie ook afbeelding 1 in de algemene richtlijn: beoordeling bouwplan op het aspect archeologie):
- Of het plangebied vrijgegeven kan worden omdat er geen behoudenswaardige archeologische vindplaats is.
- Of een behoudenswaardige vindplaats in het plangebied uitgespaard kan worden.
- Of bouwen op de vindplaats in beginsel mogelijk is. Zo ja: volgende processtap, zo niet, dan zal een opgraving voorafgaand aan de bouw nodig zijn.

### 1.3. De risico-inventarisatie: beoordeling bouwplan op schadelijkheid

Bij de risico-inventarisatie wordt in overleg met de initiatiefnemer en archeologische en bouwtechnische deskundigen beoordeeld welke onderdelen van het (ontwerp)bouwplan schadelijk zijn voor de vindplaats. Dit overleg wordt gedaan aan de hand van gegevens over het bouwplan, de vindplaats en de handreikingen archeologievriendelijk bouwen. Daarin staan alle uitgangspunten en beoordelingscriteria van een archeologievriendelijk bouwplan.

**Eindresultaat van deze fase**
Het resultaat is een overzicht van (mogelijk) schadelijke ingrepen van het bouwplan.
De gemeente bepaalt:
- Of aanvullende gegevens nodig zijn voor het beoordelen van het bouwplan;
- Welke onderdelen/ingrepen van het bouwplan aangepast moeten worden om schade aan de vindplaats te beperken. Mogelijk geeft de gemeente zelf aan welke maatregelen getroffen kunnen worden. In de handreikingen 'archeologievriendelijk bouwen' worden verschillende oplossingen genoemd.

### 1.4 Planaanpassing: maatregelen

Op basis van de uitkomsten van de risico-inventarisatie onderzoekt de initiatiefnemer, bij voorkeur in overleg met een archeologisch en bouwtechnisch deskundige, welke mogelijkheden er zijn om het bouwplan aan te passen en welke (technische) maatregelen getroffen worden. Indien nodig wordt daarvoor nog aanvullend onderzoek gedaan, bijvoorbeeld zettingsonderzoek.

**Eindresultaat van deze fase**
Het eindresultaat is een:
- Aangepast bouwplan inclusief funderingsplan dat ingediend wordt bij de vergunningaanvraag;
- Overzicht van doorgevoerde maatregelen om het bouwplan archeologievriendelijk te maken.

## 2. Vergunningprocedure

Het bouwplan wordt in het kader van de vergunningprocedure onder andere op het aspect archeologie getoetst. De gemeente beslist of het bouwplan voldoende is aangepast en uitgevoerd kan worden. Een voorwaarde waaronder de vergunning wordt verleend kan zijn dat bepaalde ingrepen archeologisch begeleid worden of dat delen van de vindplaats die verstoord raken voorafgaand aan de bouw opgegraven worden. In het uiterste geval kan een vergunning worden geweigerd.

# Checklist Archeologievriendelijk bouwplan

Als in een plangebied een waardevolle archeologische vindplaats ligt, kan besloten worden het bodemarchief te behouden en archeologievriendelijk te bouwen. Er zijn handreikingen en een brochure beschikbaar die daarbij behulpzaam kunnen zijn. Daarin staan naast de uitgangspunten ook allerlei suggesties om een bouwplan archeologievriendelijk(er) te maken.

Met deze checklist kan worden nagegaan of een bouwplan archeologievriendelijk is.

Cruciaal is de diepteligging van de archeologische resten. De NAP-hoogte van het maaiveld moet daarom bekend zijn, alsook de diepte - in cm onder het maaiveld - waarop de top of bovenkant van de archeologische vindplaats ligt.
Aanbevolen wordt een bufferzone van 30 cm boven de vindplaats aan te houden waarin bodemingrepen zoveel mogelijk worden voorkomen.

Check met onderstaande vragen of een bouwplan schadelijk is voor een vindplaats. Als een vraag met JA beantwoord wordt, kan die ingreep schadelijk zijn en planaanpassing nodig. Aangeraden wordt voor het beoordelen en aanpassen van een bouwplan archeologische, bouwtechnische en architectonische deskundigen in te schakelen. Als een vraag niet beantwoord kan worden, vraag dan aanvullende informatie op bij de initiatiefnemer van het bouwplan.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1. Ontgravingen en grondbewerking in de bufferzone of dieper** | | | |
| Worden ondergrondse delen en funderingen van een bouwwerk verwijderd? | Ja | Nee | Onbekend |
| Worden oude kabels en leidingen verwijderd ? | Ja | Nee | Onbekend |
| Worden nieuwe kabels, leidingen of riolering in sleuven aangelegd? | Ja | Nee | Onbekend |
| Wordt het plangebied verlaagd en geëgaliseerd? | Ja | Nee | Onbekend |
| Wordt een bouwput, kelder of kruipruimte aangelegd? | Ja | Nee | Onbekend |
| Worden funderingssleuven aangelegd? | Ja | Nee | Onbekend |
| Wordt grondverbetering toegepast (verwijderen losse grond, injecteren) ? | Ja | Nee | Onbekend |
| Worden verhardingen, beplanting en watergangen aangelegd ? | Ja | Nee | Onbekend |
| **2. Paalfundering / damwanden** | | | |
| Is de afstand tussen palen(rijen) minder dan 4 meter? | Ja | Nee | Onbekend |
| Is de oppervlakte van alle palen tezamen meer dan 2% van de vindplaats? | Ja | Nee | Onbekend |
| Worden omvangrijke houten of stenen constructies in de bodem verwacht? | Ja | Nee | Onbekend |
| **3. Belasten van de bodem door ophoging of fundering op staal met meer dan 0,8 ton/m²** | | | |
| Is de vindplaats zettingsgevoelig? | Ja | Nee | Onbekend |
| Wordt verticale drainage toegepast? | Ja | Nee | Onbekend |

De handreikingen en de brochure *Handreiking Archeologievriendelijk bouwen* zijn te vinden op www.archeologieinnl.nl/bouwen-en-archeologie

# Publicaties

## 1. Algemeen

**Caspers, S., W. Knol en H. Kars, 2011.** Richtlijnen voor maatwerk. Onderzoeksrapport project Archeologievriendelijk bouwen & fysiek behoud. Instituut voor Geo- en Bioarcheologie, Vrije Universiteit Amsterdam.
**Davies, M.J, K.L.A. Gdaniec, M. Brice and L. White, 2004.** Mitigation of Construction Impact on Archaeological Remains. *Archaeological Journal*. Volume 161, Issue 1, Londen.
**Groenendijk, M., 2011.** Richtlijnen voor archeologievriendelijk bouwen. Een Gouds praktijkvoorbeeld. *Vitrivius,* nummer 16.
**Huisman, D.J., J. Bouwmeester, G. de Lange, Th. van der Linden, G. Mauro, D. Ngan-Tillard, M. Groenendijk, T. de Ridder, C. van Rooijen, I. Roorda, D. Schmutzhart en R. Stoevelaar, 2011.** De invloed van bouwwerkzaamheden op archeologische vindplaatsen. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort.
http://cultureelerfgoed.nl/sites/default/files/publications/de-invloed-van-bouwwerkzaamheden-op-archeologische-vindplaatsen-incl-schematische-beslisboom.pdf
**Isarin, R., 2007.** Archeologiesparend bouwen. Waar Archeologen en Bouwers elkaar ontmoeten. Past2Present-Archeologic. Woerden.
**SIKB, 2014.** Bouwen, ruimte en archeologie. Een uitleg over het juridisch kader van de archeologie.
**VOTB, 2006.** ONDERGROND. Handboek geotechnisch bodemonderzoek. Vereniging Ondernemers Technisch Bodemonderzoek (VOTB), Voorschoten.
http://www.votb.nl/wordpress/wp-content/uploads/2011/01/Ondergrond-2010.pdf

## Praktijkvoorbeelden

**Bente, D., 2006.** Beheersmaatregelenplan Ex Libris, gemeente Vlaardingen. *ArcheoLogic rapportage 368*, Woerden.
**Groenendijk, M., 2009.** Archeologievriendelijk bouwen op de Koningshof te Gouda: een evaluatie van de archeologievriendelijke aanpak. Gemeente Gouda.
**Groenendijk, M., 2009.** Richtlijn voor archeologievriendelijk bouwen. Gemeente Gouda.
https://www.gouda.nl/Inwoners/Wonen_en_verbouwen/Bouwen_en_verbouwen/Archeologie

## 2. Funderingen

**Butcher, T. and J. Williams, 2008.** Foundation reuse as mitigation. In: Kars, H and R.M. van Heeringen (eds.). Preserving archaeological remains in situ. Proceedings of the 3rd conference 7-9 December 2006, Amsterdam Geoarchaeological and Bioarchaeological studies 10, VU University Amsterdam.
**F3O, 2011.** Richtlijn F3O Onderzoek en beoordeling van (houten) paalfunderingen.
http://www.f3o.nl/richtlijn_%20F3O_kritiekdocument011210.pdf
**F3O, 2012.** Richtlijn F3O Onderzoek en beoordeling van funderingen op staal.
http://www.f3o.nl/richtlijn_F3O_onderzoek_en_beoordeling_van_funderingen_op_staal.pdf
**Historic England, 2015.** Piling and Archaeology. Guidelines and Best Practise.
**Huisman, D.J., J. van Doesburg, A. Müller en J. Stöver, 2009.** De (on)mogelijkheden van archeologievriendelijk bouwen op terpen en wierden. Onderzoek (2007) naar de effecten van heien op de wierden Kenwerd Oldehove en Groot Wetsinge. Rapportage Archeologische Monumentenzorg RAM 176. Amersfoort.
**Huisman, D.J., A. Müller and J. van Doesburg, 2011.** Investigating the Impact of Concrete Driven Piles on the Archaeological Record Using Soil Micromorphology: Three Case Studies from the Netherlands. *Conservation and Management of Archaeological Sites.* Vol. 13 No. 1.
**Kroes, R.A.C., 2013.** Oh Baal, een paal. Samenraapsel, jaargang 22.
**Williams, J., Ch. Hird, K. Emmet, G. Davies and T. Rayner, 2008.** Understanding sub-surface impact of driven piles. In: Kars, H and R.M. van Heeringen (eds.). Preserving archaeological remains in situ. Proceedings of the 3rd conference 7-9 December 2006, Amsterdam Geoarchaeological and Bioarchaeological studies 10, VU University Amsterdam.

## Praktijkvoorbeelden

**Debets, C. 2015.** Castellum herbouwd boven op archeologisch rijksmonument. BOUWtotaal. *Praktijkblad voor de uitvoerende bouwsector.*
http://www.skets.nl/wp-content/uploads/2015/11/Castellum_Bouwtotaal_september2015_lowres.pdf
**Dijk, Chr. Van en J. Weernink RO, 2013.** Proefbelasting textielfabriek. Hergebruik fundering van oud fabriekspand in Arnhem onderzocht. Cement. *Vakblad kennisplatform betonconstructies,* 2013-5.
**Groot, H. de, 2015.** Het verleden tegenwoordig. Castellum Hoge Woerd De Meern. *Het Houtblad*, november 2015, p. 34-39.
http://www.skets.nl/wp-content/uploads/2015/11/157.Castellum-Hoge-Woerd-De-Meern.pdf
**Heijden, P. van der, 2015.** Castellum Hoge Woerd. Internationaal voorbeeldproject van visualisering. Archeo*brief* 33, p. 33-36.
http://www.skets.nl/wp-content/uploads/2015/11/Archeo-2015-3-deel-A-pag-33-36.pdf
**RoyalHaskoningDHV, 2016.** Waterliniemuseum Fort bij Vechten.
https://www.royalhaskoningdhv.com/nl-nl/nederland/projecten/waterliniemuseum-fort-bij-vechten/1794
**Stichting Schuimbeton.** Schuimbeton. Winnaar in de lichtgewichtklasse. Toepassingen in de grond-, weg- en waterbouw.
http://www.schuimbetoninfo.nl/data/downloads/70_%27Schuimbeton%2C+winnaar+in+de+lichtgewichtklasse%27+.pdf
**Stybenex, 1998.** EPS in de GWW-sector. Voor zettingsvrije onder-

houdsarme toepassingen. Witboek EPS in de bouw: informatie voor bouwprofessionals. Stybenex, Vereniging van Fabrikanten van EPS-bouwprodukten.
http://stybenex.nl/wp-content/uploads/2014/12/Brochure-EPS-in-de-GWW.pdf
**Wiltjer, R. RO, H. Zuidwijk RO en B. Oostdam RC, 2015.** Nieuwbouw dankzij hergebruik kelder. Bestaande constructie gebruikt in bouw- en eindfase Amadeus Den Haag. Cement. Vakblad kennisplatform betonconstructies, 2015-05.

## 3. Belasten van de bodem

**Egyed, C.E.G., H. Visser en M.W. Willeboer, 2006.** Ophoogmaatregelen en ophoogmaterialen. Voor voorzieningen op slappe bodem. Delft Cluster projectcode CT03.10. Delft.
Kappel, K. van, 2004. Ondergedekt verleden: het effect van kunstmatige ophogingen op archeologische vindplaatsen in het noordelijk mariene gebied van Nederland. Afstudeerscriptie Wageningen Universiteit. Wageningen.
**Kroes, R.A.C., 2013.** Sondeergrafieken lezen. Samenraapsel, jaargang 22.
**Muller, A., H. van Meerten, R. Brinkgreve en D. Ngan-Tillard, 2014.** Flevoland Kennisontwikkeling Programma Archeologie Hanzelijn, Mogelijkheden tot in-situ conservering van begraven archeologische landschappen. Deelonderzoek 2B; De invloed van tijdelijke en permanente afdekkingen of ophoging op maaiveld op de conservering van archeologische vindplaatsen in de ondergrond. TU Delft, Delft.
**Ngan-Tillard, D., J. Dijkstra, W. Verwaal, A. Mulder, D.J. Huisman and A. Müller, 2015.** Under pressure: A laboratory investigation into the effects of mechanical loading on charred organic matter in archaeological sites. *Conservation and Management of Archaeological Sites.* Volume 17, Issue 2, p. 122-142.
**Stichting SBRCURnet, 2013.** CUR247 Richtlijn risicogestuurd grondonderzoek. Van planfase tot realisatie. Rotterdam.
**VOTB, 2006.** Grondmechanica. In: ONDERGROND. Handboek geotechnisch bodemonderzoek, p. 77-94. VOTB, Voorschoten.
http://www.votb.nl/wordpress/wp-content/uploads/2011/01/Ondergrond-2010.pdf

## Praktijkvoorbeelden

**Raemaekers, D. C. M., 2002.** Plangebied Laag-Dalem, gemeente Gorinchem. Effectbepaling van gronddeformatie op de archeologische vindplaats 'Dalemse Donk'. *RAAP-rapport 783*, Amsterdam.
**Schute, I.A., B. Jansen en S. van Velp, 2011.** Castellum Fectio, gemeente Bunnik: een archeologische effectanalyse ten behoeve van het inrichtingsplan. *RAAP-rapport 2294*, Weesp.
**Stichting Schuimbeton.** Schuimbeton. Winnaar in de lichtgewichtklasse. Toepassingen in de grond-, weg- en waterbouw.
http://www.schuimbetoninfo.nl/data/downloads/70_%27Schuimbeton%2C+winnaar+in+de+lichtgewichtklasse%27+.pdf
**Stybenex, 1998.** EPS in de GWW-sector. Voor zettingsvrije onderhoudsarme toepassingen. In: Witboek EPS in de bouw: informatie voor bouwprofessionals. Stybenex, Vereniging van Fabrikanten van EPS-bouwprodukten.
http://stybenex.nl/wp-content/uploads/2014/12/Brochure-EPS-in-de-GWW.pdf

## Colofon

Tekst: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed; Iepie Roorda en Jos Stover, met bijdragen van Richard Kroes, adviesbureau RAAP
Beeldverantwoording: Adema Architecten: 13.
Alies Koree: 4, 19, 20, 32.
Arne Haytsma, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: 14.
Hans Huisman, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: 1, 22.
Henk Roolvink, Beeldbank Rijkswaterstaat: 41.
Jos Stöver, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: p.10, 18, 21, 28, 30, 37, 40.
Rik van der Ploeg, Adema Architecten: 12.
Ronald Correljé: 29.
SKETS architectuurstudio: 31.
Studio Anne Holtrop: 38, 39.
Eindredactie: Anne Versloot
Vormgeving: WIJZ werkt!, Amsterdam

Conceptteksten van de handreikingen zijn voor commentaar voorgelegd aan:
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: Jeroen Bouwmeester, Gerda de Bruijn, Hans Huisman, Tessa de Groot, Nanette de Jong, Cor van Kooten, Els Romeijn, Doris Schmutzhart.

Overige partijen: Peter Collet (gemeente Utrecht), Ria Berkven (Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant), Maarten Groenendijk (gemeente Gouda), Thijs ter Horst (gemeente Amsterdam), Marc Kocken (Omgevingsdienst Achterhoek), Ruurd Kok (adviesbureau RAAP), Marjo Montforts (provinciaal Steunpunt Libau), Dominique Ngan-Tillard (TU-Delft), Tim de Ridder (gemeente Vlaardingen), Matthieu van Rooij (Bouwend Nederland), Carla Soonius (Archeologie West-Friesland), Marianne Visser (provinciaal Steunpunt STamu), Esther Wieringa (SIKB), Lisa Wouters (provincie Utrecht), Anja van Zalinge (gemeente Haarlem) en Nicolette Zandvliet (NEPROM)

© Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2016

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Postbus 1600
3800 BP Amersfoort
www.cultureelerfgoed.nl