

Bestemmingsplan

Emmerikseweg 17, 's-Heerenberg

Ontwerp

NL.IMRO.1955.Bpsgshbwonmasdeel9-On01



Emmerikseweg 17, 's-Heerenberg

Inhoudsopgave

Toelichting	3
Hoofdstuk 1 Inleiding	3
1.1 Aanleiding	3
1.2 Leeswijzer	4
Hoofdstuk 2 Beleidskader en geldend bestemmingsplan	5
2.1 Provinciaal en regionaal beleid	5
2.2 Gemeentelijk beleid	6
Hoofdstuk 3 Bestaande situatie en toekomstige situatie	9
3.1 Bestaande situatie	9
3.2 Toekomstige situatie	9
Hoofdstuk 4 Onderzoeken	10
4.1 Bodem	10
4.2 Archeologie	10
4.3 Ecologie	12
4.4 Water	13
4.5 Verkeer	15
4.6 Geluid	16
4.7 Luchtkwaliteit	18
4.8 Externe veiligheid	19
4.9 Bedrijven in de omgeving	20
Hoofdstuk 5 Juridische planopzet	22
Hoofdstuk 6 Uitvoerbaarheid	23
6.1 Maatschappelijke Uitvoerbaarheid	23
6.2 Economische uitvoerbaarheid	23
Bijlagen	25
Bijlage 1 Verkennend bodemonderzoek	27
Bijlage 2 Archeologisch onderzoek	65
Bijlage 3 Quicksan natuurtoets	139
Bijlage 4 Geohydrologisch onderzoek	159
Bijlage 5 Akoestisch onderzoek	185

Toelichting

Hoofdstuk 1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente wil uitvoering geven aan het Masterplan 's-Heerenberg (gemeente Bergh maart 2003) ten behoeve van de realisatie van een aantal woningen. Hiervoor zijn gronden in eigendom verworven aan de Emmerikseweg in 's-Heerenberg. Het plangebied ligt direct aansluitend aan de bebouwde kom.

De voorgenomen ontwikkeling past niet in het ter plaatse geldende bestemmingsplan 'buitengebied 2000, herziening 2002' en het bestemmingsplan 'Don Rua kom 's-Heerenberg', beide van de voormalige gemeente Bergh. De gemeente Montferland heeft echter aangegeven in principe te willen meewerken aan de realisatie van het plan. Om die reden is het voorliggende bestemmingsplan 'Emmerikseweg 17, 's-Heerenberg' opgesteld.

Het plangebied is gelegen aan de zuidzijde van 's-Heerenberg, tegen de Duitse grens aan. Het plangebied wordt aan de westzijde begrensd door de Emmerikseweg en aan de oostzijde door de uitbreidingswijk van 's-Heerenberg. Aan de noordzijde is een woning gelegen aan de Emmerikseweg 15.



Ligging plangebied Emmerikseweg 17, 's-Heerenberg

1.2 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft een korte beschrijving van het relevante ruimtelijk beleid. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de bestaande situatie en de toekomstige ontwikkelingen in het plangebied. De uitvoeringsaspecten zoals flora en fauna, milieu en externe veiligheid komen in hoofdstuk 4 aan bod. In hoofdstuk 5 volgen de juridische aspecten. De economische en maatschappelijke uitvoerbaarheid komen in hoofdstuk 6 aan de orde.

Hoofdstuk 2 Beleidskader en geldend bestemmingsplan

2.1 Provinciaal en regionaal beleid

2.1.1 Streekplan

De provincie Gelderland heeft op 29 juni 2005 het Streekplan vastgesteld. In verband met de inwerkingtreding van de Wet ruimtelijke ordening is de term 'streekplan' vervangen en draagt het Streekplan nu de titel van structuurvisie.

Hoofddoel van het streekplanbeleid is het scheppen van ruimte voor de verschillende ruimtevragende functies op het beperkte oppervlak. Om krachtige steden en vitale regio's te bevorderen, zijn de belangrijkste uitgangspunten 'bundeling van verstedelijking aan/nabij infrastructuur' en het 'organiseren in stedelijke netwerken'.

Bundelingsbeleid is een centraal uitgangspunt voor de wijze waarop in het Gelders ruimtelijk beleid wordt omgegaan met verstedelijking. Het Gelders woonbeleid is vastgelegd in het Kwalitatief Woonprogramma 3 2010-2019 (KWP3).

Het KWP heeft als doel het woningaanbod op regionaal niveau, zowel kwantitatief als kwalitatief, zo goed mogelijk af te stemmen op de behoefte (de vraag) aan woningen. Het KWP beschrijft per regio de programmatische opgave op basis van de geconstateerde regionale woningbehoefte en is daarmee het richtpunt voor woningbouwbeleid van gemeenten in de regio. De gemeenten en de woningcorporaties hebben de taak – gezamenlijk in regionaal verband – die regionale woonopgave te realiseren. De regionale afstemming van de lokale woonprogramma's, met het provinciale referentiekader voor de regio als richtpunt, heeft plaatsgevonden bij de voorbereiding van het KWP.

Het Gelders kwalitatief woonbeleid richt zich zowel op bestaand bebouwd gebied (herstructurering, transformatie) als op nieuw stedelijk gebied (uitbreiding).

De belangrijkste ruimtelijke beleidsaccenten zijn:

- het aanbod aan woningen en woonmilieus moet beter aansluiten bij de voorkeuren van bewoners (om deze reden bevordert de provincie vooral de realisatie van woningen voor ouderen en starters en van de woonmilieus centrumstedelijk en landelijk wonen);
- een versnelling van herstructurering en transformatie van bestaand bebouwd gebied;
- het aanpakken van de stagnerende (nieuwbouw)productie;
- het vergroten van het aanbod aan levensloopbestendige woningen en wijken;
- het versterken van verscheidenheid en identiteit.

Waardevol landschap

Volgens de streekplanuitwerking Kernkwaliteiten Waardevolle landschappen is het gebied gelegen in deelgebied 3 'ring van dorpen en gehuchten' van het Waardevol landschap Montferland. De kernkwaliteiten in dit deelgebied zijn:

- samenhangende eenheid van hooggelegen stuwwalkern met grootschalig besloten boslandschap met een krans van essen op de hellingen en een ring van dorpen en gehuchten aan de voet;
- zicht vanuit de omgeving op de stuwwal.

Het voornoemde plan betreft een afronding van de bebouwde kom, waardoor geen aantasting plaatsvindt van de kernkwaliteiten van het Waardevolle landschap.



Ligging Waardevol Landschap Montferland

2.1.2 Regionaal Plan 2005-2020 Stadsregio Arnhem Nijmegen

De kern van het Regionaal Plan is gericht op kwalitatieve verbetering, kwantiteit kent daarbij een minder belangrijke rol. Het gaat om het herstructureren en herontwikkelen van het bestaande rood en groen ten behoeve van een kwaliteitssprong van het stedelijke netwerk Arnhem Nijmegen. De ruimtelijke kwaliteit en de leefbaarheid van de dorpen moet behouden blijven. Demografische ontwikkelingen zoals vergrijzing en ontgroening hebben een grote invloed op de sociaaleconomische vitaliteit van de dorpen. Ook blijft de vraag naar landelijke woonmilieus aanhouden. Deze behoefte kan grotendeels worden opgevangen door inbreiding en uitbreiding van de dorpen.

De geplande woningbouwontwikkeling past binnen de in het Regionaal Plan aangegeven 'contour woningbouw'.

2.2 Gemeentelijk beleid

2.2.1 Structuurvisie

Op 23 april 2009 is de Structuurvisie Montferland vastgesteld. De woningbouwcontouren uit het Regionaal Plan zijn overgenomen in de structuurvisie als 'contour bebouwd gebied'. Binnen deze contouren zijn de regionale regels (woonconcessies) van toepassing.

2.2.2 Masterplan 's-Heerenberg, gemeente Bergh maart 2003

In het Masterplan centrumgebied is de toekomstvisie voor het centrum van 's-Heerenberg en de directe omgeving vastgelegd. Een van de aanleidingen voor het masterplan is dat er verschillende potentiële inbreidingslocaties in het gebied bevinden. Op basis van het Masterplan kunnen locaties ontwikkeld worden.

Het plangebied valt binnen het gebied dat is opgenomen in het Masterplan en is aangeduid als Zuidelijke Entree (deelgebied 9).

In het Masterplan is hoge prioriteit gegeven aan de 'zuidelijke entree' van 's-Heerenberg. De zuidelijke entree begint in feite al bij de Duitse grens. De nadruk zal liggen op bebouwing en herinrichting van de openbare ruimte. Maar ook ter hoogte van het deelgebied moet zicht- en voelbaar worden gemaakt dat men een stad binnenrijdt. De uitstraling van de villa's moet aansluiten bij de sfeer van de villa op Emmerikseweg 15. De primaire voorkant van de villa's wordt

naar de Emmerikseweg gekeerd, ongeacht de ontsluitingswijze.

Er zijn richtlijnen opgenomen voor de herstructurering. Hierbij is enerzijds aangegeven welke stedenbouwkundige uitgangspunten van belang zijn en wat de gewenste beeldkwaliteit is voor zowel de bebouwing als de openbare ruimte. De belangrijkste uitgangspunten zijn hieronder weergegeven:

- maken van een stadsentree, door: maken van een bebouwde afronding aan de oostzijde van de weg, in cultuurhistorische 's-Heerenberse sfeer;
- de functie is primair wonen;
- kloeke losse vrijstaande woonbebouwing met oriëntatie op de Emmerikseweg;
- minimaal (overwegend) twee lagen met hoge kap;
- de woningen moeten onderling en met het bestaande pand Emmerikseweg 15 verwantschap tonen door overeenkomstige gevel kleur.

De voorgenomen ontwikkeling past binnen de uitgangspunten zoals die zijn opgenomen in het Masterplan 's-Heerenberg.

2.2.3 Visie op de woningbouw 2005-2015

In 2006 heeft de gemeente Montferland, Woningstichting Bergh en Laris Wonen en Diensten een visie geformuleerd op de woningbouw in de kernen van de gemeente Montferland voor de jaren 2005-2015. Doel van de visie is een goed beeld te krijgen van de woningbehoefte in de gemeente. Niet alleen de aantallen te bouwen woningen is van belang maar ook inzicht in welke woningen (type, prijs, doelgroep) en op welke locatie. In totaal dienen minimaal 1.310 woningen te worden gebouwd. Het indicatieve woningbouwprogramma kent mogelijkheden voor de bouw van ruim 1.900 woningen. Deze extra ruimte van circa 600 woningen kan worden ingezet voor de te verwachten snelle groei van de werkgelegenheid en getemporiseerd worden gerealiseerd bij een tegenvallende groei.

De nieuwe woningen dienen een positieve bijdrage te leveren aan de doorstroming en wooncarrière van inwoners van Montferland. In kwalitatieve zin dienen de woningen te voldoen aan de duurzaamheidsprincipes en flexibel te zijn.

2.2.4 Welstandsbeleid

In de Woningwet is vastgelegd voor welke bouwwerkzaamheden een omgevingsvergunning nodig is. Bij Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB) is bepaald welke bouwwerken vergunningsvrij zijn en voor welke bouwwerken een omgevingsvergunning aangevraagd moet worden. Alle vergunningplichtige bouwwerken dienen in principe te worden getoetst aan welstandseisen.

In de 1e wijzigingsnota gemeente Montferland (vastgesteld door de gemeenteraad, 27 november 2008) heeft de gemeente kwaliteitseisen geformuleerd voor alle bouwwerken die de beleving van de openbare omgeving beïnvloeden.

Relatie tussen bestemmingsplan en welstandsbeleid

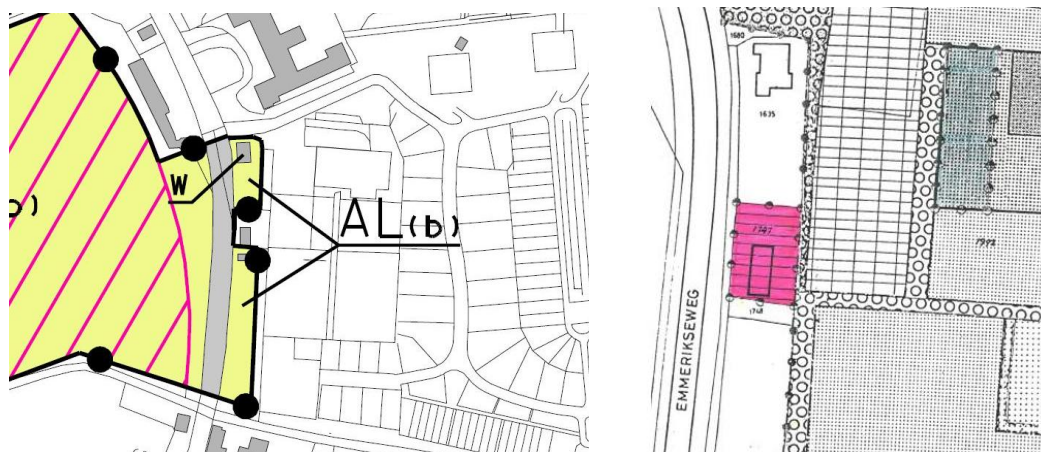
Het bestemmingsplan en de welstandsnota functioneren naast elkaar. Het bestemmingsplan regelt onder meer de functie en het ruimtebeslag van bouwwerken. Datgene wat door het bestemmingsplan wordt mogelijk gemaakt kan niet door welstandscriteria worden tegengehouden. De architectonische vormgeving van bouwwerken valt buiten de reikwijdte van het bestemmingsplan. De welstandsnota doet daar uitspraken over. De ruimte die het bestemmingsplan biedt kan door de welstandscriteria gebruikt worden ten behoeve van de ruimtelijke kwaliteit. Als een bouwplan voldoet aan het bestemmingsplan, maar het ontwerp te sterk afbreuk doet aan de ruimtelijke beleving van het gebied, kan een negatief welstandsadvies gegeven worden. Voorwaarde is dan wel dat de welstandsnota daartoe de argumenten levert. Deze argumenten zijn vastgelegd in de zogenaamde gebiedscriteria. Het gaat om gebieden met een samenhang in de verschijningsvorm in de bebouwing.

Het plangebied valt onder gebied 5b 's-Heerenberg (lintbebouwing gangbaar)

Het welstandsbeleid is erop gericht de aanwezige waarden en kwaliteiten te handhaven en te

versterken. De lintbebouwing is dan ook aangemerkt als gangbaar welstandsgebied. De toetsing omvat in hoofdzaak beoordeling op situering, massa en vorm en de gevelindeling en in mindere mate op detaillering, materialen en kleur.

2.2.5 Geldend bestemmingsplan



Bestemmingsplan buitengebied 2000, herziening 2002 (links) en bestemmingsplan Don Rua kom 's-Heerenberg (rechts)

De postduivenvereniging is opgenomen in de bestemming 'bijzondere bebouwing' in het bestemmingsplan 'Don Rua' Kom 's-Heerenberg, wijziging 1986, onherroepelijk 1987. De overige gronden zijn opgenomen in het bestemmingsplan Buitengebied 2000, herziening 2002, onherroepelijk 2004 die momenteel herzien wordt door het bestemmingsplan Buitengebied 2011, vastgesteld 29-09-2011 (nog niet onherroepelijk). De ontwikkeling van de woningen past niet in de geldende bestemmingsplannen.

Hoofdstuk 3 Bestaande situatie en toekomstige situatie

3.1 Bestaande situatie

Het plangebied is gelegen aan de zuidzijde van 's-Heerenberg, tegen de Duitse grens aan. Het plangebied wordt aan de westzijde begrensd door de Emmerikseweg en aan de oostzijde door de uitbreidingswijk van 's-Heerenberg. Aan de noordzijde is een woning gelegen aan de Emmerikseweg 15. Het huidige grondgebruik van de te ontwikkelen gronden staat ten dienste van groen. In het plangebied is een gebouw aanwezig van de postduivenvereniging. Dit gebouw zal worden gesloopt.

3.2 Toekomstige situatie

De voorgenomen ontwikkeling van het perceel aan de Emmerikseweg betreft de bouw van maximaal 14 (half) vrijstaande woningen. Voor de bouw van de woningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Type bebouwing

- 12 tot 14 (half)vrijstaande woningen.

Stedenbouw

- de bestaande woning aan de Emmerikseweg dient als uitgangspunt;
- een asymmetrische kapvorm/ combinatie dwars en langskap;
- een asymmetrische geleding van de gevel (een deel is smaller dan het andere deel);
- een goot op 1 meter boven verdiepingsvloer (onderkant ramen op verdieping)
- een dakhelling > 45 graden;
- rode baksteen, grijze dakpan, witte kozijnen;
- bijzondere aandacht voor de eindwoning.

Ontsluiting

- in afwijking op het Masterplan worden de woningen direct ontsloten aan de Emmerikseweg.

Hoofdstuk 4 Onderzoeken

4.1 Bodem

De bodemkwaliteit vormt bij ontwikkeling van ruimtelijke functies een belangrijke afweging. Er heeft dan ook een Verkennend bodemonderzoek¹ plaatsgevonden. Hieronder wordt enkel de conclusie van dit onderzoek weergegeven.

Onderzoek

Op basis van het vooronderzoek is geconcludeerd dat de onderzoekslocatie onderzocht dient te worden volgens de strategie 'onverdacht'(ONV). Bij onverdachte locaties luidt de onderzoekshypothese dat de bodem niet verontreinigd is.

De bodem bestaat voornamelijk uit siltige klei. Plaatselijk is matig grof zand aangetroffen. In de ondergrond bevindt zich plaatselijk vanaf 1,5 m -mv veen. In het opgeboorde materiaal zijn zintuigelijk geen verontreinigingen waargenomen. Er zijn geen aanwijzingen gevonden, die aanleiding geven een asbestverontreiniging op de locatie te verwachten.

De bovengrond van het zuidelijk terreindeel (zintuigelijk schone klei) is licht verontreinigd met koper, nikkel en PAK. De gehalten aan koper en nikkel bevinden zich tevens boven de voor het gebied geldende achtergrondwaarden. De bovengronden van het noordelijk terreindeel (zintuigelijk schone klei) is licht verontreinigd met PAK. Het PAK-gehalte bevindt zich tevens boven de voor het gebied geldende achtergrondwaarde. In de zintuigelijk schone bovengrond (zand) rondom het gebouw van de postduivenvereniging, alsmede in de ondergrond, zijn geen verontreinigingen aangetoond.

In het grondwater zijn geen verontreinigingen geconstateerd.

Conclusie

Gelet op de aard en mate van verontreiniging, bestaat er geen reden voor een nader onderzoek en bestaan er geen milieuhygiënische belemmeringen voor de voorgenomen ontwikkeling. Indien er werkzaamheden plaatsvinden, waarbij grond vrijkomt, kan de grond niet zonder meer worden afgevoerd of elders worden toegepast. De regels van het Bouwstoffenbesluit zijn hierop mogelijk van toepassing.

4.2 Archeologie

Een Archeologisch onderzoek² is uitgevoerd voor het plangebied gelegen aan de Emmerikseweg (ong.) te 's-Heerenberg in de gemeente Montferland. In het plangebied zal de huidige bebouwing worden gesloopt, waarna de nieuwbouw van woningen zal worden gerealiseerd. Het archeologisch onderzoek is noodzakelijk om te bepalen of er een gerede kans is dat archeologische waarden wel of niet aanwezig (kunnen) zijn in de ondergrond, die door de voorgenomen bodemingrepen kunnen worden aangetast/verloren kunnen gaan. Daarom is het binnen het kader van de Wet op de Archeologische Monumentenzorg uit 2007 (WAMZ), voortvloeiend uit het Verdrag van Malta uit 1992, verplicht voorafgaand archeologisch onderzoek uit te voeren.

Doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende en verwachte archeologische waarden, om daarmee een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied op te stellen. Het inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennende fase) heeft tot doel de in het bureauonderzoek opgestelde

gespecificeerde archeologische verwachting aan te vullen en te toetsen, en is erop gericht om inzicht te krijgen in de geologische en bodemkundige opbouw binnen het plangebied.

Onderzoek

Uit de resultaten van het inventariserend veldonderzoek (IVO, verkennend geo-archeologisch booronderzoek) blijkt dat het plangebied binnen het rivierterrassenlandschap ligt met in het zuidelijke deel een ingesneden en vervolgens weer opgevulde meandergeul. De verlagingen/treden in het landschap komen overeen met de overgang van het Pleniglaciale Laagterras in het noordelijke deel, naar het Laat-Glaciale Terras X binnen het centrale deel, naar het (lokale) Holocene rivierdal in het zuidelijke deel van het plangebied. Zowel het Laagterras als Terras X zijn bedekt met een Vroeg-Holocene Laag van Wijchen. Het rivierdal heeft twee fase van activiteit gekend, tijdens het Vroeg- en verder vanaf het Midden-Holoceen of tijdens het Midden-Holoceen en relatief recentelijk als gevolg van menselijk ingrepen in de waterhuishouding (mogelijk ten tijde van het ontstaan van de historische kern van 's-Heerenberg (Late-Middeleeuwen)).

De top van de bovenste laag zware (kom)klei is afgetopt of geroerd tot minimaal 30 en maximaal 200 cm -mv. Plaatselijk zijn in de top van het (gegutste) veenpakket enkele houtskooffragmenten waargenomen. Gezien het doel van het onderzoek is het belangrijker om te constateren dat de (lokale) rivierbedding en dalopvulling grotendeels intact aanwezig is, waardoor de kans reëel blijft dat specialistische, aan het rivierdal gerelateerde archeologische resten nog aanwezig kunnen zijn. De gespecificeerde archeologische verwachting, zoals die is weergegeven tijdens het bureauonderzoek, is door het booronderzoek grotendeels bevestigd.

Selectieadvies

Op grond van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek (verkennend geo-archeologisch booronderzoek) wordt door Econsultancy de aanbeveling gedaan om binnen het plangebied een vervolgonderzoek te laten uitvoeren. Een vervolgonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek wordt niet als een geschikte methode gezien, omdat de prospectiekenmerken van specialistische, aan het rivierdal gerelateerde archeologische resten (attributen voor visvangst, (rituele) deposities, infrastructurele werken) niet van dien aard zijn dat ze zelfs met een dicht grid van boringen niet kunnen worden opgespoord.

Daarom wordt geadviseerd het vervolgonderzoek te laten uitvoeren in de vorm van een IVO karterende en waarderende fase, proefsleuven (IVO-P). Omdat aan het rivierdal gerelateerde archeologische resten zowel in als aan de rand van het rivierdal kunnen worden aangetroffen, wordt geadviseerd een proefsleuf aan te leggen haaks op de loop van het rivierdal (welke tevens de lengteas van het plangebied volgt) en tevens ter plaatse van de lengteas van de nieuwbouwputten. Voor het proefsleuvenonderzoek is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk, dat voor aanvang van de werkzaamheden moet worden goedgekeurd door het bevoegd gezag, de gemeente Montferland.

Dit selectieadvies is voorgelegd aan het bevoegd gezag in kwestie, Burgemeester en Wethouders van de gemeente Montferland en door middel van een selectiebesluit als zodanig bekrachtigd (beoordelingsrapport van de heer drs. M. Kocken, regionaal archeoloog regio Achterhoek, kenmerk: 2011u00756, d.d. 11 oktober 2011). Bovenstaand selectieadvies wordt niet gedeeld. Gemeld wordt dat het plangebied een aanhoudende verwachting heeft op het voorkomen van rivierdal gerelateerde archeologische resten. Echter, de aanwijzingen dat deze resten ook daadwerkelijk aanwezig zijn, zijn onvoldoende om een vervolgonderzoek te rechtvaardigen.

Wel dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (ex artikel 53 Monumentenwet 1988) kenbaar te worden gemaakt om het documenteren van toevallsvondsten te garanderen: Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij Onze minister. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort. Het verdient aanbeveling ook

de verantwoordelijk ambtenaar van de gemeente Montferland hiervan per direct in kennis te stellen.

Conclusie

Op grond van het uitgevoerde onderzoek gelden er geen directe belemmeringen voor de plannen op grond van het aspect archeologie.

4.3 Ecologie

Om de uitvoerbaarheid van onderhavig plan te toetsen, is een Quickscan natuurtoets³ in het plangebied uitgevoerd. Tevens is gekeken naar de effecten op beschermde gebieden in de omgeving. Het doel hiervan is om na te gaan of een vooronderzoek in het kader van de Flora- en faunawet en/of een oriënterend onderzoek in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 of de Ecologische Hoofdstructuur noodzakelijk is.

Vleermuizen

Het verdwijnen van de bomen op de planlocatie heeft geen gevolgen voor de vleermuissoorten die er mogelijk gebruik van maken. Tijdens de inrichting van het plangebied moet het aanlichten (gebruik van bouwlampen in de avonduren op de bouwplaats) van de Emmerikseweg voorkomen worden om het gebruik van deze weg als vliegroute en/ of foerageergebied niet negatief te beïnvloeden. Toch aanlichten is ontheffingsplichtig. Er mag alleen aangelicht worden als aanvullend onderzoek is uitgevoerd naar de aanwezigheid van vleermuissoorten langs de Emmerikseweg.

Vogels

Op het terrein zijn enkele vogelsoorten aangetroffen en zijn verschillende soorten mogelijk aanwezig. Om verstoring zo veel mogelijk te voorkomen dienen de werkzaamheden buiten het broedseizoen (15 maart - 15 juli) te starten. Daarnaast zal voorafgaand aan de sloop van het duivenverenigingsgebouw, geïnspecteerd moeten worden of er geen vogels aanwezig zijn.

Flora- en faunawet

Er zijn geen dier- en plantensoorten in het plangebied waargenomen die bescherming genieten krachtens de Flora- en faunawet. De gunstige staat van instandhouding van de in het plangebied aangetroffen en te verwachten vogelsoorten zal niet worden aangetast wanneer werkzaamheden buiten het broedseizoen (15 maart - 15 juli) worden uitgevoerd. De aangetroffen zoogdieren (muizen) zijn tabel 1 soorten die in het kader van ruimtelijke ontheffingen vallen onder de vrijstelling. Een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet hoeft niet te worden aangevraagd.

Ecologische Hoofdstructuur

Het gebied aan de westzijde van de Emmerikseweg maakt onderdeel uit van de Ecologische Hoofdstructuur - verweven. Het grenskanaal maakt onderdeel uit van de Ecologische Hoofdstructuur - ecologische verbindingszone. Invulling van het plangebied zal door de aanwezigheid van de aanwezige groenstrook en de aanwezigheid van de Emmerikseweg zelf een verwaarloosbare invloed hebben op de kernkwaliteiten van het gebied. De te verwachten toename van de geluidsbelasting is niet significant voor de kernkwaliteiten van het gebied.

Conclusie

Op grond van het uitgevoerde onderzoek gelden er geen directe belemmeringen voor de plannen op grond van de natuurwaarden.

4.4 Water

De Watertoets is sinds november 2003 verplicht. Deze verplichting is ook opgenomen in de in juli 2008 in werking getreden Wet ruimtelijke ordening.

Het doel van de watertoets is de vroegtijdige betrokkenheid van de waterbeheerder bij ruimtelijke planprocessen te borgen. Daarmee wordt beoogd alle doelstellingen van het waterbeleid expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing te nemen bij alle ruimtelijke plannen en besluiten die relevant zijn voor het watersysteem. De watertoets heeft daarmee meer een procesmatig karakter dan dat van een echte toets.

Het landelijk-, gemeentelijk en waterschapsbeleid is erop gericht dat hemelwater in eerste instantie zo veel mogelijk vastgehouden moet worden door infiltratie in de bodem. Daar waar dat onvoldoende mogelijk is, dient het water zo veel mogelijk geborgen te worden in retentievoorzieningen (bijvoorbeeld oppervlaktewater). Pas als ook dat niet toereikend is, komt het afvoeren van hemelwater in beeld.

Het Waterschap Rijn & IJssel heeft een watertoetstabel opgesteld met relevante waterhuishoudkundige thema's. In de volgende tabel worden de effecten van de ruimtelijke ontwikkeling per waterthema afgewogen.

Thema	Toetsvraag	Relevant?
Hoofdthema's		
Veiligheid	Ligt in of nabij het plangebied een primaire of regionale waterkering?	Nee
	Ligt in of nabij het plangebied een kade?	Nee
Riolering en Afvalwaterketen	Is er toename van het afvalwater (DWA)?	Ja
	Ligt in het plangebied een persleiding van WRIJ?	Nee
	Ligt in of nabij het plangebied een RWZI van het waterschap?	Nee
Wateroverlast (oppervlaktewater)	Is er sprake van toename van het verhard oppervlak?	Ja
	Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak?	Ja
	In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, overstromingsvlaktes?	Nee
Grondwateroverlast	Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond?	Ja
	Bevindt het plangebied zich in de invloedzone van de Rijn of IJssel?	Ja
	Is in het plangebied sprake van kwel?	Ja
	Beoogt het plan dempen van slootjes of andere wateren?	Nee
Oppervlaktewater kwaliteit	Wordt vanuit het plangebied water op oppervlaktewater geloosd?	Ja
	Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water?	Nee
	Ligt het plangebied geheel of gedeeltelijk in een Strategisch actiegebied?	Nee
Grondwater kwaliteit	Ligt het plangebied in de beschermingszone van een drinkwateronttrekking?	Nee

Volksgezondheid	In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde of verbeterde gescheiden stelsel?	Ja
	Bevinden zich, of komen er functies, in of nabij het plangebied die milieuhygiënische of verdrinkingsrisico's met zich meebrengen (zwemmen, spelen, tuinen aan water)?	Nee
Verdroging	Bevindt het plangebied zich in of nabij beschermingszones voor natte natuur?	Nee
Natte natuur	Bevindt het plangebied zich in of nabij een natte EVZ?	Nee
	Bevindt het plangebied zich in of nabij beschermingszones voor natte natuur?	Nee
Inrichting en beheer	Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap?	Ja
	Heeft het plan herinrichting van watergangen tot doel?	Nee
Aandachtsthema's		
Recreatie	Bevinden zich in het plangebied watergangen en/of gronden in beheer van het waterschap waar actief recreatief medegebruik mogelijk wordt?	Nee
Cultuurhistorie	Zijn er cultuurhistorische waterobjecten in het plangebied aanwezig?	Nee

Tabel: watertoetstabel

Behandeling afvalwater

In de omgeving van het plangebied is een gescheiden stelsel aanwezig waarop het afvalwater aangesloten kan worden. De hoeveelheid vuilwater neemt in de toekomstige situatie toe, vanwege de komst van de extra woningen. Verwacht wordt dan ook dat het bestaande stelsel de extra toevoer vuilwater probleemloos kan verwerken.

Advies infiltratiemogelijkheden

De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Een Geohydrologisch onderzoek⁴ is uitgevoerd om de infiltratiemogelijkheden te bekijken. Bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag zijn geschikt voor infiltratie van hemelwater. Hiermee wordt rekening gehouden met factoren die de doorlatendheid negatief kunnen beïnvloeden. Bodemlagen met lagere doorlatendheden worden als niet of minder geschikt geacht voor hemelwaterinfiltratie.

Op basis van de bodemopbouw, de onderzoeksresultaten en de actuele grondwaterstand kan worden gesteld dat de klei- en veenlagen niet geschikt zijn voor de infiltratie van hemelwater.

Behandeling hemelwater

Waterhuishoudkundig gezien is het plangebied onderdeel van de ruimtelijke ontwikkeling 'Witte Paters' ('Kloosterhof'). Deze ruimtelijke ontwikkeling is reeds gerealiseerd, evenals de voorzieningen voor inzameling en het verwerken van hemelwater. De voorzieningen bestaan uit regenwaterriolering die het hemelwater op twee locaties loost op een bergingssloot. De bergingssloot voert het hemelwater vertraagd af naar het Grenskanaal (een natte EVZ). Bij het ontwerp van deze voorzieningen is rekening gehouden met bouw van de woningen 'Emmerikseweg 17'. Het verharde oppervlak van het gehele gebied (Witte Paters + Emmerikseweg 17) beslaat 10.000 m², waarvan (150 m² * 14) 2.100 m² voor realisatie van de woningen Emmerikseweg 17. De woningen worden rechtstreeks op de bergingssloot aan gesloten. De bergingssloot heeft een bergend vermogen van 388 m³, wat overeenkomt met ca. 39 mm.

De bergingssloot wordt in de toekomst gekoppeld aan nog te realiseren vijver in stadspark Gouden Handen (woningbouw en herinrichting van het park). Op de vijver worden de verharde oppervlakken aangesloten van de nieuwbouwlocatie 'Stadspark' (extra verhard oppervlak 3.300 m²) en het klooster Gouden Handen (2.920 m², nu aangesloten op de gemengde riolering in de Emmerikseweg). De vijver heeft aanvullend een berging van 800 m³.

4.5 Verkeer

Verkeersontsluiting

De verkeersontsluiting vindt plaats via de Emmerikseweg, die een snelheidsregime van 50 km/uur kent. De weg leidt langs bestaande woningen en bevat zowel bestemmingsverkeer als doorgaand verkeer.

Parkeren

Parkeren ten behoeve van de woonfunctie zal aan de voorzijde van de nieuw geprojecteerde woningen langs de Emmerikseweg en op eigen terrein plaatsvinden. In totaal zullen er minimaal 9 openbare parkeerplaatsen worden gerealiseerd en 14 plaatsen bij de woningen op eigen terrein (uitgaande van 14 woningen).

Hiermee komt het aantal parkeerplekken op 1,6 plaatsen per woning. In de CROW-publicatie 182 'Parkeercijfers - Basis voor parkeernormering' (maart 2004) worden parkeercijfers gegeven per woningsoort en verstedelingsgraad.

Het plan voorziet in dure woningen en is gelegen in de schil van een weinig stedelijk gebied. Voor dit type woning en deze omgeving wordt in de publicatie uitgegaan van een parkeerbehoefte per woning zoals aangegeven in onderstaande tabel.

Woningtype	parkeerruimte	Aantal woningen*	Parkeer kencijfer	Aantal benodigde parkeerplaatsen
Duur	Eigen erf	14	1	14
	Openbaar gebied	14	0,6	8,4
Totaal				22,4

*uitgaande van de maximale invulling van 14 woningen

Volgens de normering van het CROW zullen er in totaal minimaal 22 parkeerplaatsen gerealiseerd moeten worden.

In het openbaar gebied, aan de voorzijde van de woningen, zal de Emmerikseweg een nieuwe invulling krijgen met minimaal 9 openbare parkeerplaatsen.

Geconcludeerd kan worden dat voorliggend plan hiermee voldoende ruimte biedt voor parkeren.

Toename verkeersbewegingen

Het aantal voertuigbewegingen zal door de voorgenomen ontwikkeling enigszins stijgen.

Op basis van de CROW-publicatie nummer 256 'Verkeersgeneratie woon- en werkgebieden' (oktober 2007) mag worden uitgegaan van een ritproductie van 8,2 ritten per woning. Het plan biedt de mogelijkheid tot het realiseren van 14 nieuwe woningen. Dit betekent op de omliggende wegen een maximale toename van 115 mvt/etmaal. Deze toename van verkeer is niet van dien

aard dat hierdoor verkeerstechnische problemen in de omgeving van het plangebied zijn te verwachten.

4.6 Geluid

Voorliggend bestemmingsplan biedt de mogelijkheid tot het realiseren van 14 nieuwe woningen aan de Emmerikseweg te 's Heerenberg. De Wet geluidhinder (Wgh) beschouwt woningen als zogenaamde geluidsgevoelige objecten. Onderzocht dient te worden of toetsing aan de Wgh dient plaats te vinden.

In het kader van de Wgh bevinden zich langs alle wegen zones. Bij de bouw van geluidsgevoelige objecten binnen deze zones dient akoestisch onderzoek plaats te vinden. Dit geldt niet voor wegen die zijn gelegen binnen een als woonerf aangeduid gebied en wegen waarvoor een maximumsnelheid van 30 km per uur geldt.

Voor het plangebied is in dit verband de geluidzone van de Emmerikseweg relevant. Op deze weg geldt ter plaatse van het plangebied een maximumsnelheid van 50 km/uur. Het betreft hier een tweestrooksweg. Voor tweestrookswegen binnen de bebouwde kom bedraagt de zonebreedte die aan weerszijden van de as van de weg in acht moet worden genomen 200 m. De te realiseren woningen liggen binnen deze onderzoekszone. Gezien de ligging van de Rijksweg A12 op ruim 700 meter is deze niet relevant in het kader van de Wgh.

Normen

Behoudens situaties waarbij door Gedeputeerde Staten of burgemeester en wethouders een hogere waarde is vastgesteld, geldt voor geluidsgevoelige objecten binnen een zone als hoogst toelaatbare geluidsbelasting van de gevel 48 dB. Bij het voorbereiden van een plan dat geheel of gedeeltelijk betrekking heeft op grond behorende bij een zone, dienen burgemeester en wethouders een akoestisch onderzoek in te stellen.

Indien de geluidsbelasting de voorkeursgrenswaarde van 48 dB te boven gaat, kunnen burgemeester en wethouders, mits gemotiveerd, in dit geval een hogere waarde vaststellen tot 63 dB (artikel 83 van de Wgh).

Intensiteiten

Bij de berekeningen is gebruikgemaakt van de intensiteitsgegevens en de samenstelling van het verkeer en de verdeling over het etmaal van het akoestisch onderzoek dat is uitgevoerd ten behoeve van realiseren van het appartementengebouw Gouden Handen verderop aan de Emmerikseweg.

In de berekeningen is er verder van uitgegaan dat het wegdek ter plaatse bestaat uit klinkerverharding en is gelegen op dezelfde hoogte als het maaiveld waarop de nieuwe woningen gerealiseerd zullen worden. In de huidige situatie is sprake van asfalt verharding, maar wordt wellicht aangepast in een klinkerverharding. Gezien de hogere geluidsbelasting is met klinkerverharding gerekend.

In onderstaande tabel zijn de gebruikte gegevens weergegeven.

Weg	Intensiteit [mvt/etm]	Periode	Gemiddeld uurpercentage	Verdeling per voertuigcategorie [%]		
				licht	middel zwaar	zwaar

Emmerikseweg	4788	dag	7,08	95,4	4,31	0,26
		avond	2,25	95,4	4,31	0,26
		nacht	0,63	95,4	4,31	0,26

Berekeningen

Met behulp van Standaard Rekenmethode I (SRM-I) is voor de 14 nieuwe woningen aan de Emmerikseweg de ligging van zowel de 48 dB-geluidscontour als de 63 dB-geluidscontour berekend voor het jaar 2021. In de rekenuitkomsten is al rekening gehouden met de mogelijkheid om, op grond van artikel 110g van de Wgh 2006, 5 dB af te trekken.

Aangezien het plan voorziet in de realisatie van woningen die gelegen zijn op hetzelfde niveau als de betreffende weg, zijn de contouren bepaald op een waarneemhoogte van 1,5 m en 4,5 m voor respectievelijk de eerste en tweede bouwlaag. De resultaten van de berekening zijn in onderstaande tabel opgenomen. In de bijlage Akoestisch onderzoek zijn de volledige berekeningen opgenomen.

Straat	Hoogte waarneming	48 dB	63dB
Emmerikseweg	1,5	45,0 m	6,0 m
Emmerikseweg	4,5	58,0 m	5,0 m

De te realiseren woningen zijn geprojecteerd op minimaal 8 m uit de as van de weg en ligt dus binnen de 48 dB geluidscontour en buiten de 63 dB geluidscontour. Met behulp van Standaard Rekenmethode I (SRM-I) is voor de nieuwe woningen de gevelbelasting berekend voor het jaar 2021. Dit houdt in dat in de zin van de Wgh sprake is van geluidhinder.

Straat	Waarneemhoogte 1, 5 m	Waarneemhoogte 4,5 m
Emmerikseweg	61 dB	61 dB

Ontheffing

De nieuwbouwlocatie voldoet niet aan de wettelijke voorkeursgrenswaarde van 48 dB.

Het beleid is er opgericht dat, in geval van geluidhinder, maatregelen ter eerst aan de bron moeten plaatsvinden. Voor 14 woningen is het op grond van met name financiële redenen ongewenst om aan de bron maatregelen te treffen. Indien maatregelen aan de bron niet reëel blijken komen de maatregelen in de overdracht van het geluid (bijvoorbeeld het plaatsen van geluidsschermen) aan bod. Het is vanuit landschappelijk en/of stedenbouwkundig perspectief echter niet wenselijk een geluidsscherm of geluidswal te realiseren tussen de Emmerikseweg en de nieuwe woningen. In deze situatie zijn er geen maatregelen mogelijk om de geluidsbelasting te reduceren tot de voorkeursgrenswaarde

Het is dan ook wenselijk om een hogere grenswaarde bij het college van burgemeester en wethouders van gemeente Montferland aan te vragen. De maximale ontheffingswaarde voor woningen binnen de bebouwde kom bedraagt 63 dB.

Wanneer een hogere grenswaarde wordt aangevraagd zal voldaan moeten worden aan een minimale binnenwaarde van 33dB. Om te kunnen voldoen aan deze binnenwaarde van 33dB zullen aanvullende maatregelen getroffen worden aan de gevels van de woningen. Bij het aanvragen van de omgevingsvergunning voor het bouwen zal aangegeven moeten worden welke maatregelen worden getroffen om een afdoende akoestische kwaliteit in de woningen te realiseren.

Het Bouwbesluit stelt overigens een minimumeis aan de geluidwering, onafhankelijk van de ligging van de woning en zijn geluidbelasting. Voor een woning is een minimale geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie van 20 dB(A) verplicht.

Bij de vaststelling van de binnenwaarde wordt overigens uitgegaan van de geluidsbelasting op de gevel exclusief artikel 110g. Voor de berekende gevel belasting moet dan ook worden uitgegaan van ongeveer 62 dB. Er zal dus een gevel moeten worden toegepast die 9 dB extra dempt ten opzichte van het bouwbesluit. Door relatief eenvoudige aanpassing aan de gevel is deze reductie zonder al te hoge kosten te behalen.

Gesteld kan dan ook worden dat, indien de woningen op tenminste 8 meter uit de as van de weg worden gerealiseerd en aanvullende maatregelen worden getroffen, de binnenwaarde van 33dB ten niet zal worden overschreden.

Conclusie

Op gewenste woningbouwlocaties wordt de wettelijke voorkeursgrenswaarde van 48 dB overschreden. De woningen worden op circa 8 meter of meer uit de as van de weg gerealiseerd, waardoor de gevelbelasting maximaal 61 dB zal bedragen. Voor de woningen dient een hogere grenswaarde te worden aangevraagd.

4.7 Luchtkwaliteit

Nederland heeft de Europese regels ten aanzien van luchtkwaliteit geïmplementeerd in de Wet milieubeheer (Wm). De in deze wet gehanteerde normen gelden overal, met uitzondering van een arbeidsplaats (hierop is de Arbeidsomstandighedenwet van toepassing).

Op 15 november 2007 is het onderdeel luchtkwaliteit van de Wm in werking getreden. Kern van de wet is het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Hierin staat wanneer en hoe overschrijdingen van de luchtkwaliteit moeten worden aangepakt. Het programma houdt rekening met nieuwe ontwikkelingen zoals bouwprojecten of de aanleg van infrastructuur. Projecten die passen in dit programma, hoeven niet meer te worden getoetst aan de normen (grenswaarden) voor luchtkwaliteit. De ministerraad heeft op voorstel van de minister van VROM ingestemd met het NSL. Het NSL is op 1 augustus 2009 in werking getreden.

Ook projecten die 'niet in betekenende mate' (nibm) van invloed zijn op de luchtkwaliteit hoeven niet meer te worden getoetst aan de grenswaarden voor luchtkwaliteit. De criteria om te kunnen beoordelen of er voor een project sprake is van nibm, zijn vastgelegd in de AMvB-nibm. In de AMvB-nibm is vastgelegd dat na vaststelling van het NSL of een regionaal programma een grens van 3% verslechtering van de luchtkwaliteit (een toename van maximaal 1,2 Rg/m³, NO₂ of PM₁₀) als 'niet in betekenende mate' wordt beschouwd.

Conclusie

Het voorgestelde bouwplan kan worden beschouwd als niet in betekenende mate. Nader onderzoek op het gebied van luchtkwaliteit is daarom ook niet nodig.

4.8 Externe veiligheid

De doelstelling van het (externe) veiligheidsbeleid is het realiseren van een veilige woon- en leefomgeving door het beheersen van risico's van industriële activiteiten met opslag en transport van gevaarlijke stoffen. Het beleid is er op gericht te voorkomen dat er te dicht bij gevoelige bestemmingen activiteiten met gevaarlijke stoffen plaatsvinden. De overheid stelt grenzen aan de grootte van externe veiligheidsrisico's, die de bebouwings- en gebruiksmogelijkheden van aangrenzende gebieden beïnvloeden.

Gevaarlijke stoffen komen voor bij risicovolle bedrijven, waarop het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) inclusief de bijbehorende regeling van toepassing is en bij vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor, weg of buisleiding. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over weg, het binnenwater of het spoor is de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen van 4 augustus 2004 (cRNVGS) van toepassing.

Voor nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van bestaande aardgastransportleidingen is het Besluit externe veiligheid buisleidingen van 24 juli 2010 van toepassing. Het besluit is op 1 januari 2011 in werking getreden.

De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven. Dit zijn het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

Voor het plaatsgebonden risico (PR) geldt een normwaarde van 10^{-6} per jaar. Deze norm wordt doorgaans grafisch weergegeven als een risicocontour op een kaart (PR 10^{-6} contour). Kwetsbare objecten (gedefinieerd in Bevi artikel 1 sub 1 onder m) moeten aan deze norm voldoen. Voor beperkt kwetsbare objecten (Bevi artikel 1 sub 1 onder a) is deze norm een streefwaarde, waarvan alleen gemotiveerd kan worden afgeweken.

In de wet- en regelgeving is het groepsrisico (GR) niet vervat in een vaste grenswaarde of norm. Voor het groepsrisico geldt een verantwoordingsplicht, waarbij de oriëntatiewaarde moet worden gezien als richtlijn.

De provincie Gelderland heeft op haar website de risicokaart gepubliceerd.



In de nabijheid van het plangebied bevinden zich geen inrichtingen die op basis van het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) een potentiële belemmering zouden vormen voor het plangebied. Het dichtstbijzijnde BEVI bedrijf is om ruim 300 meter gelegen aan de Immenhorst 9 en heeft geen invloed (risicocontour) op onderhavig plangebied.

Over de Rijksweg A12 vindt vervoer plaats van gevaarlijke stoffen. Gezien de ligging op ruim 700 meter is deze niet relevant voor onderhavig plangebied.

In of nabij het plangebied bevinden zich geen risicovolle buisleidingen die een belemmering vormen voor het plangebied.

Het aspect externe veiligheid heeft derhalve geen gevolgen voor onderhavig bestemmingsplan.

Het plangebied is gesitueerd tot aan het grenskanaal. Naast de bedrijvigheid in Nederland, welke jullie al hebben aangehaald in de toelichting, is aan de overzijde van het grenskanaal een aantal woningen, een drietal bedrijven en één windmolen gesitueerd.

Op 388 meter is een windmolen gesitueerd. Conform de VNG brochure dien je bij een windmolen met een wiekdiаметer van 50 meter (categorie 4.2) een richtafstand van 300 meter aan te houden. Gezien de afstand en de wiekdiаметer die circa 40 meter bedraagt, is voldoende afstand tussen de

windmolen en de grens van het te ontwikkelen plangebied.

Bedrijven

- Op 40 meter van de grens van het te ontwikkelen plangebied is een aannemersbedrijf met werkplaats <1.000 m² gesitueerd. De bijbehorende richtafstand is 30 meter (categorie 2). De afstand voldoet.
- Op 85 meter van de grens van het te ontwikkelen plangebied is een bedrijf gesitueerd dat elektrisch apparaten vervaardigd. De bijbehorende richtafstand is 30 meter (categorie 1). De afstand voldoet.
- Op 120 meter van de grens van het te ontwikkelen plangebied is een bedrijf gesitueerd dat zuivelproducten verpakt < 55.000 t/j. De bijbehorende richtafstand is 100 meter (categorie 3.2). De afstand voldoet.

Conclusie

Het aspect bedrijven in de omgeving heeft derhalve geen gevolgen voor onderhavig bestemmingsplan.

Hoofdstuk 5 Juridische planopzet

Dit bestemmingsplan is gericht op het mogelijk maken van maximaal 14 nieuwe woningen. De bestemmingsplanprocedure is geregeld in de Wro en het Bro. De procedure uit deze wet en dit besluit is gevolgd. De regels zijn in verschillende hoofdstukken ingedeeld. Hoofdstuk 1 omvat de inleidende regels. In dit hoofdstuk zijn in artikel 1 de begrippen opgesomd en omschreven. In artikel 2 is de wijze van meten opgenomen. In samenhang met deze artikelen moeten de overige artikelen worden gelezen.

Hoofdstuk 2 bevat de bestemmingsregels. Artikel 3 bevat een omschrijving van de bestemming Tuin. Op deze gronden mag de maximale hoogte van gebouwen als erkers en ingangspartijen niet meer dan 4 meter bedragen. Bouwwerken geen gebouwen zijnde mogen niet de maximale hoogte van 3 meter overschrijden. Tevens kunnen de voor tuin bestemde gronden (deels) verhard worden.

In artikel 4 is de bestemming Wonen beschreven. Binnen de woonbestemming is een bouwvlak opgenomen, waarbinnen maximaal 14 woningen gebouwd mogen worden. Tevens is in de regels een maximum aantal meters opgenomen aangaande de diepte van de woningen. De maximale goot- en bouwhoogte zijn in de planregels opgenomen. Tevens is een aantal randvoorwaarden in de regels opgenomen die betrekking heeft op het bouwen van bijgebouwen etc..

Binnen de woonbestemming mag het gebruik van de woning en bijgebouwen ten behoeve van een aan huisgebonden beroep niet meer bedragen dan 30% van de totale oppervlakte van de betreffende woning en de daarbij behorende aanbouwen en bijgebouwen, en ieder geval niet meer dan 50 m².

Tot slot is binnen de bestemming wonen een afwijkingsbevoegdheid opgenomen ten behoeve van uitoefenen van een aan huis verbonden bedrijf. Voor eventuele aanspraak op deze afwijkingsbevoegdheid moet echter wel worden voldaan aan een aantal in de regels gestelde voorwaarden.

In hoofdstuk 3 van het bestemmingsplan zijn algemene regels opgesteld. In dit hoofdstuk is onder meer de anti-dubbeltelbepaling opgenomen. Deze is verplicht gesteld in het Bro behorende bij de Wro. In dit hoofdstuk staan ook de algemene afwijkmogelijkheden die van toepassing zijn op het plan. Op grond van het Bro is het verplicht om overgangs- en slotregels op te nemen. Deze bepalingen zijn opgenomen in het laatste hoofdstuk.

Hoofdstuk 6 Uitvoerbaarheid

6.1 Maatschappelijke Uitvoerbaarheid

Pm

6.2 Economische uitvoerbaarheid

De gemeente heeft alle gronden binnen de plangrens in eigendom verworven. Op een perceel rust nog een erfdienstbaarheid, die verwezenlijking van nieuwe bebouwing (mogelijk) in de weg staat. Ontheffing van de erfdienstbaarheid kon niet op minnelijke wijze worden bereikt, zodat de weg van onteigening wordt bewandeld.

Op grond van de Wet ruimtelijke ordening is de gemeente verplicht om aan kostenverhaal te doen bij onder meer de bouw van één of meer woningen. De gemeenteraad kan een exploitatieplan vaststellen. De gemeenteraad kan echter ook besluiten om geen exploitatieplan vast te stellen, als het verhaal van kosten van de grondexploitatie over de in het plan begrepen gronden, anderszins verzekerd is.

Met de ontwikkelaar is een realisatieovereenkomst gesloten, waarin de verschuldigde koopsom (gronddekking) is opgenomen en waarmee het kostenverhaal anderszins is geregeld.

Voor het gebied Emmerikseweg te 's-Heerenberg (Zuidelijke Entree / deelgebied 9 van het Masterplan) is een grondexploitatie opgesteld, waaruit blijkt dat de kosten geheel worden gedekt door de grondopbrengsten, dus het plan is economisch uitvoerbaar.

Bijlagen

Bijlage 1 Verkennend bodemonderzoek

VERKENNEND BODEMONDERZOEK

EMMERIKSEWEG 17 + ONG.

TE 'S-HEERENBERG

GEMEENTE MONTFERLAND

Project: MON.G05.NEN
Rapportnummer: 06112646
Status: Eindrapportage
Datum: 5 december 2006
Opdrachtgever: Gemeente Montferland
Postbus 47
6940 BA Didam
Tel. 0316 - 291391
Fax 0316 - 661795
Contactpersoon: Ing. A.M. Zonneveld

Uitvoerder: Econsultancy bv
Havenstraat 124
7005 AG Doetinchem
Tel. 0314 - 365150
Fax 0314 - 365177
Mail Doetinchem@Econsultancy.nl

Opsteller: Ing. H. Boesveld
Paraaf: 

Kwaliteitscontroleur: Ing. E.R. Witter
Paraaf: 



INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
2.	VOORONDERZOEK.....	1
2.1	Geraadpleegde bronnen	1
2.2	Afbakening onderzoekslocatie vooronderzoek	1
2.3	Historisch en huidig gebruik onderzoekslocatie.....	2
2.4	Calamiteiten	2
2.5	Uitgevoerd(e) bodemonderzoek(en)	2
2.6	Belendende percelen	2
2.7	Terreininspectie	3
2.8	Toekomstige situatie	3
2.9	Informatie regionale achtergrondwaarden	3
2.10	Bodemopbouw	3
2.11	Geohydrologie.....	3
3.	ONDERZOEKSSTRATEGIE.....	4
4.	VELDWERK	4
4.1	Algemeen	4
4.2	Grondonderzoek	4
4.2.1	Uitvoering veldwerk	4
4.2.2	Zintuiglijke waarnemingen	5
4.3	Grondwateronderzoek	5
4.3.1	Uitvoering veldwerk	5
4.3.2	Bemonstering.....	5
5.	ANALYSERESULTATEN	6
5.1	Uitvoering analyses.....	6
5.2	Interpretatie analyseresultaten.....	7
5.3	Resultaten grond- en grondwatermonsters	8
6.	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	12

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
- 2a. - Locatieschets
- 2b. - Foto's onderzoekslocatie
3. - Boorprofielen
4. - Analyseresultaten
5. - Toetsingstabel streef- en interventiewaarden
6. - Detectielimieten en analysemethoden
7. - Geraadpleegde bronnen
8. - Achtergrondwaarden Deelgebied 4

1. INLEIDING

Econsultancy bv heeft van de gemeente Montferland opdracht gekregen voor het uitvoeren van een verkennend bodemonderzoek aan de Emmerikseweg 17 + ong. te 's-Heerenberg in de gemeente Montferland.

Het bodemonderzoek is uitgevoerd in het kader van de voorgenomen verkoop en herontwikkeling van de onderzoekslocatie.

Het verkennend bodemonderzoek heeft tot doel vast te stellen of er op de onderzoekslocatie een grond- en/of grondwaterverontreiniging aanwezig is.

Het vooronderzoek is verricht conform de NVN 5725 Bodem: "Leidraad voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend, oriënterend en nader onderzoek" (VROM, 1999). Het bodemonderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5740 Bodem: "Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond" (VROM, 1999).

Het veldwerk en de bemonstering zijn uitgevoerd volgens de geldende NEN-normen en/of richtlijnen, waaronder de BRL SIKB 2000 "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek". De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering, februari 2000). Tevens is rekening gehouden met de achtergrondgehalten in grond, zoals deze door de gemeente Montferland zijn vastgesteld.

Econsultancy bv is gecertificeerd voor de protocollen 2001 en 2002 van de BRL SIKB 2000. In dat kader verklaart Econsultancy bv geen eigenaar van de onderzoekslocatie te zijn of te worden.

2. VOORONDERZOEK

2.1 Geraadpleegde bronnen

De informatie over de onderzoekslocatie is gebaseerd op de bij de gemeente Montferland aanwezige informatie (contactpersoon mevrouw ing. A.M. Zonneveld) en informatie verkregen uit de op 15 november 2006 uitgevoerde terreininspectie. Van de locatie en de directe omgeving zijn uit verschillende informatiebronnen gegevens verzameld over:

- het historische, huidige en toekomstige gebruik;
- eventuele calamiteiten;
- eventueel eerder uitgevoerde bodemonderzoeken;
- de bodemopbouw en geohydrologie;
- verhardingen, kabels en leidingen.

Bijlage 7 geeft een overzicht van de geraadpleegde bronnen.

2.2 Afbakening onderzoekslocatie vooronderzoek

Het vooronderzoek omvat de onderzoekslocatie en de direct hieraan grenzende percelen.

De onderzoekslocatie ($\pm 2.945 \text{ m}^2$) betreft de percelen Emmerikseweg 17 + ong., gelegen op circa 350 m ten zuidwesten van de kern van 's-Heerenberg in de gemeente Montferland (zie bijlage 1).

De onderzoekslocatie is kadastraal bekend gemeente 's-Heerenberg, sectie I, nummers 1747 en 2095.

Volgens de topografische kaart van Nederland, kaartblad 40 F, 2004 (schaal 1:25.000), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 15 m +NAP en zijn de coördinaten van de onderzoekslocatie X = 214.285, Y = 431.670.

2.3 Historisch en huidig gebruik onderzoekslocatie

Volgens de Grote Historische Atlas van Nederland, deel 3 "Oost Nederland 1830-1855", kaartblad 41, 1990 (schaal 1:50.000), was de locatie destijds in agrarisch gebruik (weide) en werd niet bewoond. Aan het begin van de vorige eeuw was dit gebruik van de locatie nog ongewijzigd.

De onderzoekslocatie is onder te verdelen in een noordelijk en een zuidelijk terreindeel (respectievelijk $\pm 600 \text{ m}^2$ en $\pm 2.345 \text{ m}^2$). Op het noordelijke deel van de locatie is (vermoedelijk in de jaren '60 van de vorige eeuw) een klein gebouw gerealiseerd. Het gebouw is thans in gebruik door een postduivenvereniging. Verder heeft is het waarschijnlijk in gebruik geweest door expeditiebedrijf "Bakker". Het terrein rondom de bebouwing is verhard met tegels. Het zuidelijk terreindeel is braakliggend en deels begroeid met bomen.

In bijlage 2a is de huidige situatie op een locatieschets weergegeven. Bijlage 2b bevat enkele foto's van de onderzoekslocatie.

Voor zover bij de opdrachtgever en de gemeente Montferland bekend, heeft er op de onderzoekslocatie nimmer opslag van oliehoudende producten in ondergrondse of bovengrondse tanks plaatsgevonden.

Er zijn geen aanwijzingen gevonden, die aanleiding geven een asbestverontreiniging op de locatie te verwachten. Uit bestudering van luchtfoto's en historisch kaartmateriaal blijkt dat de verkaveling sinds begin 19^e eeuw niet wezenlijk veranderd is. Verder blijkt uit de geraadpleegde bronnen geen aanwezigheid van ophogingen, dempingen of stortingen. Het zuidelijk deel van de onderzoekslocatie is geheel onbebouwd en onverhard.

2.4 Calamiteiten

Voor zover bij de opdrachtgever bekend hebben zich op de onderzoekslocatie in het verleden geen calamiteiten met een bodembedreigend karakter voorgedaan. Ook uit informatie van de gemeente Montferland blijkt niet dat er zich in het verleden bodembedreigende calamiteiten hebben voorgedaan.

2.5 Uitgevoerd(e) bodemonderzoek(en)

Op de onderzoekslocatie zijn, voor zover bekend, geen bodemonderzoeken uitgevoerd.

2.6 Belendende percelen

De onderzoekslocatie is gelegen aan de rand van de bebouwde kom van 's-Heerenberg, nabij de Duitse grens. In bijlage 7 zijn de geraadpleegde informatiebronnen voor de belendende percelen opgenomen. Het bodemgebruik van de omliggende percelen is als volgt:

- aan de noordzijde bevindt zich een groenstrook;
- aan de oostzijde bevindt zich een woonwijk in aanbouw;
- aan de zuidzijde bevindt zich braakliggend terrein;
- aan de westzijde bevinden zich de Emmerikseweg en een parkeerterrein.

Tussen het huidige onderzochte noordelijke en zuidelijke terreindeel bevindt zich een dunne strook braakliggend terrein dat in juni 2005 door Econsultancy bv indicatief is onderzocht (projectnummer 05052221 MON.G06.BEM, 10 juni 2005). In het kader van het betreffende onderzoek is tevens een indicatieve partijkeuring langs de oostgrens van de huidige locatie uitgevoerd. De bovengrond ter plaatse van de strook braakliggende grond was licht verontreinigd met PAK en minerale olie. In de ondergrond zijn geen verontreinigingen aangetoond. Afgezien van een lichte verontreiniging met nikkel zijn er destijds in de grond langs de oostgrens van de huidige onderzoekslocatie geen verontreinigingen aangetoond. Grondwateronderzoek heeft destijds niet plaatsgevonden.

Uit de verzamelde informatie blijkt niet dat er vanuit de omliggende percelen grensoverschrijdende verontreinigingen zijn te verwachten. Er vinden geen industriële activiteiten in de directe omgeving van de onderzoekslocatie plaats.

2.7 Terreininspectie

Voorafgaand aan het bodemonderzoek is er een terreininspectie uitgevoerd. Deze is gericht op de identificatie van bronnen, die mogelijk hebben geleid of kunnen leiden tot een grond- en/of grondwaterverontreiniging.

De tijdens de terreininspectie aangetroffen situatie komt overeen met de locatiegegevens, zoals deze zijn opgenomen in paragraaf 2.3. Op de onderzoekslocatie zijn geen mogelijke bronnen voor een grond- en/of grondwaterverontreiniging aangetroffen.

Op het maaiveld zijn geen asbestverdachte materialen waargenomen.

2.8 Toekomstige situatie

De opdrachtgever is voornemens de locatie te verkopen. De locatie zal worden herontwikkeld ten behoeve van woondoeleinden.

2.9 Informatie regionale achtergrondwaarden

De gemeente Montferland heeft de achtergrondwaarden van een aantal metalen, PAK en EOX voor grond vastgesteld. De onderzoekslocatie ligt binnen deelgebied 4. Binnen dit deelgebied komen verhoogde gehalten aan metalen en PAK voor (zie bijlage 8).

2.10 Bodemopbouw

De onderzoekslocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland, kaartblad 40 Oost, 1975 (schaal 1:50.000), in een niet-gekarteerd gebied. De dichtstbijzijnde kaarteenheid betreft een kalkloze polder-vaaggrond, welke volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit zware klei. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Betuwe Formatie.

2.11 Geohydrologie

De onderzoekslocatie is gelegen in het Pleistocene Bekken. Het Pleistocene Bekken wordt aan de oostzijde begrensd door het Oost-Nederlandse Plateau en aan de westzijde door het stroomdal van de IJssel. Ten zuiden ligt het stroomdal van de Rijn.

Het watervoerend pakket heeft een dikte van ± 30 m en wordt gevormd door de matig grove tot zeer grove en grindrijke Formaties van Kreftenheye en Drenthe. Op deze fluvioglaciale en fluviatile formaties ligt de kleiige toplaag behorende tot de Betuwe Formatie, met een dikte van ± 2 m. Het watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door slechtdoorlatende tertiaire fijne zanden en kleien.

De gemiddelde grondwaterstand van het freatisch grondwater bedraagt $\pm 12,5$ m +NAP, waardoor het grondwater zich op $\pm 2,5$ m -mv zou bevinden. Het freatisch grondwater stroomt volgens de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, kaartblad 40 Oost, 1976 (schaal 1:50.000), in zuidwestelijke richting. Op een afstand van $\pm 2,5$ km ten noorden van de onderzoekslocatie ligt het pompstation "dr. Van Heek". De onttrekking van dit pompstation heeft geen invloed op de grondwaterstroming van het freatisch grondwater. De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebied.

3. ONDERZOEKSSTRATEGIE

Uit het vooronderzoek blijkt dat er geen sprake is van bodembelasting, anders dan een regionale of landelijke diffuse achtergrondbelasting in de grond en het grondwater. Op de locatie worden geen verontreinigende stoffen verwacht in gehalten boven de streefwaarde of boven het in het betreffende gebied geldende achtergrondgehalte. Dit geldt zowel voor natuurlijke achtergrondgehalten als voor "antropogene" achtergrondgehalten, waarvan de oorzaak niet eenduidig is aan te wijzen.

Op basis van het vooronderzoek is geconcludeerd dat de onderzoekslocatie onderzocht dient te worden volgens de strategie "onverdacht" (ONV). Bij onverdachte locaties luidt de onderzoekshypothese dat de bodem niet verontreinigd is. In verband met de verschillen in terreingebruik (noordelijk en zuidelijk terreindeel) is ervoor gekozen om een extra mengmonster van de bovengrond te analyseren op de parameters van het NEN-pakket.

4. VELDWERK

4.1 Algemeen

Tijdens het opstellen van het boorplan is rekening gehouden met de doelstellingen en de richtlijnen, welke geformuleerd zijn in de inleiding. Daarnaast is rekening gehouden met de gegevens voortvloeiend uit het vooronderzoek en de ligging van kabels en leidingen. Bijlage 2a bevat de locatieschets met daarop aangegeven de ligging van de boorpunten en de peilbuis. In bijlage 3 zijn de boorprofielen opgenomen.

4.2 Grondonderzoek

4.2.1 Uitvoering veldwerk

Het veldwerk is uitgevoerd op 20 november 2006. In het totaal zijn er met behulp van een edelmanboor 12 boringen tot 0,5 m -mv geplaatst. Hiervan zijn 2 boringen tot 2,0 m -mv en is 1 boring tot 3,1 m -mv doorgezet. Deze diepe boring is afgewerkt als peilbuis, teneinde de milieuhygiënische kwaliteit van het grondwater te kunnen bepalen. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt en zijn er grondmonsters genomen over trajecten van ten hoogste 0,5 m, waarbij bodemlagen met verontreinigingskenmerken of een afwijkende textuur separaat bemonsterd zijn.

4.2.2 Zintuiglijke waarnemingen

De bodem bestaat voornamelijk uit siltige klei. Plaatselijk is matig grof zand aangetroffen. In de ondergrond bevindt zich plaatselijk vanaf 1,5 m -mv veen. In het opgeboorde materiaal zijn zintuiglijk geen verontreinigingen waargenomen.

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn op het maaiveld van de onderzoekslocatie, alsmede in de bodem, geen asbestverdachte materialen aangetroffen. Hierbij wordt opgemerkt dat gelet op de doelstelling van het onderzoek de veldwerkzaamheden niet conform de NEN 5707 ("Bodem - Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in bodem en partijen grond") zijn uitgevoerd.

4.3 Grondwateronderzoek

4.3.1 Uitvoering veldwerk

Stroomafwaarts op de onderzoekslocatie is een peilbuis (filterstelling 2,1-3,1 m -mv) geplaatst. De filterstelling is bepaald op basis van de grondwaterstand, zoals deze tijdens de veldwerkzaamheden op 20 november 2006 is ingeschat. Het onderste gedeelte van de peilbuis (het peilfilter) is geperforeerd en de ruimte tussen de wand van het boorgat en het peilfilter is opgevuld met filtergrind. Boven het filtergrind is een laag zwelklei aangebracht, zodat er géén verontreinigingen van bovenaf in de peilbuis kunnen migreren. De peilbuis is direct na plaatsing afgepompt en na een wachttijd van minimaal een week is het grondwater bemonsterd.

4.3.2 Bemonstering

Het grondwater is op 27 november 2006 bemonsterd. Tijdens de grondwaterbemonstering zijn er zintuiglijk geen verontreinigingen aangetroffen. Tabel I geeft een overzicht van de grondwaterstand en de in het veld bepaalde waarden van de pH en het geleidingsvermogen van het grondwater. De verlaagde pH en het geleidingsvermogen vertonen geen afwijkingen ten opzichte van regionaal bekende waarden.

Tabel I. Overzicht grondwaterstand, pH en geleidingsvermogen van het grondwater

Peilbuis-nummer	Situering peilbuis	Filterstelling (m -mv)	Grondwaterstand 27 november 2006 (m -mv)	pH (-)	EGV (µS/cm)
PB04	stroomafwaarts	2,1-3,1	1,40	6,2	370

5. ANALYSERESULTATEN

5.1 Uitvoering analyses

Alle te analyseren grond- en grondwatermonsters zijn aangeboden aan ALcontrol Laboratories. Dit laboratorium is erkend door de Stichting Raad voor Accreditatie (STERLAB). In het laboratorium zijn in totaal 4 grondmengmonsters samengesteld (3 grondmengmonsters van de bovengrond en 1 grondmengmonster van de ondergrond). De 4 grondmengmonsters en het grondwatermonster zijn geanalyseerd op de volgende pakketten:

- grond: droge stof, metalen (arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), extraheerbare organohalogeenvverbindingen (EOX) en minerale olie;
- grondwater: metalen (arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink), vluchtige aromaten (BTEX), naftaleen, gehalogeneerde koolwaterstoffen (VOX) en minerale olie.

Tevens is van 2 grondmengmonsters het organische stof- en lutumgehalte bepaald. In afwijking op de NEN 5740 is afgezien van het bepalen van het organische stof- en lutumgehalte van ieder grondmengmonster. Dit aangezien uit het veldwerk bleek, dat er geen noemenswaardige verschillen in de samenstelling van de bodem bestaan.

Tabel II geeft een overzicht van de samenstelling van de grondmengmonsters en de analysepakketten.

Tabel II. Overzicht van de samenstelling van de grondmengmonsters en de analysepakketten

Grondmengmonster	Grondmonsters (in cm -mv)	Analysepakket	Bijzonderheden
MM1	01 t/m 05 (0-50)	NEN-pakket	bovengrond (zintuiglijk schone klei, zuidelijk terreindeel)
MM2	06 t/m 09 + 12 (0-50)	NEN-pakket + lutum en organische stof	bovengrond (zintuiglijk schone klei, noordelijk terreindeel)
MM3	10 (0-40) + 11 (5-50)	NEN-pakket + lutum en organische stof	bovengrond (zintuiglijk schoon zand, noordelijk terreindeel)
MM4	10 (80-120) + 02 (50-100), (100-150) + 4 (100-150)	NEN-pakket	ondergrond (zintuiglijk schoon, gehele terrein)

5.2 Interpretatie analyseresultaten

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering, februari 2000). Het toetsingskader voor de beoordeling van de gehalten en/of concentraties van verontreinigingen is gegeven in de toetsingstabel en bevat drie te onderscheiden waarden met de verschillende niveaus:

- streefwaarde: deze waarde geeft het milieukwaliteitsniveau aan waarbij als nadelig te waarden effecten voor de functionele eigenschappen van de bodem verwaarloosbaar worden geacht;
- tussenwaarde: deze waarde is de helft van de som van de streefwaarde en de interventiewaarde. De tussenwaarde is de concentratiegrens waarboven in beginsel nader onderzoek moet worden uitgevoerd, omdat het vermoeden van ernstige bodemverontreiniging bestaat;
- interventiewaarde: deze waarde geeft het niveau voor verontreinigingen in grond en grondwater aan waarboven ernstige vermindering of dreigende vermindering optreedt van de functionele eigenschappen, die de bodem heeft voor mens, plant of dier. Bij gehalten en/of concentraties boven de interventiewaarde is er sprake van een sterke verontreiniging. Bij overschrijding van de interventiewaarde wordt vaak een nader onderzoek uitgevoerd om de ernst van de verontreiniging en de saneringsurgentie te bepalen. Wanneer het boven de tussenwaarde of interventiewaarde gelegen gehalte een natuurlijke oorsprong heeft, is uitvoering van vervolgonderzoek meestal niet noodzakelijk.

In bijlage 5 is de toetsingstabel opgenomen uit de eerder genoemde circulaire. Deze bijlage bevat de streef- en interventiewaarden, alsmede de berekeningswijze die moet worden gevolgd om de streef- en interventiewaarden naar grondsoort te differentiëren. In dit onderzoek is voor de grond uitgegaan van 2 reeksen streef- en interventiewaarden. De streef- en interventiewaarden voor de grond zijn berekend met behulp van de door het laboratorium bepaalde waarden voor het organische stof- en lutumgehalte. Bijlage 6 geeft een overzicht van de gehanteerde analysetechnieken en bijbehorende detectielimieten. Om de mate van verontreiniging aan te geven wordt de volgende terminologie gebruikt:

- niet verontreinigd: $\text{gehalte/concentratie} \leq \text{streefwaarde en/of detectielimiet}$;
- licht verontreinigd: $\text{gehalte/concentratie} > \text{streefwaarde en} \leq \text{tussenwaarde}$;
- matig verontreinigd: $\text{gehalte/concentratie} > \text{tussenwaarde} \leq \text{interventiewaarde}$;
- sterk verontreinigd: $\text{gehalte/concentratie} > \text{interventiewaarde}$.

5.3 Resultaten grond- en grondwatermonsters

Tabel III geeft een overzicht van de parameters in de grond die de geldende toetsingskaders overschrijden.

Tabel III. Overschrijdingen toetsingskaders grond

Grondmeng-monster	Traject (cm -mv)	Gehalte > streefwaarde (licht verontreinigd)	Gehalte > streef- en achtergrond-waarde	Gehalte > tussenwaarde (matig verontreinigd)	Gehalte > interventiewaarde (sterk verontreinigd)
MM1	01 t/m 05 (0-50)	koper nikkel PAK	koper nikkel	-	-
MM2	06 t/m 09 + 12 (0-50)	PAK	PAK	-	-
MM3	10 (0-40) + 11 (5-50)	-	-	-	-
MM4	10 (80-120) + 02 (50-100), (100-150) + 4 (100-150)	-	-	-	-

Tabel IV geeft een overzicht van de parameters in het grondwater die de geldende toetsingskaders overschrijden.

Tabel IV. Overschrijdingen toetsingskaders grondwater

Grondwater-monster	Situering peilbuis	Concentratie > streefwaarde (licht verontreinigd)	Concentratie > tussenwaarde (matig verontreinigd)	Concentratie > interventiewaarde (sterk verontreinigd)
PB04	stroomafwaarts	-	-	-

De tabellen V t/m VII geven een overzicht van de analyseresultaten van de grondmengmonsters en het grondwatermonster. Bijlage 4 bevat de door het laboratorium aangeleverde resultaten.

Tabel V. Analyseresultaten grondmengmonsters (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

monsters	MM1	MM2	MM4	S	T	I
droge stof (gew.-%)	76.7	--	76.6	--		
organische stof (gloeiverlies) (%vds)	-	4.8	--	--		
lutum (bodem) (%vds)	-	25	--	--		
Metalen						
arseen	14	13	6.8	27	39	51
cadmium	0.6	0.6	<0.4	0.7	5.5	10
chrom	51	43	30	100	240	380
koper	39	■	23	33	103	174
kwik	0.11	0.12	<0.05	0.3	5.0	9.7
lood	48	52	17	80	289	498
nikkel	41	■	33	35	123	210
zink	120	110	51	132	406	680
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)						
naftaleen	<0.02	--	<0.02	--		
antraceen	0.02	--	0.03	--		
fenantreen	0.09	--	0.18	--		
fluoranteen	0.29	--	0.47	--		
benzo(a)antraceen	0.12	--	0.19	--		
chryseen	0.17	--	0.20	--		
benzo(a)pyreen	0.13	--	0.18	--		
benzo(ghi)peryleen	0.10	--	0.15	--		
benzo(k)fluoranteen	0.08	--	0.12	--		
indeno(1,2,3-cd)pyreen	0.11	--	0.14	--		
acenaftyleen	<0.02	--	<0.02	--		
acenafteen	<0.02	--	<0.02	--		
fluoreen	<0.02	--	<0.02	--		
pyreen	0.21	--	0.36	--		
benzo(b)fluoranteen	0.19	--	0.28	--		
dibenz(ah)antraceen	0.03	--	0.04	--		
Pak-totaal (10 van VROM)	1.1	■	1.7	■	1.0	21
Pak-totaal (16 van EPA)	1.6	--	2.4	--	<0.3	40
EOX	<0.1	0.14	<0.1	0.3		
Minerale olie						
fractie C10 - C12	<5	--	<5	--		
fractie C12 - C22	<5	--	<5	--		
fractie C22 - C30	<5	--	<5	--		
fractie C30 - C40	<5	--	<5	--		
totaal olie C10-C40	<20	<20	<20	24	1212	2400
MM1:	05(0-50) 03(0-50) 02(0-50) 04(0-50) 01(0-50)					
MM2:	12(0-50) 06(0-50) 08(0-50) 09(0-50) 07(0-50)					
MM4:	10(80-120) 02(50-100) 02(100-150) 04(100-150)					

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering, februari 2000). De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- Het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk de tussenwaarde
- Het gehalte is groter dan de tussenwaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde
- Het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- geen toetsingswaarden voor opgesteld
- niet geanalyseerd

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing is gebruik gemaakt van de volgende samenstelling: lutum: 25.0%, humus: 4.8%

Tabel VI. Analyseresultaten grondmengmonster (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

monster	MM3	S	T	I
droge stof (gew.-%)	91.0 --			
organische stof (gloeiverlies) (%vdDS)	<0.5 --			
lutum (bodem) (%vdDS)	<1 --			
Metalen				
arseen	<4	16	23	30
cadmium	<0.4	0.4	3.4	6.4
chrom	<15	52	125	198
koper	<5	16	50	84
kwik	<0.05	0.2	3.5	6.8
lood	<13	52	186	321
nikkel	3.5	11	39	66
zink	<20	54	165	276
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)				
naftaleen	<0.02 --			
antraceen	<0.02 --			
fenantreen	<0.02 --			
fluoranteen	0.03 --			
benzo(a)antraceen	<0.02 --			
chryseen	<0.02 --			
benzo(a)pyreen	<0.02 --			
benzo(ghi)peryleen	<0.02 --			
benzo(k)fluoranteen	<0.02 --			
indeno(1,2,3-cd)pyreen	<0.02 --			
acenaftyleen	<0.02 --			
acenafteen	<0.02 --			
fluoreen	<0.02 --			
pyreen	0.02 --			
benzo(b)fluoranteen	0.03 --			
dibenz(ah)antraceen	<0.02 --			
Pak-totaal (10 van VROM)	<0.2	1.0	21	40
Pak-totaal (16 van EPA)	<0.3 --			
EOX	<0.1	0.3		
Minerale olie				
fractie C10 - C12	<5 --			
fractie C12 - C22	<5 --			
fractie C22 - C30	<5 --			
fractie C30 - C40	<5 --			
totaal olie C10-C40	<20	10	505	1000

MM3: 11(5-50) 10(0-40)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering, februari 2000). De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- Het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk de tussenwaarde
- Het gehalte is groter dan de tussenwaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde
- Het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- geen toetsingswaarden voor opgesteld
- niet geanalyseerd

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing is gebruik gemaakt van de volgende samenstelling: lutum: 1.0%, humus: 0.5%

Tabel VII. Analyseresultaten grondwatermonster (concentraties in µg/l, tenzij anders vermeld)

monster	PB04	S	T	I
Metalen				
arsen	<5	10	35	60
cadmium	<0.4	0.4	3.2	6.0
chrom	<1	1.0	16	30
koper	<5	15	45	75
kwik	<0.05	0.05	0.2	0.3
lood	<10	15	45	75
nikkel	<10	15	45	75
zink	<20	65	433	800
Vluchtige Aromaten				
benzeen	<0.2	0.2	15	30
tolueen	<0.2	7.0	504	1000
ethylbenzeen	<0.2	4.0	77	150
xylene	<0.5	0.2	35	70
Totaal BTEX	<1	--		
naftaleen	<0.2	0.01	35	70
Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen				
1,2-dichloorethaan	<0.1	7.0	204	400
cis 1,2-dichlooretheen	<0.1	0.01	10	20
tetrachlooretheen	<0.1	0.01	20	40
tetrachloormethaan	<0.1	0.01	5.0	10
1,1,1-trichloorethaan	<0.1	0.01	150	300
1,1,2-trichloorethaan	<0.1	0.01	65	130
trichlooretheen	<0.1	24	262	500
chloroform	<0.1	6.0	203	400
Chloorbenzenen				
monochloorbenzeen	<0.2	7.0	94	180
dichloorbenzenen	<0.2	3.0	27	50
Minerale olie				
fractie C10 - C12	<10	--		
fractie C12 - C22	<10	--		
fractie C22 - C30	<10	--		
fractie C30 - C40	<10	--		
totaal olie C10-C40	<50	50	325	600

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering, februari 2000). De concentraties zijn als volgt geclassificeerd:

- De concentratie is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk de tussenwaarde
- De concentratie is groter dan de tussenwaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde
- De concentratie is groter dan de interventiewaarde
- geen toetsingswaarden voor opgesteld
- niet geanalyseerd

6. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Econsultancy bv heeft in opdracht van de gemeente Montferland een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd aan de Emmerikseweg 17 + ong. te 's-Heerenberg in de gemeente Montferland.

Het bodemonderzoek is uitgevoerd in het kader van de voorgenomen verkoop en herontwikkeling van de onderzoekslocatie.

Op basis van het vooronderzoek is geconcludeerd dat de onderzoekslocatie onderzocht dient te worden volgens de strategie "onverdacht" (ONV). Bij onverdachte locaties luidt de onderzoekshypothese dat de bodem niet verontreinigd is.

De bodem bestaat voornamelijk uit siltige klei. Plaatselijk is matig grof zand aangetroffen. In de ondergrond bevindt zich plaatselijk vanaf 1,5 m -mv veen. In het opgeboorde materiaal zijn zintuiglijk geen verontreinigingen waargenomen.

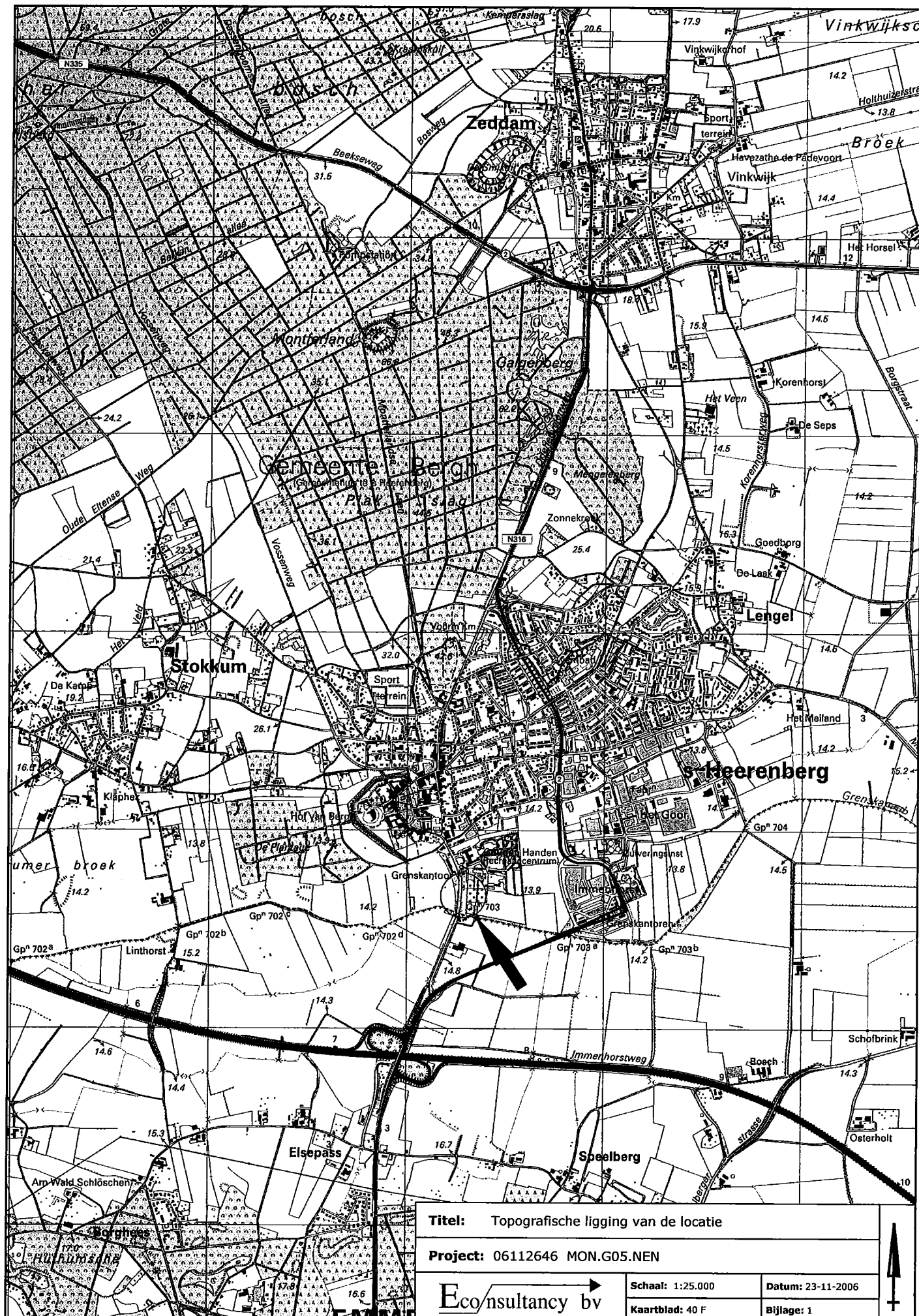
Er zijn geen aanwijzingen gevonden, die aanleiding geven een asbestverontreiniging op de locatie te verwachten.

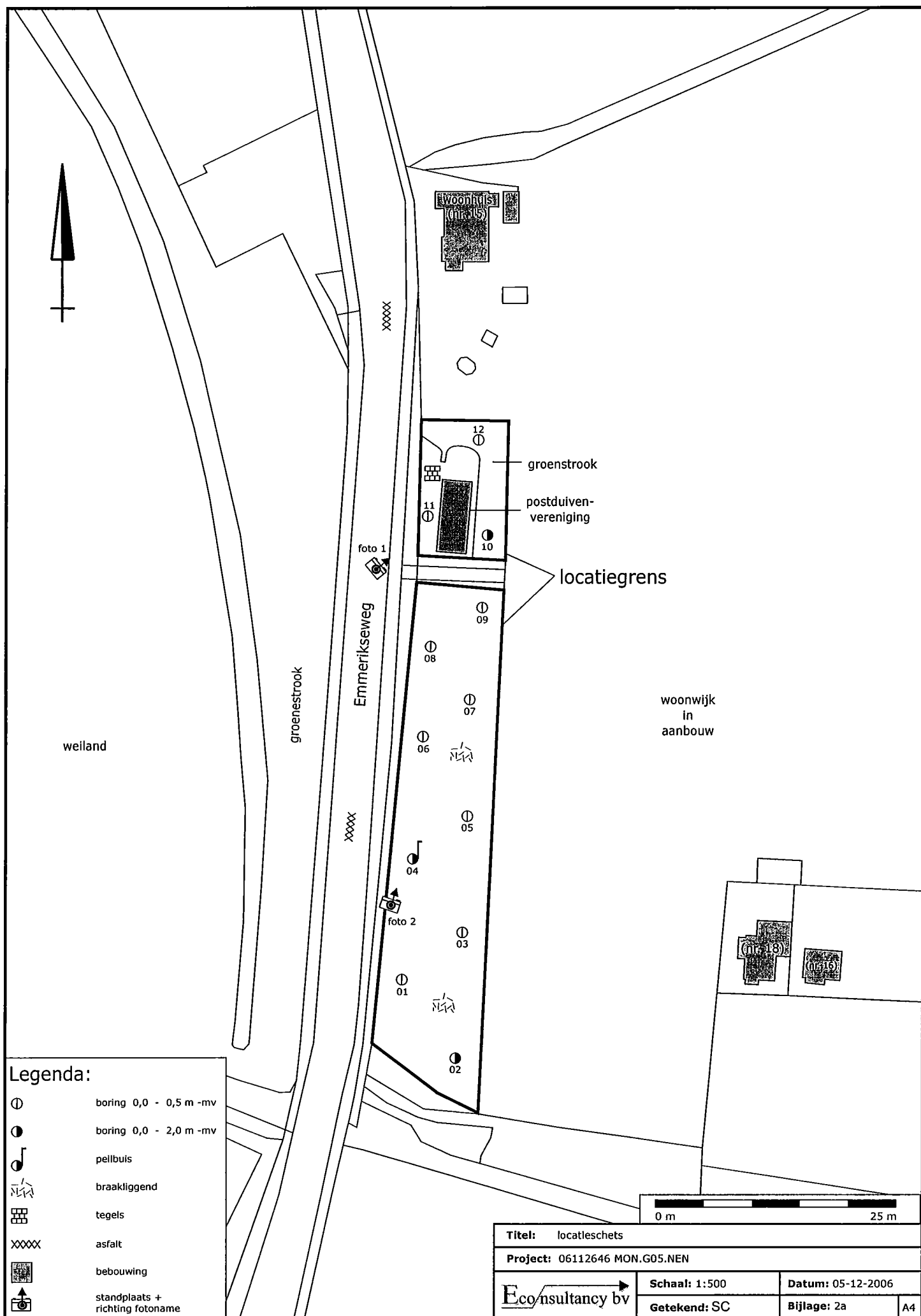
De bovengrond van het zuidelijk terreindeel (zintuiglijk schone klei) is licht verontreinigd met koper, nikkel en PAK. De gehalten aan koper en nikkel bevinden zich tevens boven de voor het gebied geldende achtergrondwaarden. De bovengrond van het noordelijk terreindeel (zintuiglijk schone klei) is licht verontreinigd met PAK. Het PAK-gehalte bevindt zich tevens boven de voor het gebied geldende achtergrondwaarde. In de zintuiglijk schone bovengrond (zand) rondom het gebouw van de postduivenvereniging, alsmede in de ondergrond, zijn geen verontreinigingen aangetoond.

In het grondwater zijn geen verontreinigingen geconstateerd.

De vooraf gestelde hypothese, dat de onderzoekslocatie als "onverdacht" kan worden beschouwd wordt, op basis van de lichte verontreinigingen, verworpen. Echter, gelet op de aard en mate van verontreiniging, bestaat er géén reden voor een nader onderzoek en bestaan er géén milieuhygiënische belemmeringen voor de voorgenomen herontwikkeling van de onderzoekslocatie.

Indien er werkzaamheden plaatsvinden, waarbij grond vrijkomt, kan de grond niet zonder meer worden afgevoerd of elders worden toegepast. De regels van het Bouwstoffenbesluit zijn hierop mogelijk van toepassing.





Bijlage 2b Foto's onderzoekslocatie



Foto 1.

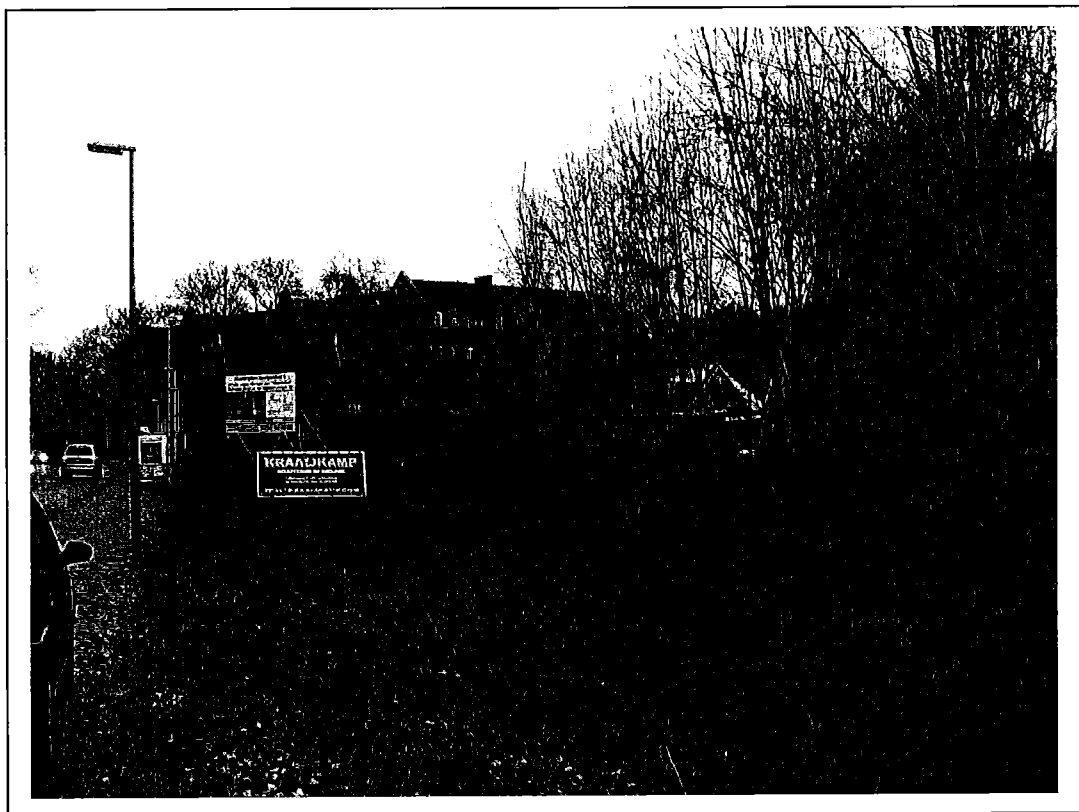


Foto 2.

Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, klei'ig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak klei'ig
	Veen, sterk klei'ig
	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

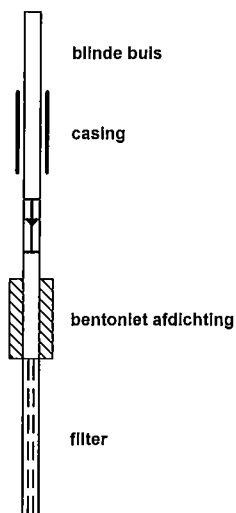


slib

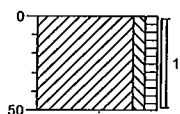


water

peilbuis

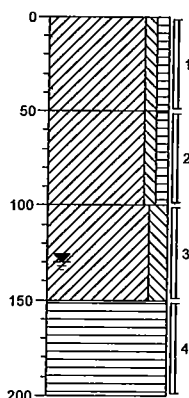


Boring: 01



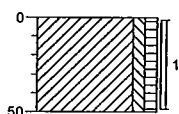
0 groenstrook
Klei, zwak siltig, zwak humeus,
bruin
50

Boring: 02



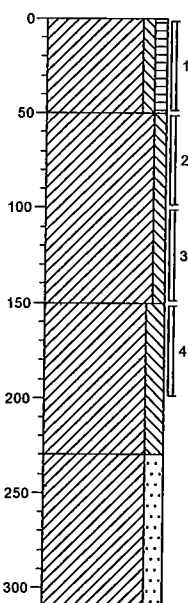
0 groenstrook
Klei, zwak siltig, zwak humeus,
bruin
50
Klei, zwak siltig, zwak humeus,
donkerbruin
100
Klei, matig siltig, resten hout,
donkerbruin
150
Veen, mineraalarm, resten hout,
donkerbruin
200

Boring: 03



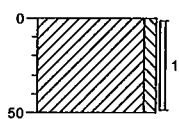
0 groenstrook
Klei, zwak siltig, zwak humeus,
bruin
50

Boring: 04



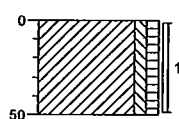
0 groenstrook
Klei, zwak siltig, zwak humeus,
bruin
50
Klei, zwak siltig, geelgrijs
150
Klei, matig siltig, resten hout, grijs
230
Klei, matig zandig, grijs
310

Boring: 05



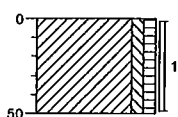
0 groenstrook
Klei, zwak siltig, beigegeijs
50

Boring: 06



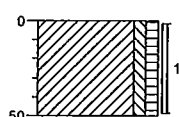
0 groenstrook
Klei, zwak siltig, zwak humeus, bruin
50

Boring: 07



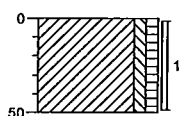
0 groenstrook
Klei, zwak siltig, zwak humeus, bruin
50

Boring: 08



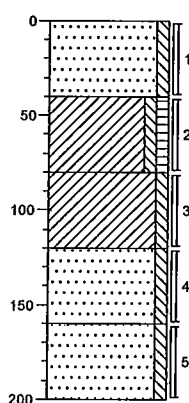
0 groenstrook
Klei, zwak siltig, zwak humeus, bruin
50

Boring: 09



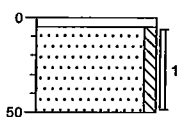
0 groenstrook
Klei, zwak siltig, zwak humeus,
bruin
50

Boring: 10



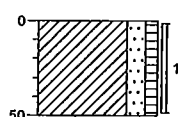
0 groenstrook
Zand, matig grof, zwak siltig,
geelgrijs
40
Klei, zwak siltig, zwak humeus,
bruin
80
Klei, zwak siltig, geelgrijs
120
Zand, matig grof, zwak siltig,
donkergeel
160
Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
200

Boring: 11



0 legel
Zand, matig grof, zwak siltig, geel
50

Boring: 12



0 groenstrook
Klei, matig zandig, zwak humeus,
bruin
50

Bijlage 4 Analyseresultaten



ECONSULTANCY BV
Ing. H. Boesveld

Projectnaam : MON.G05.NEN
Projectnummer : 06112646
Datum opdracht : 21-11-2006
Startdatum : 21-11-2006

Bijlage 1 van 3

Rapportnummer : 06470W7
Rapportagedatum : 27-11-2006

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04
droge stof	gew.-%	76.7	76.6	91.0	78.7
organische stof (gloeiverl % vd DS)			4.8	<0.5	
KORRELGROOTTEVERDELING					
lutum (bodem)	% vd DS		25	<1	
METALEN					
arsen	mg/kgds	14	13	<4	6.8
cadmium	mg/kgds	0.6	0.6	<0.4	<0.4
chrom	mg/kgds	51	43	<15	30
koper	mg/kgds	39	23	<5	14
kwik	mg/kgds	0.11	0.12	<0.05	<0.05
lood	mg/kgds	48	52	<13	17
nikkel	mg/kgds	41	33	3.5	26
zink	mg/kgds	120	110	<20	51
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
naftaleen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acenaftyleen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acenafteen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoreen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fenantreen	mg/kgds	0.09	0.18	<0.02	<0.02
antraceen	mg/kgds	0.02	0.03	<0.02	<0.02
fluoranteen	mg/kgds	0.29	0.47	0.03	<0.02
pyreen	mg/kgds	0.21	0.36	0.02	<0.02
benzo(a)antraceen	mg/kgds	0.12	0.19	<0.02	<0.02
chryseen	mg/kgds	0.17	0.20	<0.02	<0.02
benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	0.19	0.28	0.03	<0.02
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	0.08	0.12	<0.02	<0.02
benzo(a)pyreen	mg/kgds	0.13	0.18	<0.02	<0.02
dibenz(ah)antraceen	mg/kgds	0.03	0.04	<0.02	<0.02
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	0.10	0.15	<0.02	<0.02
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	0.11	0.14	<0.02	<0.02
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	1.1	1.7	<0.2	<0.2
Pak-totaal (16 van EPA)	mg/kgds	1.6	2.4	<0.3	<0.3
EOX	mg/kgds	<0.1	0.14	<0.1	<0.1

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	MM1 05(0-50) 03(0-50) 02(0-50) 04(0-50) 01(0-50)
X02	grond	MM2 12(0-50) 06(0-50) 08(0-50) 09(0-50) 07(0-50)
X03	grond	MM3 11(5-50) 10(0-40)
X04	grond	MM4 10(80-120) 02(50-100) 02(100-150) 04(100-150)



ECONSULTANCY BV
Ing. H. Boesveld

Bijlage 2 van 3

Projektnaam : MON.G05.NEN
Projektnummer : 06112646
Datum opdracht : 21-11-2006
Startdatum : 21-11-2006

Rapportnummer : 06470W7
Rapportagedatum : 27-11-2006

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04
MINERALE OLIE					
fractie C10 - C12	mg/kgds	<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds	<5	<5	<5	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds	<5	<5	<5	<5
fractie C30 - C40	mg/kgds	<5	<5	<5	<5
totaal olie C10-C40	mg/kgds	<20	<20	<20	<20

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	MM1 05(0-50) 03(0-50) 02(0-50) 04(0-50) 01(0-50)
X02	grond	MM2 12(0-50) 06(0-50) 08(0-50) 09(0-50) 07(0-50)
X03	grond	MM3 11(5-50) 10(0-40)
X04	grond	MM4 10(80-120) 02(50-100) 02(100-150) 04(100-150)



ECONSULTANCY BV
Ing. H. Boesveld

Bijlage 3 van 3

Projectnaam : MON.G05.NEN
Projectnummer : 06112646
Datum opdracht : 21-11-2006
Startdatum : 21-11-2006

Rapportnummer : 06470W7
Rapportagedatum : 27-11-2006

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	grond	Conform NEN 5747 / CMA/2/II/A.1
organische stof (gloeiverl	grond	Conform NEN 5754
lutum (bodem)	grond	Eigen methode, pipetmethode met versnelde minera lisatie
arsen	grond	Eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting conform NEN 6426, NVN 7322 en ISO 11885)
cadmium	grond	Idem
chrom	grond	Idem
koper	grond	Idem
kwik	grond	Eigen methode
lood	grond	Eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting conform NEN 6426, NVN 7322 en ISO 11885)
nikkel	grond	Idem
zink	grond	Idem
naftaleen	grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. GC-MS
acenaftyleen	grond	Idem
acenaften	grond	Idem
fluoreen	grond	Idem
fenantreen	grond	Idem
antraceen	grond	Idem
fluoranteen	grond	Idem
pyreen	grond	Idem
benzo(a)antraceen	grond	Idem
chryseen	grond	Idem
benzo(b)fluoranteen	grond	Idem
benzo(k)fluoranteen	grond	Idem
benzo(a)pyreen	grond	Idem
dibenz(ah)antraceen	grond	Idem
benzo(ghi)peryleen	grond	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	grond	Idem
EOX	grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie,analyse m.b.v. micro-coulometer
Minerale olie GC (C10-C40	grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, clean-up ,analyse m.b.v. GC-FID

De met een * gemerkte analyses vallen niet onder de RvA erkenning.

Mnstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

X01	a0479597	21-11-06	20-11-06	ALC201
	a0479598	21-11-06	20-11-06	ALC201
	a0479605	21-11-06	20-11-06	ALC201
	a0479609	21-11-06	20-11-06	ALC201
	a0773838	21-11-06	20-11-06	ALC201
X02	a0773842	21-11-06	20-11-06	ALC201
	a0773860	21-11-06	20-11-06	ALC201
	a0773876	21-11-06	20-11-06	ALC201
	a0773888	21-11-06	20-11-06	ALC201
	a0773891	21-11-06	20-11-06	ALC201
X03	a0773896	21-11-06	20-11-06	ALC201
	a0773897	21-11-06	20-11-06	ALC201
X04	a0479601	21-11-06	20-11-06	ALC201
	a0479608	21-11-06	20-11-06	ALC201
	a0479611	21-11-06	20-11-06	ALC201
	a0773875	21-11-06	20-11-06	ALC201



ECONSULTANCY BV
Ing. H. Boesveld

Projectnaam : MON.G05.NEN
Projectnummer : 06112646
Datum opdracht : 27-11-2006
Startdatum : 27-11-2006

Bijlage 1 van 2

Rapportnummer : 064807X
Rapportagedatum : 02-12-2006

Analyse	Eenheid	X01
---------	---------	-----

METALEN

arsen	ug/l	<5
cadmium	ug/l	<0.4
chrom	ug/l	<1
koper	ug/l	<5
kwik	ug/l	<0.05
lood	ug/l	<10
nikkel	ug/l	<10
zink	ug/l	<20

VLUCHTIGE AROMATEN

benzeen	ug/l	<0.2
tolueen	ug/l	<0.2
ethylbenzeen	ug/l	<0.2
xylenen	ug/l	<0.5
Totaal BTEX	ug/l	<1
naftaleen	ug/l	<0.2

GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN

1,2-dichloorethaan	ug/l	<0.1
cis 1,2-dichlooretheen	ug/l	<0.1
tetrachlooretheen	ug/l	<0.1
tetrachloormethaan	ug/l	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	ug/l	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	ug/l	<0.1
trichlooretheen	ug/l	<0.1
chloroform	ug/l	<0.1

CHLOORBENZENEN

monochloorbenzeen	ug/l	<0.2
dichloorbenzenen	ug/l	<0.2

MINERALE OLIE

fractie C10 - C12	ug/l	<10
fractie C12 - C22	ug/l	<10
fractie C22 - C30	ug/l	<10
fractie C30 - C40	ug/l	<10
totaal olie C10-C40	ug/l	<50

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
------	--------------	---------------------

X01	grondwater	PB04
-----	------------	------



ECONSULTANCY BV
Ing. H. Boesveld

Bijlage 2 van 2

Projektnaam : MON.G05.NEN
Projektnummer : 06112646
Datum opdracht : 27-11-2006
Startdatum : 27-11-2006

Rapportnummer : 064807X
Rapportagedatum : 02-12-2006

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
arseen	grondwater	Conform NEN 6426 (meting conform ISO 11885)
cadmium	grondwater	Idem
chrom	grondwater	Idem
koper	grondwater	Idem
kwik	grondwater	Eigen methode
lood	grondwater	Conform NEN 6426 (meting conform ISO 11885)
nikkel	grondwater	Idem
zink	grondwater	Idem
benzeen	grondwater	Eigen methode, analyse met P&T- GCMS.
tolueen	grondwater	Idem
ethylbenzeen	grondwater	Idem
xylene	grondwater	Idem
naftaleen	grondwater	Idem
1,2-dichloorethaan	grondwater	Idem
cis 1,2-dichlooretheen	grondwater	Idem
tetrachlooretheen	grondwater	Idem
tetrachloormethaan	grondwater	Idem
1,1,1-trichloorethaan	grondwater	Idem
1,1,2-trichloorethaan	grondwater	Idem
trichlooretheen	grondwater	Idem
chloroform	grondwater	Idem
monochloorbenzeen	grondwater	Idem
dichloorbenzenen	grondwater	Idem
Minerale olie GC (C10-C40)	grondwater	Eigen methode, hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID

De met een * gemerkte analyses vallen niet onder de RVA erkenning.

Mnstr Barcode Aanlevering Monsternamen Verpakking

X01	b0648749	27-11-06	27-11-06	ALC204
	g5441659	27-11-06	27-11-06	ALC236
	g5441660	27-11-06	27-11-06	ALC236

Bijlage 5

Overzicht van Streef- en Interventiewaarden bodemsanering voor de land- en waterbodem (standaardbodem: 25% lutum en 10% organisch stof)

S- Streefwaarde
I- Interventiewaarde t.b.v. sanering(-sonderzoek)

voorkomen in:		Grond/sediment (mg/kg droge stof)		Grondwater (µg/l opgelost)	
Stof/niveau		S	I	S	I
I.	Metalen				
	antimoon (Sb)	3	15	-	20
	arsen (As)	29	55	10	60
	barium (Ba)	160	625	50	625
	cadmium (Cd)	0,8	12	0,4	6
	chrom (Cr)	100	380	1	30
	cobalt (Co)	9	240	20	100
	koper (Cu)	36	190	15	75
	kwik (Hg)	0,3	10	0,05	0,3
	lood (Pb)	85	530	15	75
	molybdeen (Mo)	3	200	5	300
	nikkel (Ni)	35	210	15	75
	zink (Zn)	140	720	65	800
II.	Anorganische verbindingen				
	cyaniden-vrij	1	20	5	1500
	cyaniden-complex (pH<5)	5	650	10	1500
	cyaniden-complex (pH≥5)	5	50	10	1500
	thiocyanaten (som)	1	20	-	1500
	bromide (mg Br/l)	20	-	0,3 mg/l	-
	chloride (mg Cl/l)	-	-	100 mg/l	-
	fluoride (mg F/l)	500	-	0,5 mg/l	-
III.	Aromatische verbindingen				
	benzeen	0,01	1	0,2	30
	ethylbenzeen	0,03	50	4	150
	tolueen	0,01	130	7	1000
	xylenen	0,1	25	0,2	70
	styreen (vinylbenzeen)	0,3	100	6	300
	fenol	0,05	40	0,2	2000
	cresolen (som)	0,05	5	0,2	200
	catechol(o-dihydroxybenzeen)	0,05	20	0,2	1250
	resorcinol(m-dihydroxybenzeen)	0,05	10	0,2	600
	hydrochinon(p-dihydroxybenzeen)	0,05	10	0,2	800
IV.	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)				
	naftaleen			0,01	70
	antraceen			0,0007	5
	fenantreen			0,003	5
	fluorantreen			0,003	1
	benzo(a)antraceen			0,0001	0,5
	chryseen			0,003	0,2
	benzo(a)pyreen			0,0005	0,05
	benzo(ghi)peryleen			0,0003	0,05
	benzo(k)fluorantreen			0,0004	0,05
	indeno(1,2,3cd)pyreen			0,0004	0,05
	PAK (som 10)	1	40	-	-
V.	Gechloreerde koolwaterstoffen				
	vinylchloride	0,01	0,1	0,01	5
	dichloormethaan	0,4	10	0,01	1000
	1,1-dichloorethaan	0,02	15	7	900
	1,2-dichloorethaan	0,02	4	7	400
	1,1-dichlooretheen	0,1	0,3	0,01	10
	1,2-dichlooretheen (cis- en trans-)	0,2	1	0,01	20
	dichloorpropanen	0,002	2	0,8	80
	trichloormethaan (chloroform)	0,02	10	6	400
	1,1,1-trichloorethaan	0,07	15	0,01	300
	1,1,2-trichloorethaan	0,4	10	0,01	130
	trichlooretheen (Tri)	0,1	60	24	500
	tetrachloormethaan (Tetra)	0,4	1	0,01	10
	tetrachlooretheen (Per)	0,002	4	0,01	40
	chloorbenzenen (som)	0,03	30	-	-
	monochloorbenzeen			7	180
	dichloorbenzenen			3	50
	trichloorbenzenen			0,01	10
	tetrachloorbenzenen			0,01	2,5
	pentachloorbenzeen			0,003	1
	hexachloorbenzeen			0,0009	0,5
	chloorfenolen (som)	0,01	10	-	-
	monochloorfenolen(som)			0,3	100
	dichloorfenolen			0,2	30
	trichloorfenolen			0,03	10
	tetrachloorfenolen			0,01	10
	pentachloorfenol			0,04	3
	chloornaftaleen	-	10	-	6
	monochlooranilinen	0,005	50	-	30
	polychloorbifenyten (PCB's, som 7)	0,02	1	0,01	0,01
	EOX	0,3		-	

Bijlage 5

Overzicht van Streef- en Interventiewaarden bodemsanering voor de land- en waterbodem (standaardbodem: 25% lutum en 10% organisch stof)

VI.	Bestrijdingsmiddelen				
	DDT/DDD/DDE (som)	0,01	4	0,004 ng/l	0,01
	dins (som)	0,005	4	-	0,1
	aldrin	0,00006		0,009 ng/l	
	dieldrin	0,0005		0,1 ng/l	
	endrin	0,00004		0,04 ng/l	
	HCH-verbindingen (som)	0,01	2	0,05	1
	α-HCH	0,003		33 ng/l	
	β-HCH	0,009		8 ng/l	
	γ-HCH	0,00005		9 ng/l	
	atrazin	0,0002	6	29 ng/l	150
	carbaryl	0,00003	5	2 ng/l	50
	carbofuran	0,00002	2	9 ng/l	100
	chloordaan	0,00003	4	0,02 ng/l	0,2
	endosulfan	0,00001	4	0,2 ng/l	5
	heptachloor	0,0007	4	0,005 ng/l	0,3
	heptachloor-epoxide	0,0000002	4	0,005 ng/l	3
	maneb	0,002	35	0,05 ng/l	0,1
	MCPA	0,00005	4	0,02	50
	organotinverbindingen	0,001	2,5	0,05-16 ng/l	0,7
VII.	Overige verontreinigingen				
	cyclohexanon	0,1	45	0,5	15000
	flalaten (som)	0,1	60	0,5	5
	minerale olie	50	5000	50	600
	pyridine	0,1	0,5	0,5	30
	tetrahydrofuran	0,1	2	0,5	300
	tetrahydrothiofeen	0,1	90	0,5	5000
	tribroommethaan	-	75	-	630

Bodemtypecorrectie

Anorganische verbindingen

$$Lb = Lst * \frac{a + b * \% lut. + c * \% org.st.}{a + b * 25 + c * 10}$$

Lb is interventiewaarden geldend voor de te beoordelen bodem (mg/kg); Lst is interventiewaarde voor de standaardbodem (mg/kg); % lut. is gemeten percentage lutum in de te beoordelen bodem; % org. st. is gemeten percentage organisch stof in de te beoordelen bodem; A, B en C zijn constanten afhankelijk van de stof; Voor toepassing van de bodemtypecorrectie bij streefwaarden wordt in de bovenstaande formule de interventiewaarde vervangen door streefwaarde.

STOF	a	b	c
arseen	15	0,4	0,4
barium	30	5	0
beryllium	8	0,9	0
cadmium	0,4	0,007	0,021
chromium	50	2	0
cobalt	2	0,28	0
koper	15	0,6	0,6
kwik	0,2	0,0034	0,0017
lood	50	1	1
nikkel	10	1	0
tin	4	0,6	0
vanadium	12	1,2	0
zink	50	3	1,5

Organische verbindingen

$$Lb = Lst * \frac{\% org.st.}{10}$$

Lb is interventiewaarden geldend voor de te beoordelen bodem (mg/kg); Lst is interventiewaarde voor de standaardbodem (mg/kg); % org. st. is gemeten percentage organisch stof in de te beoordelen bodem; Voor bodems met gemeten organisch stofgehalten van meer dan 30% respectievelijk minder dan 2%, worden gehalten van respectievelijk 30% en 2% aangehouden. Voor toepassing van de bodemtypecorrectie bij streefwaarden wordt in de bovenstaande formule de interventiewaarde vervangen door streefwaarde.

Nader onderzoek

De tussenwaarde (Tw) is het toetsingscriterium ten behoeve van een nader onderzoek. Wordt de tussenwaarde overschreden, dan is een nader onderzoek, op korte termijn, noodzakelijk

$$Tw = 0,5 * (S + I)$$

Tw is de tussenwaarde; S is de streefwaarde en I is de interventiewaarde.

Bijlage 6 Detectielimieten en analysemethoden

METALEN				
Component	Grond/Slib (waterbodem)		Grondwater	
	Rap.grens	Eenheid	Rap.grens	Eenheid
Arseen	<4	mg/kgds	<5	ug/l
Cadmium	<0.4	mg/kgds	<0.8	ug/l
Chroom	<15	mg/kgds	<1	ug/l
Koper	<5	mg/kgds	<5	ug/l
Kwik	<0.05	mg/kgds	<0.05	ug/l
Lood	<13	mg/kgds	<10	ug/l
Nikkel	<3	mg/kgds	<10	ug/l
Zink	<20	mg/kgds	<20	ug/l

VLUCHTIGE AROMATEN				
Component	Grond/Slib (waterbodem)		Grondwater	
	Rap.grens	Eenheid	Rap.grens	Eenheid
Benzeen	<0.05	mg/kgds	<0.2	ug/l
Tolueen	<0.05	mg/kgds	<0.2	ug/l
Ethylbenzeen	<0.05	mg/kgds	<0.2	ug/l
Xylenen	<0.05	mg/kgds	<0.5	ug/l
NaftaleenGC-purge&trap	<0.1	mg/kgds	<0.2	ug/l

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
Component	Grond/Slib (waterbodem)		Grondwater	
	Rap.grens	Eenheid	Rap.grens	Eenheid
Naftaleen	<0.1	mg/kgds	<0.2	ug/l
Antraceen	<0.05	mg/kgds	<0.02	ug/l
Fenantreen	<0.05	mg/kgds	<0.02	ug/l
Fluoranteen	<0.05	mg/kgds	<0.02	ug/l
Benzo(a)antraceen	<0.05	mg/kgds	<0.02	ug/l
Chryseen	0.05	mg/kgds	<0.02	ug/l
Benzo(a)pyreen	<0.05	mg/kgds	<0.01	ug/l
Benzo(ghi)peryleen	<0.05	mg/kgds	<0.02	ug/l
Benzo(k)fluoranteen	<0.05	mg/kgds	<0.01	ug/l
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	<0.05	mg/kgds	<0.02	ug/l
Acenaftyleen	<0.1	mg/kgds	<0.2	ug/l
Acenaften	<0.1	mg/kgds	<0.2	ug/l
Fluoreen	<0.05	mg/kgds	<0.05	ug/l
Pyreen	<0.05	mg/kgds	<0.02	ug/l
Benzo(b)fluoranteen	<0.05	mg/kgds	<0.02	ug/l
Dibenz(ah)antraceen	<0.05	mg/kgds	<0.02	ug/l

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN EN EOX				
Component	Grond/Slib (waterbodem)		Grondwater	
	Rap.grens	Eenheid	Rap.grens	Eenheid
1,2-dichloorethaan	<0.05	mg/kgds	<1	ug/l
Cis1,2-dichlooretheen	<0.01	mg/kgds	<1	ug/l
Chloroform	<0.02	mg/kgds	<0.2	ug/l
1,2-dichloorpropaan	<0.1	mg/kgds	<1	ug/l
1,1,1-trichloorethaan	<0.01	mg/kgds	<1	ug/l
1,1,2-trichloorethaan	<0.05	mg/kgds	<1	ug/l
Trichlooretheen	<0.01	mg/kgds	<0.2	ug/l
Tetrachloormethaan	<0.01	mg/kgds	<0.2	ug/l
Tetrachlooretheen	<0.01	mg/kgds	<0.2	ug/l
Monochloorbenzeen	<0.1	mg/kgds	<0.2	ug/l
Dichloorbenzeen	<0.1	mg/kgds	<0.5	ug/l
EOX	<0.1	mg/kgds	<1	ug/l

Bijlage 6 Detectielimieten en analysemethoden

MINERALE OLIE				
Component	Grond/Slib (waterbodem)		Grondwater	
	Rap.grens	Eenheid	Rap.grens	Eenheid
Fractie C10-C12	<5	mg/kgds	<10	ug/l
Fractie C12-C22	<5	mg/kgds	<10	ug/l
Fractie C22-C30	<5	mg/kgds	<10	ug/l
Fractie C30-C40	<5	mg/kgds	<10	ug/l
Totaal olie C10-C40	<20	mg/kgds	<50	ug/l

POLYCHLOORBIFENYLEN(PCB)				
Component	Grond/Slib (waterbodem)		Grondwater	
	Rap.grens	Eenheid	Rap.grens	Eenheid
PCB 28	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
PCB 52	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
PCB 101	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
PCB 118	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
PCB 138	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
PCB 153	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
PCB 180	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l

CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN				
Component	Grond/Slib (waterbodem)		Grondwater	
	Rap.grens	Eenheid	Rap.grens	Eenheid
DDT (totaal)	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
DDD (totaal)	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
DDE (totaal)	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
Aldrin	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
Dieldrin	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
Endrin	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
Telodrin	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
Isodrin	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
Alfa-HCH	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
Beta-HCH	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
Gamma-HCH	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
Heptachloor	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
Heptachloorepoxide	<1	ug/kgds	<0.02	ug/l
Alfa-endosulfan	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l
Hexachloorbenzeen	<1	ug/kgds	<0.01	ug/l

KORRELGROOTTEVERDELING				
Component	Grond/Slib (waterbodem)		Grondwater	
	Rap.grens	Eenheid	Rap.grens	Eenheid
Min.delen <2um	<0.5	%vdDS	Nvt	Nvt
Min.delen <16um	<0.5	%vdDS	Nvt	Nvt
Min.delen <50um	<0.5	%vdDS	Nvt	Nvt
Min.delen <63um	<0.5	%vdDS	Nvt	Nvt
Min.delen <210um	<0.5	%vdDS	Nvt	Nvt

OVERIGE VERBINDINGEN				
Component	Grond/Slib (waterbodem)		Grondwater	
	Rap.grens	Eenheid	Rap.grens	Eenheid
Ammonium	<20	mgN/kgds	<0.5	mgN/l
Fosfaat (tot.)	<1	mgP/kgds	<0.1	mgP/l
Chloride	<50	mg/kgds	<5	mg/l
Sulfaat	<300	mg/kgds	<10	mg/l
Fenol (index)	<0.1	mg/kgds	<5	ug/l
Calciet	<0.2	%vdDS	Nvt	Nvt
Organische stof (gloeiverlies)	<0.5	%vdDS	Nvt	Nvt

Bijlage 6 Detectielimieten en analysemethoden

Normen analyses		
Grond	Droge stof grond	NEN 5747
	Arseen grond	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
	Cadmium grond	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
	Chroom grond	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
	Koper grond	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
	Kwik grond	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van o-NEN 5779
	Lood grond	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
	Nikkel grond	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
	Zink grond	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
	EOX grond	Afgeleid van o-NEN 5735
	Vluchtigeverbindingen grond	VPRC85-10 en C85-12
	PAK (totaal) grond	Gelijkwaardig aan 2e o-NEN 5731
	Olie (GC) grond	Afgeleid van 2e o-NEN 5733
Slib / waterbodem	Droge stof slib	Afgeleid van NEN 6620
	Calciet slib	Afgeleid van NEN 5757
	Organische stof (gloeiverlies) slib	Afgeleid van NEN 6620
	Min. delen <2 um slib	Afgeleid van NEN 5753
	Min. delen <16 um slib	Afgeleid van NEN 5753
	Min. delen <50 um slib	Afgeleid van NEN 5753
	Min. delen <63 um slib	Afgeleid van NEN 5753
	Min. delen <210 um slib	Afgeleid van NEN 5753
	Arseen slib	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
	Cadmium slib	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
	Chroom slib	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
	Koper slib	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
	Kwik slib	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van o-NEN 5779
	Lood slib	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
	Nikkel slib	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
	Zink slib	Ontsluiting conform NVN 5770, analyse afgeleid van NEN 6426
	Ammonium slib	Eigen methode
	Fosfaat (tot.) slib	NEN6663
	Hexachloorbenzeen slib	Afgeleid van 2e o-NEN 5718
	EOX slib	Afgeleid van o-NEN 5777
	Chloride slib	Eigen methode
	Sulfaat slib	Eigen methode
	PAK (totaal) slib	Gelijkwaardig aan 2e o-NEN 5771
	OCB's en PCB's slib	Afgeleid van 2e o-NEN 5718
	Olie (GC) slib	Afgeleid van 2e o-NEN 5733
Grondwater	Arseen grondwater	AES/ICP
	Cadmium grondwater	AES/ICP
	Chroom grondwater	AES/ICP
	Koper grondwater	AES/ICP
	Kwik grondwater	Ontsluiting gebaseerd op NEN 6445, analyse m.b.v. koude damp-techniek
	Lood grondwater	AES/ICP
	Nikkel grondwater	AES/ICP
	Zink grondwater	AES/ICP
	Fenol(index) grondwater	NEN 6670
	Cis1,2-dichlooretheen grondwater	Afgeleid van VPR C85-12
	Monochloorbenzeen grondwater	VPR C85-10
	Dichloorbenzeen grondwater	VPR C85-12
	EOX grondwater	Afgeleid van NEN 6402
	Vlucht. Aromaten + naf grondwater	Gelijkwaardig met o-NEN 6407
	vl. Verbindingen (15) grondwater	VPR C85-10 en C85-12
	CKW-NEN grondwater	VPR C85-10 en C85-12
	Olie (GC) grondwater	Afgeleid van NEN 6678

Bijlage 7 Geraadpleegde bronnen

Informatiebron	Geraadpleegd (ja/nee)	Niet geraadpleegd motivatie	Opmerkingen
Historisch gebruik locatie			
Eigenaar/terreingebruiker	ja		
Archief Bouw- en woningtoezicht	nee	geen dossier	
Hinderwet archief	nee	n.v.t.	
Archief Wet milieubeheer	nee	n.v.t.	
Archief ondergrondse tanks	ja		
Gemeenteambtenaar milieuzaken	ja		
Terreininspectie	ja		
Historische topografische kaart	ja		
Luchtfoto	ja		
Huidig gebruik locatie			
Eigenaar/terreingebruiker	ja		
Terreininspectie	ja		
Huidig gebruik belendende percelen			
Eigenaar/terreingebruiker (vanuit onderzoekslocatie)	ja		
Terreininspectie (vanuit onderzoekslocatie)	ja		
Toekomstig gebruik locatie			
Eigenaar/terreingebruiker	ja		
Calamiteiten/resultaten voorgaande bodemonderzoeken			
Eigenaar/terreingebruiker	ja		
Archief bodemonderzoeken	ja		
Verhardingen/kabels en leidingen locatie			
Eigenaar/terreingebruiker	ja		
Terreininspectie	ja		
Regionale geohydrologie en bodemopbouw			
Bodemkaart Nederland	ja		
Grondwaterkaart Nederland	ja		
Geologische kaart Nederland	ja		
Archief bodemonderzoeken	ja		

Bijlage 8

Achtergrondwaarden gemeente Montferland Deelgebied 4: "Kleigrond overig"

Parameter	Achtergrondwaarden bovengrond	Achtergrondwaarden ondergrond
Arseen	10	7
Cadmium	0,37	0,22
Chroom	26	15
Koper	16	8
Kwik	0,07	0,07
Lood	27	13
Nikkel	22	13
Zink	73	30
PAK	1,3	0,5
EOX	0,15	0,10
Minerale olie	-	-

Bijlage 2 Archeologisch onderzoek

ARCHEOLOGISCH BUREAUONDERZOEK EN
VERKENNEND GEO-ARCHEOLOGISCH
BOORONDERZOEK

EMMERIKSEWEG (ONG.)

TE 'S-HEERENBERG

GEMEENTE MONTFERLAND



- ✿ Bodem
- ✿ Waterbodem
- ✿ Water
- ✿ Archeologie
- ✿ Ecologie
- ✿ Milieu

Archeologie

Archeologisch bureauonderzoek en verkennend geo-archeologisch booronderzoek

Emmerikseweg (ong.) te 's-Heerenberg in de gemeente Montferland

Opdrachtgever

BügelHajema
Postbus 2153
3800 CD Amersfoort

Project

MON.BUG.ARC

Rapportnummer

11075799

Status

Eindrapportage

Datum

17 oktober 2011

Vestiging

Doetinchem

Auteur

Ir. E.M. ten Broeke

Paraaf

ETB

Autorisatie

Drs. A.H. Schutte (Senior KNA-Archeoloog)

Paraaf

hs

© Econsultancy bv, Doetinchem

Foto's en tekeningen: Econsultancy bv, tenzij anders vermeld

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers. Econsultancy bv aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

ISSN: 2210-8777 (Analoog rapport)

ISSN: 2210-8785 (Digitaal rapport E-depot)

Administratieve gegevens plangebied		
Projectcode en nummer	11075799 MON.BUG.ARC	
Toponiem	Emmerikseweg (ong.)	
Opdrachtgever	BügelHajema	
Gemeente	Montferland	
Plaats	's-Heerenberg	
Provincie	Gelderland	
Kadastrale gegevens	Gemeente 's-Heerenberg, sectie I, nummers 1747, 1748 en 2095	
Omvang plangebied	± 4.180 m ²	
Kaartblad	40 F (1:25.000)	
coördinaten centrum plangebied	X: 214.288 / Y: 431.660	
Bevoegde overheid	Gemeente Montferland Mevrouw ing. A.M. Zonneveld Postbus 47 6940 BA Didam Tel. 0316-291614 Email: a.zonneveld@montferland.info	
Deskundige namens de bevoegde overheid	De heer drs. M. Kocken, Regionaal Archeoloog regio Achterhoek Gezellenlaan 10 Postbus 53 7000 AB Doetinchem Tel. 0314-321235 Email: m.kocken@regio-achterhoek.nl	
ARCHIS2 Onderzoeksmeldingsnummer (OM-nr.) Vondstmeldingsnummer Onderzoeksnummer	Bureauonderzoek 48.171 N.v.t. 38.340	Booronderzoek 48.172 N.v.t. 38.341
Archeoregio NOaA	Utrechts-Gelders rivierengebied	
Beheer en plaats documentatie	Econsultancy, Doetinchem / Provinciaal Archeologisch Depot Gelderland	
Uitvoerders	Econsultancy, Ir. E.M. ten Broeke	

Kwaliteitszorg

Econsultancy beschikt over een eigen opgravingsvergunning, afgegeven door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). De opgravingsvergunning geeft opdrachtgevers de zekerheid dat het uitvoerend bureau werkt conform de eisen die de RCE stelt op het gebied van competenties en integriteit van medewerkers en het toepassen van vigerende normen en onderzoeksprotocollen.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd, conform de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving. Een booronderzoek wordt in het algemeen uitgevoerd door het steekproefsgewijs onderzoeken van de bodem, waardoor het, op basis van de resultaten van een booronderzoek, onmogelijk is garanties af te geven ten aanzien van de aan- of afwezigheid van archeologische waarden. In dit kader dient ook opgemerkt te worden dat geraadpleegde bronnen niet altijd zonder fouten en volledig zijn. Daar Econsultancy voor het verkrijgen van historische informatie afhankelijk is van deze bronnen, kan Econsultancy niet instaan voor de juistheid en volledigheid van deze informatie.

SAMENVATTING

Econsultancy heeft in opdracht van BūgelHajema een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor het plangebied gelegen aan de Emmerikseweg (ong.) te 's-Heerenberg in de gemeente Montferland (zie figuren 1 en 2). In het plangebied zal de huidige bebouwing worden gesloopt, waarna de nieuwbouw van 14 woningen zal worden gerealiseerd. Het archeologisch onderzoek is noodzakelijk om te bepalen of er een gereede kans is dat archeologische waarden wel of niet aanwezig (kunnen) zijn in de ondergrond, die door de voorgenomen bodemingrepen kunnen worden aangetast/verloren kunnen gaan. Daarom is het binnen het kader van de Wet op de Archeologische Monumentenzorg uit 2007 (WAMZ), voortvloeiend uit het Verdrag van Malta uit 1992, verplicht voorafgaand archeologisch onderzoek uit te voeren (zie bijlage 3).

Doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende en verwachte archeologische waarden, om daarmee een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied op te stellen.

Het inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennende fase) heeft tot doel de in het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde archeologische verwachting aan te vullen en te toetsen, en is erop gericht om inzicht te krijgen in de geologische en bodemkundige opbouw binnen het plangebied. Tevens is het bedoeld om kansrijke zones te selecteren voor vervolgonderzoek en kansarme zones ervan uit te sluiten. Ook wordt gelet op het voorkomen van (diepe) verstoringen van het bodemprofiel. Indien de ondergrond tot grote diepte verstoord is, zullen eventueel aanwezige archeologische resten mogelijk verdwenen zijn.

Daarnaast is binnen het zuidelijke deel van het plangebied het inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend geo-archeologisch booronderzoek uitgevoerd, vanwege de ligging in een lokaal (meanderend) rivierdal.

Met de resultaten van het archeologisch onderzoek kan worden vastgesteld of binnen het plangebied archeologische waarden aanwezig (kunnen) zijn en of vervolgonderzoek en/of planaanpassing noodzakelijk is.

Gespecificeerde archeologische verwachting

De kans op het voorkomen van resten van Jager-Verzamelaars (Laat-Paleolithicum en Mesolithicum) wordt voor het gehele plangebied middenhoog geacht. De eventueel aanwezige archeologische resten uit deze perioden worden in het noordelijke en centrale deel van het plangebied in de top van de vlechtende rivierafzettingen van het Laagterras verwacht en in het zuidelijke deel tevens in de Laag van Wijchen of in de laag veen. Door de afdekkende laag met Holocene klei zullen deze resten goed zijn geconserveerd.

Vanaf de tijd dat de geul gereactiveerd werd, ergens in het Midden-Holocene (Neolithicum/Bronstijd), heeft het noordelijke en centrale deel een lage trefkans op het voorkomen van resten van Landbouwers (Neolithicum t/m Middeleeuwen) en resten uit de Nieuwe tijd. Het zuidelijke deel heeft een middelhoge trefkans voor resten van Landbouwers (Neolithicum t/m Middeleeuwen) en resten uit de Nieuwe tijd, waarbij eventueel aanwezige archeologische resten (voornamelijk van specialistische activiteiten) in de afdekkende Holocene kleilaag kunnen worden verwacht. Resten van infrastructuurle werken, bijvoorbeeld houten palen van een brug, kunnen tot grotere diepte voorkomen.

Deze gespecificeerde archeologische verwachting wijkt (deels) af van de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Montferland.

Resultaten inventariserend veldonderzoek

Uit de resultaten van het inventariserend veldonderzoek (IVO, verkennend geo-archeologisch booronderzoek) blijkt dat het plangebied binnen het rivierterrassenlandschap ligt met in het zuidelijke deel een ingesneden en vervolgens weer opgevulde meandergeul. De verlagingen/treden in het landschap komen overeen met de overgang van het Pleniglaciale Laagterras in het noordelijke deel, naar het Laat-Glaciale Terras X binnen het centrale deel, naar het (lokale) Holocene rivierdal in het zuidelijke deel van het plangebied. Zowel het Laagterras als Terras X zijn bedekt met een Vroeg-Holocene Laag van Wijchen. Het rivierdal heeft twee fase van activiteit gekend, tijdens het Vroeg- en verder vanaf het Midden-Holoceen of tijdens het Midden-Holoceen en relatief recentelijk als gevolg van menselijk ingrepen in de waterhuishouding (mogelijk ten tijde van het ontstaan van de historische kern van 's-Heerenberg (Late-Middeleeuwen)).

Conclusie

De (lokale) rivierbedding en dalopvulling is grotendeels intact aanwezig, waardoor de kans reëel blijft dat specialistische, aan het rivierdal gerelateerde archeologische resten nog aanwezig kunnen zijn.

De gespecificeerde archeologische verwachting, zoals die is weergegeven tijdens het bureauonderzoek, is door het booronderzoek grotendeels bevestigd.

Selectieadvies

Op grond van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek (verkennend geo-archeologisch booronderzoek) wordt door Econsultancy de aanbeveling gedaan om binnen het plangebied een vervolgonderzoek te laten uitvoeren. Een vervolgonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek wordt niet als een geschikte methode gezien, omdat de prospectiekenmerken van specialistische, aan het rivierdal gerelateerde archeologische resten (attributen voor visvangst, (rituele) deposities, infrastructurele werken) niet van dien aard zijn dat ze zelfs met een dicht grid van boringen niet kunnen worden opgespoord.

Daarom wordt geadviseerd het vervolgonderzoek te laten uitvoeren in de vorm van een IVO karterende en waarderende fase, proefsleuven (IVO-P). Omdat aan het rivierdal gerelateerde archeologische resten zowel in als aan de rand van het rivierdal kunnen worden aangetroffen, wordt geadviseerd een proefsleuf aan te leggen haaks op de loop van het rivierdal (welke tevens de lengteas van het plangebied volgt) en tevens ter plaatse van de lengteas van de nieuwbouwputten (zie bijlage 4). Voor het proefsleuvenonderzoek is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk, dat voor aanvang van de werkzaamheden moet worden goedgekeurd door het bevoegd gezag, de gemeente Montferland.

Dit selectieadvies is voorgelegd aan het bevoegd gezag in kwestie, Burgemeester en Wethouders van de gemeente Montferland en door middel van een selectiebesluit als zodanig bekrachtigd (beoordelingsrapport van de heer drs. M. Kocken, regionaal archeoloog regio Achterhoek, kenmerk: 2011u00756, d.d. 11 oktober 2011). Bovenstaand selectieadvies wordt niet gedeeld. Gemeld wordt dat het plangebied een aanhoudende verwachting heeft op het voorkomen van rivierdal relaterende archeologische resten. Echter, de aanwijzingen dat deze resten ook daadwerkelijk aanwezig zijn, zijn onvoldoende om een vervolgonderzoek te rechtvaardigen.

Wel dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (ex artikel 53 Monumentenwet 1988) kenbaar te worden gemaakt om het documenteren van toevallsvondsten te garanderen: *Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij Onze minister. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort.* Het verdient aanbeveling ook de verantwoordelijk ambtenaar van de gemeente Montferland (mw. A. Zonneveld) hiervan per direct in kennis te stellen.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	DOELSTELLING EN ONDERZOEKSVRAGEN	1
3	BUREAUONDERZOEK	2
3.1	Methoden	2
3.2	Afbakening van het plangebied	3
3.3	Huidige situatie	4
3.4	Toekomstige situatie	4
3.5	Beschrijving van het historische gebruik	4
3.6	Aardwetenschappelijke gegevens	6
3.7	Archeologische waarden	11
3.8	Bewoningsgeschiedenis van het gebied binnen de gemeente Montferland	17
3.9	Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel	19
3.10	Beantwoording onderzoeksvragen bureauonderzoek	22
4	INVENTARISEREND VELDONDERZOEK	23
4.1	Methoden	23
4.2	Resultaten	24
4.3	Beantwoording onderzoeksvragen veldonderzoek	26
5	CONCLUSIE EN SELECTIEADVIES	27
5.1	Conclusie	27
5.2	Selectieadvies	28
	LITERATUUR	29
	BRONNEN	29

LIJST VAN AFBEELDINGEN

- Figuur 1. Situering van het plangebied binnen Nederland
- Figuur 2. Detailkaart van het plangebied
- Figuur 3. Situering van het plangebied binnen de Kadastrale kaart uit 1822 (Minuutplan)
- Figuur 4. Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1886 (Bonneblad)
- Figuur 5. Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1908 (Bonneblad)
- Figuur 6. Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1931 (Bonneblad)
- Figuur 7. Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1977
- Figuur 8. Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1990
- Figuur 9. Situering van het plangebied binnen de Cultuurhistorische waardenkaart gemeente Montferland
- Figuur 10. Situering van het plangebied binnen de Geomorfologische kaart van Nederland
- Figuur 11. Situering van het plangebied binnen de Zandbanenkaart (zanddiepte) van de provincie Gelderland
- Figuur 12. Situering van het plangebied binnen het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)
- Figuur 13. Situering van het plangebied binnen de Bodemkaart van Nederland
- Figuur 14. Archeologische Gegevenskaart van het onderzoeksgebied
- Figuur 15. Situering van het plangebied binnen de archeologische verwachtingskaart gemeente Montferland
- Figuur 16. Situering van het plangebied binnen de archeologische maatregelenkaart gemeente Montferland
- Figuur 17. Boorpuntenkaart

LIJST VAN TABELLEN

- Tabel I. Geraadpleegd historisch kaartmateriaal
- Tabel II. Aardwetenschappelijke gegevens plangebied
- Tabel III. Grondwatertrappenindeling
- Tabel IV. Grondwatergegevens plangebied
- Tabel V. Overzicht AMK-terreinen
- Tabel VI. Overzicht onderzoeksmeldingen
- Tabel VII. Overzicht ARCHIS-waarnemingen binnen de historische stadskern van 's-Heerenberg
- Tabel VIII. Overzicht ARCHIS-waarnemingen buiten de historische stadskern van 's-Heerenberg
- Tabel IX. Gespecificeerde archeologische verwachting
- Tabel X. Hoofdlijn bodemopbouw noordelijke deel plangebied (boringen 7 en 8)
- Tabel XI. Hoofdlijn bodemopbouw centrale deel plangebied (boringen 5 en 6)
- Tabel XII. Hoofdlijn bodemopbouw zuidelijke deel plangebied (boringen 1 t/m 4)

BIJLAGEN

- Bijlage 1 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken
- Bijlage 2 Bewoningsgeschiedenis van Nederland
- Bijlage 3 AMZ-cyclus
- Bijlage 4 Planontwerp
- Bijlage 5 Boorprofielen
- Bijlage 6 Geologisch profiel

1 INLEIDING

Econsultancy heeft in opdracht van BūgelHajema een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor het plangebied gelegen aan de Emmerikseweg (ong.) te 's-Heerenberg in de gemeente Montferland (zie figuren 1 en 2). In het plangebied zal de huidige bebouwing worden gesloopt, waarna de nieuwbouw van 14 woningen zal worden gerealiseerd. Het archeologisch onderzoek is noodzakelijk om te bepalen of er een gereede kans is dat archeologische waarden wel of niet aanwezig (kunnen) zijn in de ondergrond, die door de voorgenomen bodemingrepen kunnen worden aangetast/verloren kunnen gaan. Daarom is het binnen het kader van de Wet op de Archeologische Monumentenzorg uit 2007 (WAMZ), voortvloeiend uit het Verdrag van Malta uit 1992, verplicht voorafgaand archeologisch onderzoek uit te voeren (zie bijlage 3).

Het archeologisch onderzoek bestaat uit een bureauonderzoek (hoofdstuk 3) en een inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennend geo-archeologische fase) door middel van boringen (hoofdstuk 4). Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt een advies gegeven of vervolgstappen nodig zijn en zo ja, in welke vorm (hoofdstuk 5). Dit advies dient te worden getoetst door het bevoegd gezag, de gemeente Montferland, waarna een besluit zal worden genomen of het plangebied kan worden vrijgegeven of dat vervolgstappen nodig zijn.

2 DOELSTELLING EN ONDERZOEKSVRAGEN

Het onderzoek heeft tot doel inzicht te krijgen in de archeologische waarden van het plangebied. Het bureauonderzoek heeft tot doel om een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel van het plangebied op te stellen. Het verwachtingsmodel is gebaseerd op bronnen over bekende of verwachte archeologische waarden in en om het plangebied.

Voor het bureauonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- Wat is er bekend over bodemverstoringen binnen het plangebied uit het verleden? Is er bijvoorbeeld informatie bekend over vroegere ontgrondingen, bodemsaneringen, egalisaties, diepploegen of landinrichting?
- Ligt het plangebied binnen een landschappelijke eenheid, die vanuit archeologisch oogpunt een specifieke aandachtslocatie kan betreffen (zoals een relatief hoge dekzandkop of -rug, nabij een veengebied, een beek-/rivierdal)?
- Wat is de gespecificeerde archeologische verwachting van het plangebied?

Het inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend geo-archeologisch booronderzoek heeft tot doel de in het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde archeologische verwachting aan te vullen en te toetsen, en is er op gericht om inzicht te krijgen in de geologische en bodemkundige opbouw binnen het plangebied. Tevens is het bedoeld om kansrijke zones te selecteren voor vervolgonderzoek en kansarme zones ervan uit te sluiten. Ook wordt gelet op het voorkomen van (diepe) verstoringen van het bodemprofiel. Indien de ondergrond tot grote diepte verstoord is, zullen eventueel aanwezige archeologische resten mogelijk verdwenen zijn.

Het veldonderzoek dient antwoord te geven op de volgende vragen:

- Wat is de bodemopbouw binnen het plangebied?
- Is het bodemprofiel binnen het plangebied intact of (geheel of gedeeltelijk) verstoord en indien verstoord, tot welke diepte gaat deze verstoring?
- Wat zijn de gevolgen van het in het plangebied aangetroffen bodemprofiel voor de gespecificeerde archeologische verwachting van het plangebied.

Daarnaast zijn, vanwege de ligging van (een deel van) het plangebied in een lokaal (meanderend) rivierdal, ook de volgende onderzoeksvragen in ogenschouw genomen, zoals die zijn opgesteld in de "KNA leidraad archeologisch onderzoek van beekdalen in Pleistoceen Nederland, versie 1.0"¹. Deze onderzoeksvragen worden niet expliciet beantwoord in de conclusie van dit bureauonderzoek, maar zullen wel in de resultaten aan de orde komen:

- Zijn er uit het rivierdal en de aangrenzende randzones van het rivierdal archeologische vindplaatsen bekend? Zo ja, wat is de locatie, aard, datering en omvang ervan?
- Wat kan worden gezegd over de positie en ouderdom van rivierlopen en -meanders in vroegere tijden?
- Zijn er locaties nabij het plangebied die (mogelijk) van grote archeologische waarde zijn, bijvoorbeeld zandkoppen of -ruggen in het of net buiten het rivierdal, historische bebouwing en infrastructuur? Vooral op de hoger gelegen zandkopjes in en langs de randen van het rivierdal is de kans groot om overblijfselen van tijdelijke nederzettingen of kampementen van Laat-Paleolithische, Mesolithische en (Vroeg-)Neolithische jagers en verzamelaars aan te treffen. Nederzettingsafval werd (ook uit latere perioden van de Pre- en Protohistorie) soms in een nabijgelegen rivierdal gedumpt. Dumpzones kunnen daarom ook langs de steile randen van het rivierdal verwacht worden.
- Welke archeologische verwachting kan aan het plangebied worden toegekend voor de bovenste 1 meter van de bodem? In hoeverre is het mogelijk om deze verwachting te specificeren naar aard (type), datering en omvang van de vindplaats(en)?
- Wat kan worden gezegd over de aanwezigheid van archeologische resten in dieper gelegen sedimenten, d.w.z. sedimenten die door veen of een laag van riviersedimenten worden afgedekt?

Onder rivierdal wordt in deze tekst verstaan de beek zelf, de rivierdalbodem en de rivierdalhellingen. De rivierdalbodem is ten opzichte van de omgeving laag gelegen en kenmerkt zich door periodieke overstromingen en door erosie en sedimentatie van de rivier. De rivierdalbodem biedt plaats aan de huidige beek, maar ook kunnen er voorgangers ervan in de vorm van restgeulen en afgesneden meanders worden aangetroffen. De rivierdalhellingen vormen de overgangszone naar de aangrenzende, hoger gelegen landschappelijke zones buiten het rivierdal, zoals dekzandruggen en plateaus.

Het bureauonderzoek is uitgevoerd op 1 en 2 september 2011 door ir. E.M. ten Broeke (prospector). Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd op 8 september 2011. Meegewerkt hebben: ir. E.M. ten Broeke (prospector) en drs. G.W.J. Spanjaard (fysisch geograaf). Het rapport is gecontroleerd door drs. A.H. Schutte (senior KNA-archeoloog/kwaliteitscontroleur).

3 BUREAUONDERZOEK

3.1 Methoden

Het archeologisch onderzoek is uitgevoerd conform de eisen en normen zoals aangegeven in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.2, maart 2010), die is vastgesteld door het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Archeologie en is ondergebracht bij het SIKB te Gouda.

Voor de uitvoering van het bureauonderzoek gelden de specificaties LS01, LS02, LS03, LS04 en LS05. De resultaten van dit onderzoek worden in dit rapport weergegeven conform specificatie LS06.²

¹ Rensink, 2008

² Beschikbaar via www.sikb.nl

Binnen dit onderzoek zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- afbakening van het plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01);
- beschrijving van de huidige en toekomstige situatie (LS02);
- beschrijving van de historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03);
- beschrijving van bekende archeologische en historische waarden en aardwetenschappelijke gegevens (LS04);
- opstellen van een gespecificeerde verwachting (LS05).

Bij het uitvoeren van deze werkzaamheden zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- het Archeologische Informatie Systeem (ARCHIS);
- de Archeologische Monumenten Kaart (AMK);
- de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW);
- geologische kaarten, geomorfologische kaarten en bodemkaarten;
- de centrale toegangspoort tot Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINOLo-
ket);
- de Wateratlas van de provincie Gelderland;
- literatuur en historisch kaartmateriaal;
- de Kennisinstructuur Cultuurhistorie (KICH);
- bouwhistorische gegevens;
- de recente topografische kaart (schaal 1:25.000);
- recente luchtfoto's;
- het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN);
- de archeologische verwachtingskaarten van de gemeente Montferland;
- plaatselijke (amateur-)archeoloog c.q. heemkundevereniging;
- het NUMismatisch InformatieSysteem (NUMIS).

3.2 Afbakening van het plangebied

Er dient een onderscheid gemaakt te worden tussen het onderzoeksgebied en het plangebied. Het plangebied is het gebied waarbinnen feitelijk de bodemverstorende ingreep gaat plaatsvinden. Het onderzoeksgebied is het gebied waarover informatie is verzameld om een goed beeld te krijgen van de archeologische waarden binnen het plangebied. Dit gebied is groter dan het plangebied. In het huidige onderzoek betreft het onderzoeksgebied het gebied binnen een straal van circa 1 km rondom het plangebied.

Het plangebied heeft oppervlakte van $\pm 4.180 \text{ m}^2$ en ligt aan de Emmerikseweg (ong.), binnen de bebouwde kom van 's-Heerenberg en circa 300 meter ten zuidoosten van de historische kern van 's-Heerenberg. Volgens het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN) bevindt het maaiveld van het zuidelijke deel van het plangebied op een hoogte van circa 13,4 m +NAP. Het centrale en noordelijk deel van het plangebied bevindt zich op een hoogte in noordelijke richting oplopend van circa 14,1 naar 14,7 m +NAP. Het plangebied is kadastraal bekend gemeente 's-Heerenberg, sectie I, nummers 1747, 1748 en 2095.

Het bodemgebruik van de omliggende percelen is als volgt:

- aan de noord- en oostzijde bevinden zich woonpercelen (voornamelijk nieuwbouwwoningen);
- aan de zuidzijde bevinden zich een watergang (restant van een oude meander van de Rijn, tevens de grensovergang naar Duitsland) en een industrieel perceel;
- aan de westzijde bevinden zich de Emmerikseweg en grasland.

3.3 Huidige situatie

Voor het bureauonderzoek is het van belang de huidige situatie te onderzoeken. Landgebruik en bebouwing kunnen van invloed zijn op de archeologische verwachting.

Het uiterst noordelijke deel van het plangebied betreft een perceel dat bebouwd is met clubgebouw dat thans in gebruik is door een postduivenvereniging (Emmerikseweg nr. 17). Rondom het clubgebouw zijn de terreindelen voorzien van een tegelverharding. De overige delen zijn onbebouwd en in gebruik als grasland/groenstrook.

Eerder uitgevoerd milieuonderzoek

In het plangebied is door Econsultancy in 2006 een milieuhygiënisch bodemonderzoek uitgevoerd (rapportnummer: 06112646, MON.G05.NEN). Zintuiglijk is de bodemopbouw als volgt beschreven: De bodem bestaat voornamelijk uit siltige klei. In het noordelijke deel van de locatie is in de bovengrond matig grof zand aangetroffen. In de ondergrond binnen het zuidelijke deel bevindt zich plaatselijk vanaf 1,5 m -mv veen (binnen de geul van de huidige Berghsche Wetering). In het opgeboorde materiaal zijn zintuiglijk geen verontreinigingen waargenomen.

Analytisch bleek de bovengrond van het onbebouwde/braakliggende terreindeel licht verontreinigd te zijn met koper, nikkel en PAK. De bovengrond van het perceel Emmerikseweg nr. 17 bleek licht verontreinigd te zijn met PAK. In de ondergrond van het gehele plangebied zijn geen verontreinigingen aangetoond. In het grondwater zijn geen verontreinigingen geconstateerd.

De plaatselijk matig grofzandige bovengrond kan een opgebrachte laag zijn. Verder wijst de beschreven bodemopbouw op een intact profiel.

3.4 Toekomstige situatie

Het toekomstige gebruik van het plangebied kan bepalend zijn voor het vervolgtraject (behoud *in-situ* of behoud *ex-situ* van archeologische waarden). De manier waarop het plangebied wordt ingericht kan tot gevolg hebben dat eventueel aanwezige archeologische waarden (deels of geheel) onverstoorde (kunnen) blijven. Ook kan besloten worden de inrichting zo aan te passen dat archeologische waarden alsnog onverstoorde kunnen blijven liggen.

In het plangebied zal de nieuwbouw van 12 of 14 woningen worden gerealiseerd. Ter plaatse van de toekomstige bebouwing mag in ieder geval worden aangenomen dat een standaard strook/sleuffundering zal worden aangelegd tot een diepte van maximaal 1 m -mv. Voor de toekomstige bebouwing binnen het zuidelijke deel van het plangebied zal naar verwachting een dieper gelegen funderingsconstructie moet worden gerealiseerd om daarmee verzakkingen van het maaiveld door zetting van het pakket klei en veen te voorkomen (zie resultaten van het inventariserend veldonderzoek).

3.5 Beschrijving van het historische gebruik

In het plangebied kunnen naast archeologische sporen ook sporen van menselijk gebruik voorkomen die nog in het landschap zichtbaar zijn. Het gaat hierbij om historische gebouwen en historische geografie. Veel van de bewaard gebleven historische geografie geeft door de herverkavelingen in de tweede helft van de 20^e eeuw een incompleet beeld van het historisch landschap. Historische kaarten van vóór de herverkaveling zijn een goede aanvulling op het huidige incomplete beeld. Voor de historische ontwikkeling is naast het historisch kaartmateriaal ook relevante achtergrondliteratuur geraadpleegd.

Historisch kaartmateriaal

De situatie van het plangebied is op verschillende historische kaarten als volgt:

Tabel I. Geraadpleegd historisch kaartmateriaal³

Bron	Periode	Kaartblad	Schaal	Omschrijving plangebied	Bijzonderheden/directe omgeving
Kadastrale kaart (Minuut-plan)	1822	Gemeente 's-Heerenberg, sectie I, Blad 02	1:2.500	Onbebouwd, agrarisch gebruik	Emmerikseweg reeds aanwezig, aangeduid als de "Weg van Emmerik naar 's-Heerenberg of Bergerdyk", met de 's-Heerenbergsche brug over de Bergsche Wetering (watergang ten zuiden plangebied).
Militaire topografische kaart (Bonneblad)	1886	536	1:50.000	Onbebouwd, agrarisch gebruik	Weinig veranderingen
Militaire topografische kaart (Bonneblad)	1908	536	1:50.000	Onbebouwd, agrarisch gebruik	50 meter ten noorden woonhuis aanwezig (Emmerikseweg 15).
Militaire topografische kaart (Bonneblad)	1931	536	1:50.000	Onbebouwd, agrarisch gebruik	Klooster "Gouden Handen" aanwezig met achterliggende tuinen
Topografische kaart	1977	40 H	1:25:000	Noordelijk deel huidige bebouwing aanwezig.	Weinig veranderingen
Topografische kaart	1990	40 H	1:25:000	Huidige situatie.	Uitbreiding tuinen klooster "Gouden Handen".

Het geraadpleegde historisch kaartmateriaal laat de historische situatie van het plangebied zien vanaf het begin van de 19^{de} eeuw. Destijds was het plangebied onbebouwd en in agrarisch gebruik (zie figuur 3). De Emmerikseweg was reeds aanwezig en werd aangeduid als de "Weg van Emmerik naar 's-Heerenberg of Bergerdyk". De ten zuiden gelegen watergang werd aangeduid als de Bergsche Wetering, vanaf de jaren '80 van de 20^{ste} eeuw als het Grenskanaal. Het vormt tevens de grens met Duitsland. Over de Bergsche Wetering lag de 's-Heerenbergsche brug.

Het plangebied zelfs bleef voor lange tijd in agrarisch gebruik (zie figuren 4, 5 en 6). In het begin van de 20^{ste} eeuw was een woonhuis aanwezig (Emmerikseweg 15). Het klooster "Gouden Handen" is in de jaren '20 van de 20^{ste} eeuw gebouwd aanwezig met achterliggende tuinen, welke een uitbreiding kende in de jaren '80 van de 20^{ste} eeuw (zie figuur 8).

Het huidige clubgebouw in het noordelijke deel van het plangebied is begin jaren '70 van de 20^{ste} eeuw gebouwd (zie figuur 7). Recentelijk is direct ten oosten van het plangebied een woonwijk aangelegd.

³ www.watwaswaar.nl

Cultuurhistorische waarden

De Emmerikseweg wordt op de cultuurhistorische waardenkaart van de gemeente Montferland (zie figuur 9) aangegeven als een historische weg, evenals de weg die langs de Bergsche Wetering heeft gelopen.⁴

Op de Cultuurhistorische waardenkaart van de gemeente Montferland worden tevens Rijks- en Gemeentelijke monumenten afgebeeld. De woning 50 meter ten noorden van het plangebied (Emmerikseweg 15) betreft Huize Elza en is aangewezen als een gemeentelijk monument (zie afbeelding 9, monumentnr. 36). Op het terrein van klooster “Gouden Handen” worden het klooster zelf als voormalig Jezuïetenklooster, de uit 14 staties bestaande Kruisweg en het vrijstaand Heilig Hartbeeld aangeduid als Rijksmonumenten (monumentnr. 514889, 514890 en 514891).

Het plangebied ligt binnen het cultuurhistorische landschap van de niet regelmatig ingedeelde kommen (RK3). De hier voorkomende natte, zware komklei is moeilijk bewerkbaar, waardoor ze vooral als grasland wordt gebruikt. Ontginning van de kommen kon pas plaatsvinden nadat in de 14e eeuw de Rijndijk bij Emmerich aangelegd was. Ook daarna bleven deze gebieden echter tot in de 20^{ste} eeuw gevoelig voor overstroming bij hoogwater, waardoor ze pas zeer recent ook als akkerland worden gebruikt. Daardoor ontbreekt bewoning vaak ook geheel. Kenmerkend voor de komgebieden zijn de lange afwateringssloten met haaks daarop een strokenverkaveling, zoals nu nog te zien is langs het Grenskanaal (voorheen Bergsche Wetering) en in het oostelijk deel van het Stokkumerbroek. Vooral de openheid is vaak kenmerkend voor het kommengebied. Typisch voor de niet-regelmatig ingedeelde kommen is hun ligging als een overhoek tegen het zandgebied en nabij een wetering. Vaak waren ze ook geen onderdeel van een groter kommengebied.

KICH⁵

Het KennisInfrastructuur CultuurHistorie (KICH) heeft alle bekende archeologische en bouwkundige monumenten en historisch-geografische informatie samengebracht in een digitale kaart. Via deze kaart zijn cultuurhistorische waarden per gebied te bekijken. Het raadplegen van KICH heeft voor het plangebied geen aanvullende informatie opgeleverd anders dan wat al reeds aangegeven wordt op de cultuurhistorische waardenkaart van de gemeente Montferland.

Bouwhistorische gegevens

Bij de gemeente Montferland is het archief van de Bouw- en Woningtoezicht geraadpleegd (contactpersoon mevrouw ing. A.M. Zonneveld). Er is geen bouwdoossier aanwezig van het perceel aan de Emmerikseweg. Gezien het type gebouw (clubhuis) mag worden verwacht dat deze niet diep gefundeerd zal zijn, hooguit in de vorm van betonnen poeren of smalle strook-/sleuffunderingen niet dieper dan hooguit 60 cm. Dit zal ter plaatse in slechts beperkte mate een verstoring van het oorspronkelijke bodemprofiel hebben veroorzaakt.

3.6 Aardwetenschappelijke gegevens

Het landschap heeft altijd een belangrijke rol gespeeld in het nederzettingspatroon van de mens. Bij onderzoek naar archeologische sporen in een bepaald gebied is het van groot belang te weten hoe het landschap er in het verleden heeft uitgezien. Men kan meer te weten komen over dit landschap door de geologische opbouw, de bodem en de hydrologie van een gebied te bestuderen.

⁴ De Roode, 2008

⁵ www.kich.nl

De volgende aardwetenschappelijke gegevens zijn bekend van het plangebied:

Tabel II. Aardwetenschappelijke gegevens plangebied

Type gegevens	Gegevensomschrijving
Geologie ⁶	Rivierkleiafzettingen van de Formatie van Echteld op vlechtende rivierafzettingen van de Formatie van Kreftenheye (Laagterras). Op het centrale en noordelijke deel mogelijk hiertussen nog oude rivierkleiafzettingen (Laag van Wijchen). In het zuidelijke deel (binnen de meanderende geul) kan plaatselijk veen onder de Rivierkleiafzettingen van de Formatie van Echteld voorkomen, gevormd tijdens het Vroeg-Holoceen (Preboreaal en Boreaal).
Geologische-geomorfologische kaart van de Rijn-Maas delta ⁷	Binnen het Laagterras (Pleniglaciaal terras) en het zuidelijke deel binnen een ingesneden meander gevormd tijdens het Bölling-Alleröd interstadiaal en gereactiveerd tijdens het Midden-Holoceen (Atlanticum/Subborea), bekend onder de naam Wild-Netterden geul.
Zandbanenkaart provincie Gelderland ⁸	Noordelijke en centrale deel plangebied Pleistoceen zand tussen 1,0 en 2,0 m -mv (code 21). Zuidelijke deel Pleistoceen zand tussen 2,0 en 3,0 m -mv (code 22).
Geomorfologie ⁹	Noordelijke en centrale deel plangebied binnen een terrasrestrug (3K22). Zuidelijk deel binnen een geul van een meanderend afwateringsstelsel (2R11).
Bodemkunde ¹⁰	Kalkloze poldervaaggrond, bestaande uit zware klei (Rn47C).

Geologie¹¹

Het plangebied ligt binnen het Pleistocene rivierterrassenlandschap, ten zuiden van de Montferlandse stuwwal.

Deze stuwwal is ontstaan tijdens de voorlaatste ijstijd, het Saalien (ca. 250.000 - 130.000 jaar geleden). Door ijstongen worden diepe bekkens uitgeschuurd (tussen de Veluwe en Montferland en laterale (Montferland en Veluwe) en frontale (Nijmeegse) stuwwallen gevormd. De Montferlandse stuwwal lijkt uit twee afzonderlijke delen te bestaan: het westelijk deel dat noordoost-zuidwest georiënteerd is en ondergronds aansluit op de Nijmeegs-Kleefse stuwwal, en het oostelijk deel tussen Zeddam en 's-Heerenberg. Daartussen ligt een mogelijk door een ijstong uitgeschuurde laagte en verder een kameterras (ijssmeltwaterafzettingen die zijn ontstaan tussen de ijstong en het stuwwallichaam). Aan de voorzijde van het landijs werden de Rijn en Maas gedwongen hun loop naar het westen te verleggen, waarbij een oerstroombetal werd gevormd. De diepe glaciale bekkens zijn tijdens het terugtrekken en daarmee het afsmelten van het landijs gedeeltelijk opgevuld met een dunne laag keileem met daarop glaciofluviale afzettingen van de Formatie van Drente. Nadat het landijs zich had teruggetrokken hervatte de Rijn zijn oorspronkelijke loop ten oosten van de stuwwallen van Montferland, richting het glaciale bekken van het huidige IJsseldal.

Gedurende de laatste ijstijd, het Weichselien (ca. 120.000 - 10.000 jaar geleden), bereikte het landijs Nederland niet. Toentertijd heerste er in Nederland wel een continentaal periglaciaal klimaat. Dit houdt in dat de omstandigheden erg koud en droog waren. Het landschap in Nederland bestond uit een poolwoestijn, waarin vrijwel geen vegetatie aanwezig was. Er vond sterke erosie plaats van de stuwwallen, vooral op de zuidelijke hellingen. Ditmaal vond erosie vooral plaats doordat een geconcentreerde afstroming van sneeuwsmeltwater zich insneed in de permafrost. Hierdoor ontstonden sneeuwsmeltwaterdalen, welke vandaag de dag worden aangeduid als droge dalen. Aan het einde van deze dalen zijn de meegevoerde sedimenten tot afzetting gekomen als sneeuwsmeltwaterafzettingen (hellingsafspoelingen) en behoren tot de Formatie van Bostel.

⁶ De Mulder *et al.*, 2003

⁷ Berendsen & Stouthamer, 2001

⁸ http://geodata2.prvgld.nl/apps/wateratlas_kaarten/ / Cohen *et al.*, 2009

⁹ Alterra, 2003

¹⁰ Stichting voor Bodemkartering, 1966

¹¹ De Mulder *et al.*, 2003 / Berendsen, 2008 / Cohen *et al.*, 2009

In de eerste helft van het Weichselien bleef de Rijn stromen via het IJsseldal, tot na het eerste koude maximum (Vroeg-Pleniglaciaal, 74.000 tot 60.000 jaar geleden). In de tweede helft van het Weichselien (vanaf 60.000 jaar geleden) boog het Rijndal langzaam westwaarts af, om tussen Montferland en de Veluwezoom richting de Betuwe en West-Nederland te gaan stromen. Tussen 40.000 en 25.000 jaar geleden heeft het merendeel van de Rijn door dit gebied gestroomd. Daarna verloor ook dit deel van de Rijn stapsgewijs haar afvoer, omdat de nog zuidelijker geleden verbindingen via het Niersdal en uiteindelijk de Gelderse Poort actief werden (ten zuiden van 's-Heerenberg). Hierbij is een groot deel van de stuwwal, gelegen tussen 's-Heerenberg en Emmerich, als het kame-terras en de helingsafspoelingen uitgeruimd.

Vanwege de ligging stroomopwaarts van de terrassenkruising is de Rijn zich gaan insnijden, waarbij diverse rivierterrassen zijn ontstaan. Het plangebied bevindt zich binnen het in het Pleniglaciaal gevormde *Laagterras*. Het Laat-Glaciaal (15.700 tot 11.755 jaar geleden) kende een warmere periode (het Bölling-Alleröd interstadiaal, 15.700 tot 12.750 jaar geleden) waarbij de Rijnafvoer zich concentreerde in enkele meanderende hoofdgeulen en gingen zich insnijden in het Laagterras. Het zuidelijke deel van het plangebied ligt binnen een dergelijke geul. Bij hoogwater werd een komkleilaag bestaande uit zandige, lichtgrijze tot blauwgrijze klei afgezet, in oostelijk Nederland vaak niet dikker dan enkele decimeters. In de geulen kan de laag wel dikker zijn. De laag staat bekend als de Laag van Wijchen, behorende tot de Formatie van Kreftenheye. Tijdens de laatste koude periode (het Jonge Dryas, 12.750 tot 11.755 jaar geleden) werd een nieuw, ondiep dal gevormd, welke ook bekend staat als *terras X*. Hierbinnen zijn nog veel vlechtende riviergeulen bewaard gebleven, welke op basis van de aanwezige topografie nog in het landschap te herkennen zijn. Vanuit de vaak geheel of gedeeltelijk droogliggende bedding kon in het tweede deel van het Jonge Dryas (een zeer droge fase met sterke eolische activiteit) verstuiwingen optreden, waardoor rivierduinen zijn gevormd langs de noordoostzijde van Terras X, vaak bovenop het Laagterras. Deze afzettingen behoren tot de Formatie van Bostel, Laagpakket van Delwijnen.

Het Holoceen begon ongeveer 10.000 jaar geleden en duurt nog steeds voort. Door de temperatuurstijging aan het eind van de Weichselien smolten de ijskappen op het noordelijk halfrond waardoor de zeespiegel sterk steeg. Ook kregen de grote rivieren zoals de Rijn een meer meanderend patroon. Dit had verschillende oorzaken. Een van de redenen was dat de Rijn relatief langzaam stroomden en de afvoer regelmatig over het jaar verspreid was. Ook nam de sedimentatie in de rivierdalen sterk toe. Vooral door de ontbossing tijdens de Romeinse tijd spoelde er veel zand en klei van het Duitse middegebergte mee, dat werd afgezet in de Rijn-Maas delta. De afzettingen behoren tot de Formatie van Echteld. Ter plaatse van het plangebied werden alleen met hoogwater zware komkleien afgezet. De in het Bölling-Alleröd interstadiaal gevormde geul, waar het zuidelijke deel van het plangebied in ligt, werd waarschijnlijk in het Midden-Holoceen (Atlanticum of Subboreaal) gereactiveerd, waarbij opnieuw klei in de geul als op het naastgelegen Laagterras werd afgezet. De geul wordt op de geologische-geomorfologische kaart van de Rijn-Maas delta aangeduid als de Wild-Netterden geul. In de periode hiervoor, in het Vroeg-Holoceen (Preboreaal en Boreaal), kan zich veen hebben gevormd in het lager gelegen geuldal, behorende tot de Formatie van Nieuwkoop. De geul bleef tot vrij recentelijk watervoerend, waarschijnlijk als gevolg van kwel vanuit het stuwwallengebied van Montferland en door menselijke activiteit. De geul bleef in gebruik voor verbeterde drainering van het gebied en was door gegraven kanalen verbonden met andere verlaten meandergeulen in westelijke richting (nabij Lobith).

Zandbanenkaart

Volgens de Zandbanenkaart (zanddiepte) van de provincie Gelderland ligt binnen het noordelijke en centrale deel van het plangebied Pleistocene zanden op een diepte tussen de 1,0 en 2,0 m -mv (code 21, zie figuur 10). In het zuidelijke deel, binnen de geul, worden Pleistocene zanden tussen de 2,0 en 3,0 m -mv verwacht (code 22). Dit bevestigt dat tijdens het Bölling-Alleröd interstadiaal de meanderende geul zich heeft ingesneden en in een latere fase is opgevuld met (voornamelijk Holocene) klei en mogelijk deels veen.

DINO¹²

Het Dinoloket is de centrale toegangspoort tot Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO). Het DINO-systeem is de centrale opslagplaats voor geowetenschappelijke gegevens over de diepe en ondiepe ondergrond van Nederland. Het archief omvat diepe en ondiepe boringen, grondwatergegevens, sonderingen, geo-elektrische metingen, resultaten van geologische, geochemische en geomechanische monsteranalyses, boorgatmetingen en seismische gegevens. De site wordt beheerd door TNO.

In het Dinoloket zijn enkele boringen bestudeerd.¹³ De verwachte opbouw van de ondergrond komt overeen met de gegevens uit de Zandbanenkaart (zanddiepte) van de provincie Gelderland. Binnen het noordelijke en centrale deel komt tot 1,5 m -mv sterk siltige klei voor, behorende tot de Formatie van Echteld, gevolgd door grindige, grofzandige vlechtende rivierafzettingen van de Formatie van Kreftenheye.

In het zuidelijke deel van het plangebied wordt verwacht dat de eerste meter bestaat uit sterk siltige klei. Hieronder kan tot zeker 2,5 m -mv veen voorkomen. Onder het veen wordt tot 3,3 m -mv een laag van sterk zandige klei aangegeven. Mogelijk betreft dit de Laag van Wijchen. Hieronder bevinden zich weer grindige, grofzandige vlechtende rivierafzettingen.

Op basis van deze gegevens wordt een Laag van Wijchen op het Laagterras niet verwacht en beperkt zich tot de geul.

Geomorfologie

De Geomorfologische kaart geeft de mate van reliëf en de vormen die in het landschap te onderscheiden zijn weer.

Volgens de Geomorfologische kaart van Nederland (1:50.000) ligt het noordelijke en centrale deel plangebied binnen een terrasrestrug (3K22, zie figuur 11), het Laagterras. Het zuidelijke deel ligt binnen een geul van een meanderend afwateringsstelsel (2R11), de Wild-Netterden geul.

Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)¹⁴

Het Actueel Hoogtebestand Nederland vormt een belangrijke aanvullende informatiebron voor de landschapsanalyse. Dit met behulp van laseraltimetrie verkregen digitale bestand vormt een gedetailleerd beeld van het huidige reliëf in het plangebied. Het AHN laat goed de overgang zien van het Laagterras naar de Wild-Netterden geul (zie figuur 12). Binnen het Laagterras lijkt het noordelijke en centrale deel van het plangebied binnen een wat hoger liggend terrein te liggen in vergelijking met het ten westen van de Emmerikseweg gelegen terrein. De terrasrestrug betreft mogelijk een wat hoger gelegen zandbank binnen het Laagterras. Ten noorden vindt de overgang plaats naar het resterende deel van het kame-terras en de stuwwallen van Montferland.

¹² www.dinoloket.nl

¹³ DINO boornummers B40H0303 en B40H0316.

¹⁴ www.ahn.nl

Mogelijk was de ligging van het plangebied deels op de terrasrestrug en het zuidelijke deel binnen de Wild-Netterden geul toch relatief gunstig voor bewoning of specialistische, aan de (lokale) rivier gerelateerde activiteiten (visvangst, bron van water, aanleg van infrastructurele werken (brug, voorde), (rituele) deposities.

Bodemkunde

Volgens de Bodemkaart van Nederland (1:50.000) is het plangebied gekarteerd als een kalkloze poldervaaggrond, bestaande uit zware klei (Rn47C, zie figuur 13). Deze bodem is gevormd in de kleiafzettingen uit het Midden-Holoceen.

Bij poldervaaggrond bestaat het bodemprofiel meestal uit een dunne A-horizont (humeuze toplaag) met direct daaronder de C-horizont (oorspronkelijk moedermateriaal) waar gleyverschijnselen (roestvlekken) ondieper dan 50 cm -mv in voorkomen. Er heeft dus nog nauwelijks bodemvorming plaatsgevonden, aangezien de klei vrij recentelijk is afgezet.

Grondwatertrap

Grondwatertrappen zijn een indicatie voor de diepte van de grondwaterstand en de seizoensfluctuatie daarvan. De grondwatertrappenindeling is gebaseerd op de gemiddeld hoogste (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Hiermee worden de winter- en zomergrondwaterstanden gekarakteriseerd in een jaar met een gemiddelde neerslag en verdamping. In stedelijk gebied zijn geen grondwatertrappen bepaald. Deze worden als 'witte vlekken' op de Bodemkaart van Nederland (1:50.000) weergegeven.

Tabel III geeft een overzicht van de klassengrenzen die worden aangehouden bij de indeling van de grondwatertrappen. De trappen worden vastgesteld op een schaal van I tot VII van respectievelijk extreem nat tot extreem droog. Bij sommige grondwatertrappen is een ' of een ' ' weergegeven: het gaat hier om tussenliggende grondwatertrappen die een drogere variant vertegenwoordigen.

Tabel III. Grondwatertrappenindeling¹⁵

Grondwatertrap	I	II'	III'	IV	V'	VI	VII''
GHG (cm -mv)	-	-	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG (cm -mv)	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	>120

¹⁵) Bij deze grondwatertrappen wordt een droger deel onderscheiden
¹⁶) Een met een * achter de code als onderverdeling aangegeven "zeer droog deel" heeft een GHG dieper dan 140 cm beneden maaiveld

Wateratlas provincie Gelderland¹⁶

Door grootschalige ingrepen in het geohydrologisch systeem wijken de huidige grondwatertrappen in veel gebieden af van de grondwatertrappen die in het verleden voor kwamen. Om dit aan te geven is tevens een inschatting gemaakt van historische grondwatertrappen, welke een indicatie vormen voor de grondwatertrappen zoals die in het jaar 1950 voor kwamen. Deze historische grondwatertrappen zijn gekarteerd op schaal 1:100.000.

¹⁵ Locher & Bakker, 1990

¹⁶ Wateratlas provincie Gelderland

Voor het plangebied zijn de volgende gegevens bekend:

Tabel IV. Grondwatergegevens plangebied

GHG	GLG	GVG	Grondwatertrap	Historische grondwatertrap
179	286	237	VII"	III
GHG: gemiddeld hoogste grondwaterstand in m -mv GLG: gemiddeld laagste grondwaterstand in m -mv GVG: gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand in m -mv				

Een historische grondwatertrap van III bevestigt het voorheen nattere karakter, voordat het gebied ontgonnen werd en er ingrepen in de waterhuishouding werden uitgevoerd (ontwateringskanalen/sloten, betere afwatering via het Grenskanaal (Wild-Netterden geul)). Dit vormde geen gunstige condities voor potentiële bewoningslocatie. Een hoog grondwaterniveau zorgt echter wel voor goede condities voor conservering van archeologische waarden. Tegenwoordig heeft het plangebied een grondwatertrap VII" (geldt vooral voor het hoger gelegen noordelijke en centrale deel van het plangebied). Vanwege deze diepe grondwaterstand is niet te verwachten dat de toekomstige bebouwing het grondwaterpeil zal beïnvloeden.

3.7 Archeologische waarden

Voor de uitkomst van het bureauonderzoek is het van belang de bekende archeologische waarden (al dan niet volledig onderzocht) te beschrijven. Een belangrijke informatiebron is het landelijke ARCheo-logisch Informatie Systeem (ARCHIS), dat beheerd wordt door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). In dit systeem worden alle archeologische gegevens verzameld en via internet zijn deze door bevoegden te raadplegen.

De bekende archeologische waarden staan afgebeeld op figuur 14, een kaart met daarop, binnen een straal van 1 km rondom het plangebied, de indicatieve archeologische waarde en de in ARCHIS geregistreerde AMK-terreinen, waarnemingen, vondstmeldingen en onderzoeksmeldingen.

Indicatieve archeologische waarde

De IKAW (Indicatieve Kaart Archeologische Waarde) geeft voor heel Nederland de trefkans aan op het voorkomen van archeologische resten. Die trefkans is aangegeven in vier categorieën (per land- en waterbodem): een hoge, middelhoge, lage en zeer lage verwachting. Bebouwde gebieden, waarvan geen bodemkundige of geologische gegevens bekend zijn, zijn niet gekarteerd. De IKAW is voornamelijk gebaseerd op de relatie die er bestaat tussen de bodemkundige of geologische kwalificaties en de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen. Een punt van aandacht daarbij is dat de IKAW grotendeels is gebaseerd op kaarten met een schaal van 1:50.000. De grenzen op de kaart zijn in werkelijkheid globale overgangen, abrupte overgangen zijn het gevolg van bodemkundige of geologische kwalificaties. Op lokaal schaalniveau is de kaart daarom minder betrouwbaar. Daarbij komt dat de IKAW voornamelijk gebaseerd is op de aanwezigheid van nederzettingen vanaf het Laat Paleolithicum tot en met Vroege Middeleeuwen en niet op bijvoorbeeld grafvelden of offerplaatsen. Voor de periode Late-Middeleeuwen en Nieuwe tijd is de IKAW minder betrouwbaar, vooral voor de gebieden die vanaf die perioden zijn ontgonnen. Een lage verwachting voor het aantreffen van archeologische waarden en resten wil daarom niet zeggen dat er geen archeologische waarden of resten aanwezig kunnen zijn. De kans daarop is echter wel kleiner.

Volgens de IKAW ligt het plangebied in een gebied met een lage kans op het aantreffen van archeologische waarden (zie figuur 14).

Archeologische beleidsadvieskaart Gemeente Montferland

Sinds 2007 is de Wet op de Archeologische Monumentenzorg van kracht (WAMZ). Het doel van deze wet is te voorkomen dat archeologische waarden uit het verleden verloren gaan. In deze wet zijn de gemeenten verantwoordelijk voor het beheer van het bodemarchief binnen hun grondgebied. Voor een goed beheer van dit bodemarchief gebruikt de gemeente een archeologische beleidskaart. De Archeologische beleidskaart geeft een gemeentebreed overzicht van bekende en te verwachten archeologische waarden. De kaart maakt inzichtelijk waar en bij welke ruimtelijke ingrepen een archeologisch onderzoek verplicht is en wordt als toetsingskader gebruikt voor ruimtelijke procedures.

Volgens de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Montferland ligt het plangebied in een gebied met een lage archeologische verwachting, waar de bodem waarschijnlijk nog intact is en dus eventueel aanwezige archeologische resten *in situ* bewaard zijn gebleven (zie figuur 15).

Het beleid bij dergelijke gebieden, volgens de archeologische maatregelenkaart van de gemeente Montferland, is dat bij planvorming en voorafgaand aan vergunningverlening, bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -mv en een onderzoekslocatie groter dan 2.500 m², een archeologisch inventariserend veldonderzoek (IVO-overig) verplicht is (AWV 7, zie figuur 16). Het archeologisch inventariserend veldonderzoek dient in de verkennende fase te worden uitgevoerd (IVO-protocol 2: verkenning), om daarmee te kunnen bepalen of een hierop volgende karterende fase (IVO-protocol 1: kartering) wel of niet nodig is.

AMK-terreinen binnen het onderzoeksgebied

De Archeologische Monumentenkaart (AMK) bevat een overzicht van archeologische terreinen in Nederland, welke ook wel worden aangeduid als monumenten. De terreinen zijn beoordeeld op verschillende criteria (kwaliteit, zeldzaamheid, representativiteit, ensemblewaarde en beleevingswaarde). Op grond daarvan zijn de terreinen ingedeeld in vier categorieën; terreinen met archeologische waarde, een hoge archeologische waarde, een zeer hoge archeologische waarde of een zeer hoge archeologische waarde met een beschermde status.

Binnen het plangebied liggen geen AMK-terreinen. Binnen het onderzoeksgebied liggen 2 AMK-terreinen (zie tabel V en figuur 14).

Tabel V. Overzicht AMK-terreinen

AMK nr.	Situering t.o.v. plangebied	Waarde	Complex	Datering
13.213 en 13.159	300 meter ten noordwesten	Respectievelijk van archeologische waarde en van hoge archeologische waarde	Stad met daarbinnen een kasteel	Late-Middeleeuwen
Omschrijving				
Het betreft de historische kern van 's-Heerenberg. Hierbinnen bevindt Huis Bergh (kasteel), ook wel aangeduid als het Hof van Bergh. Waarschijnlijk is rond het jaar 1100 op een eilandje in een moeras een kustmatige heuvel opgeworpen waarop een houten woontoren is gezet. Later, mogelijk rond het jaar 1200, is deze houten woontoren vervangen door een ronde tufstenen toren. Hiervan zijn nog resten te zien in een muur in de hoofdburcht. Waarschijnlijk had men rond 1300 meer behoefte aan comfort en is de verdieping van het huidige kasteel gebouwd. In de jaren die daarop volgen is het kasteel steeds verder uitgebouwd. In de beginfase van de Tachtigjarige Oorlog heeft Huis Bergh veel te lijden gehad en in 1735 brandde het geheel uit. In 1939 werd een groot deel van het huis voor de tweede keer door brand verwoest. Nog in hetzelfde jaar begon de wederopbouw en werd in de herfst van 1941 voltooid. Binnen het terrein van Huis Bergh heeft in de 16 ^{de} eeuw een smederij gestaan, o.a. voor het slaan van munten.				

In het verleden uitgevoerde archeologische onderzoeken binnen het onderzoeksgebied

Binnen het onderzoeksgebied zijn in de afgelopen jaren door verschillende archeologische bedrijven en instellingen in totaal 18 archeologische onderzoeken uitgevoerd. Het gaat daarbij om merendeels bureau- en booronderzoeken (verkenkend/karterend), een proefsleuvenonderzoek en een archeologische opgraving (zie tabel VI en figuur 14).

Tabel VI. Overzicht onderzoeksmeldingen

Onderzoeksmeldingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Uitvoerder	Datum
29.052	80 meter ten noorden, toponiem Gouden Handen	Oranjewoud	2008
Aard, resultaten van het onderzoek en literatuur (indien vermeld in ARCHIS)			
Betreft een bureau- en booronderzoek (verkennde en karterende fase). Op basis van de resultaten uit dit onderzoek is geconcludeerd dat de bodem tot op 2 m -mv verstoord is. Er zijn geen archeologische resten of vindplaatsen aangetroffen. Geadviseerd is de locatie vrij te geven.			
Onderzoeksmeldingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Uitvoerder	Datum
25.298	150 meter ten noordoosten, toponiem Parklaan	ADC ArcheoProjecten	2008
Aard, resultaten van het onderzoek en literatuur (indien vermeld in ARCHIS)			
Betreft een bureau- en booronderzoek (verkennde en karterende fase). De resultaten van het booronderzoek onderschrijven het opgestelde verwachtingsmodel. De diepste afzettingen bestaan uit beddingzand van de Formatie van Kreftenheye. Op het zand is een dik pakket oeverafzettingen van de rivier de Wild aangetroffen. Naar boven toe wordt dit geleidelijk van sterk zandig, sterk siltig. De top van de oeverafzettingen is verstoord door een vermoedelijk recent aangebrachte ophogingslaag met baksteen- en puinfragmenten. Geadviseerd is de locatie vrij te geven.			
Literatuur: Blom, J.M. & Zee, R. van der, 2008: 's Heerenberg Parklaan (gem. Montferland). Een Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennd en karterend booronderzoek. ADC-rapport 1261.			
Onderzoeksmeldingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Uitvoerder	Datum
42.396	240 meter ten noorden, toponiem Plantsoen-singel Zuid	RAAP	2010
Aard, resultaten van het onderzoek en literatuur (indien vermeld in ARCHIS)			
Betreft een bureauonderzoek. Uit de resultaten van het onderzoek wordt opgemaakt dat de sloop van de voormalige bebouwing grootschalige verstoringen heeft opgeleverd, waardoor vervolgonderzoek niet noodzakelijk wordt geacht. Het bevoegd gezag (gemeente Montferland) heeft echter besloten dat een booronderzoek dient plaats te vinden om de verstoringen aan te tonen.			
Literatuur: Boshoven, E.H., 2010: Bureauonderzoek archeologie t.b.v. plangebied Plantsoensingel Zuid, te 's- Heerenberg, gemeente Montferland. RAAP adviesdocument 456.			
Onderzoeksmeldingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Uitvoerder	Datum
44.629	240 meter ten noorden, toponiem Plantsoen-singel Zuid	RAAP	2011
Aard, resultaten van het onderzoek en literatuur (indien vermeld in ARCHIS)			
Betreft het booronderzoek naar aanleiding van de resultaten van het bureauonderzoek (zie onderzoeksmeldingsnr. 42.396). Uit de resultaten van het onderzoek blijkt inderdaad dat de bodem diep verstoord is, waardoor archeologische resten niet meer worden verwacht. Geadviseerd is de locatie vrij te geven.			
Onderzoeksmeldingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Uitvoerder	Datum
45.903	250 meter ten noordwesten, toponiem Emmeriksestraat 2	Synthegra BV	2011
Aard, resultaten van het onderzoek en literatuur (indien vermeld in ARCHIS)			
Het veldonderzoek bestond uit boringen, het opnemen van een profielwand en het inspecteren van reeds uitgegraven grond op aanwezigheid van archeologische resten. Op grond van de resultaten van het onderzoek is geadviseerd geen vervolgonderzoek te laten plaatsvinden.			

Tabel VI. Vervolg overzicht onderzoeksmeldingen

Onderzoeksmeldingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Uitvoerder	Datum
19.963	310 meter ten noordwesten, toponiem Walsteeg	Becker & Van de Graaf	2006
Aard, resultaten van het onderzoek en literatuur (indien vermeld in ARCHIS)			
Betreft een archeologische opgraving. Tijdens het onderzoek is een deel van de omwalling van de Laat-Middeleeuwse stad 's-Heerenberg aangetroffen..			
Onderzoeksmeldingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Uitvoerder	Datum
30.543	430 meter ten noordwesten, toponiem Klinkerstraat 13-31	ADC ArcheoProjecten	2007
Aard, resultaten van het onderzoek en literatuur (indien vermeld in ARCHIS)			
Betreft een bureauonderzoek. Uit het onderzoek blijkt dat de verwachting is dat op het terrein resten zullen worden aangetroffen van archeologische waarden die samenhangen met de buitenste stadsgracht van de Laat-Middeleeuwse stad 's-Heerenberg. Deze kunnen bestaan uit beschoeiingen en wallen. Buiten de grachtzone zullen archeologische resten hoofdzakelijk bestaan uit aardewerk of vuursteen strooiingen.			
Literatuur: Stiekema, M., 2007: 's-Heerenberg, Klinkerstraat (gemeente Montferland). ADC-rapport 1048.			
Onderzoeksmeldingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Uitvoerder	Datum
26.781	430 meter ten noordwesten, toponiem Klinkerstraat 13-31	ADC ArcheoProjecten	2008
Aard, resultaten van het onderzoek en literatuur (indien vermeld in ARCHIS)			
Betreft een proefsleuvenonderzoek. Het onderzoek heeft echter geen noemenswaardige archeologische resten opgeleverd. Er zijn slechts enkele sporen aangetroffen, vrijwel allemaal van recente datum. In de zuidwesthoek van het plangebied is een deel van een bakstenen kelder met trapje en een waterput aangetroffen, welke in de 20 ^{ste} eeuw dateren.			
Literatuur: Jezeer, W., 2008: 's-Heerenberg Klinkerstraat 13-31 (gemeente Montferland). Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven. ADC-rapport 1333.			
Onderzoeksmeldingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Uitvoerder	Datum
46.067	530 meter ten noordoosten, toponiem Plantsoensingel Midden	Synthegra BV	2011
Aard, resultaten van het onderzoek en literatuur (indien vermeld in ARCHIS)			
Betreft een bureau- en booronderzoek. Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat het oorspronkelijke bodemprofiel, een poldervaaggrond, niet is aangetroffen en mogelijk verstoord is bij de aanleg van de woonwijk. Geadviseerd is de locatie vrij te geven.			
Onderzoeksmeldingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Uitvoerder	Datum
35.346	600 meter ten noorden, toponiem Lengelseweg 36-42	RAAP	2009
Aard, resultaten van het onderzoek en literatuur (indien vermeld in ARCHIS)			
Betreft een bureau- en booronderzoek. Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat de bodem diep verstoord is. Geadviseerd is de locatie vrij te geven.			

Tabel VI. Vervolg overzicht onderzoeksmeldingen

Onderzoeksmeldingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Uitvoerder	Datum
15.877, 15.878, 15.955 en 15.956	550 en 700 meter ten noorden, toponiemen Lengelseweg en hoek Oude Doetinchemseweg-Dahliastraat	ARC bv	2006
Aard, resultaten van het onderzoek en literatuur (indien vermeld in ARCHIS)			
<p>Betreffen een bureau- en booronderzoek gelijktijdig uitgevoerd voor twee locaties. Tijdens het onderzoek is een esdek aangetroffen, waarvan de onderzijde varieert in diepte beneden maaiveld van 1,30 tot ruim 3 m, en impliceert dat de kans op de aanwezigheid van archeologische resten groot is. De vondsten uit de B- en BC-horizonten van metaalresten en houtskoolfragmenten, duiden op de aanwezigheid van archeologische sporen, waarvan de aard en datering voornamelijk onduidelijk is. Geadviseerd is een vervolgonderzoek te laten plaatsvinden in de vorm van een proefsleuvenonderzoek.</p> <p>Literatuur: Wullink, A.J. & Mulder, S.A., 2006: Een archeologisch bureau-onderzoek en inventariserend veldonderzoek (IVO) aan de Lengelseweg en op de hoek Oude Doetinchemseweg-Dahliastraat te 's-Heerenberg, gemeente Montferland (Gld.) ARC-Rapporten 2006-24.</p>			
Onderzoeksmeldingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Uitvoerder	Datum
48.155	660 meter ten westnoordwesten, naam onderzoek Herstel Gaarde kasteel Huis Bergh	RAAP	2011
Aard, resultaten van het onderzoek en literatuur (indien vermeld in ARCHIS)			
Betreft een bureau- en booronderzoek. Het onderzoek is nog in uitvoering.			
Onderzoeksmeldingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Uitvoerder	Datum
35.757	730 meter ten noordwesten, toponiem Stokkumseweg (ong.)	Econsultancy	2009
Aard, resultaten van het onderzoek en literatuur (indien vermeld in ARCHIS)			
<p>Betreft een bureauonderzoek ten behoeve van infrastructurele werkzaamheden (o.a. rioolvervanging). Op basis van de opgestelde gespecificeerde verwachting is de kans op het voorkomen van in situ archeologische resten binnen het plangebied laag, zo niet nihil. Binnen de locatie is eind maart 2008 door Econsultancy een infrastructureel onderzoek uitgevoerd (rapportnummer 09035294 MON.G06.CIV). Ter plaatse van het met asfalt verharde deel van de Stokkumseweg is tot een diepte van 60 tot 80 cm -mv zandcunet (stabilisatiezand) aangetroffen. Daarnaast is tot een diepte van maximaal 90 cm -mv de bodem matig puinhoudend en zwak tot matig kolengruishoudend. Ter plaatse van het oostelijk deel van het onderzochte deel van de Stokkumseweg is de bodem tot een diepte van maximaal 200 cm -mv zwak baksteen- en puinhoudend. Voor de bovengenoemde lagen mag worden aangenomen dat archeologische resten niet aanwezig zijn of alleen in een verstoorde context voorkomen. Vervolgonderzoek wordt niet noodzakelijk geacht.</p> <p>Literatuur: Broeke, E.M. ten, 2009: Archeologisch bureauonderzoek plangebied Stokkumseweg (ong.) te 's-Heerenberg in de gemeente Montferland, Econsultancy rapportnummer 09065594 MON.G13.ARC.</p>			
Onderzoeksmeldingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Uitvoerder	Datum
14.827	880 meter ten noorden, toponiem Nieuwstraat	Becker & Van de Graaf	2005
Aard, resultaten van het onderzoek en literatuur (indien vermeld in ARCHIS)			
<p>Betreft een bureau- en booronderzoek (verkenkende fase). Binnen de locatie is een intacte podzolbodem aangetroffen met daarop een esdek. Er zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen, maar eventuele archeologische vindplaatsen zullen goed beschermd zijn. Op basis van deze resultaten en aangezien het gebied in een regio ligt die archeologisch slecht onderzocht is, is geadviseerd een vervolgonderzoek te laten plaatsvinden door middel van een proefsleuvenonderzoek.</p> <p>Literatuur: Moerman, S. & Wilbers, A., 2005: Inventariserend veldonderzoek, verkenkende fase Nieuwstraat in 's-Heerenberg, gemeente Montferland. Becker & Van de Graaf rapport 14827.</p>			

Tabel VI. Vervolg overzicht onderzoeksmeldingen

Onderzoeksmeldingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Uitvoerder	Datum
46.066	970 meter ten noorden, toponiem Plantsoen-singel Noord	Synthegra BV	2011
Aard, resultaten van het onderzoek en literatuur (indien vermeld in ARCHIS)			
Betreft een bureau- en booronderzoek. Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat het oorspronkelijke bodemprofiel, een poldervaaggrond, niet is aangetroffen en mogelijk verstoord is bij de aanleg van de woonwijk. Geadviseerd is de locatie vrij te geven.			

Waarnemingen binnen het onderzoeksgebied

In ARCHIS staan alle bekende archeologische waarnemingen geregistreerd. Binnen het plangebied zijn geen waarnemingen geregistreerd. Binnen het onderzoeksgebied staan 8 waarnemingen geregistreerd (zie figuur 14). Eerst worden de waarnemingen behandeld die binnen de historische stadskern van 's-Heerenberg zijn gedaan (zie tabel VII), gevolgd door de waarnemingen daarbuiten (zie tabel VIII).

Tabel VII. Overzicht ARCHIS-waarnemingen binnen de historische stadskern van 's-Heerenberg

Waarnemingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Datering
16.816 en 36.409	330 meter ten noordwesten	Late-Middeleeuwen en Nieuwe tijd
Aard van de melding		
Betreffen resten van funderingen, delen van omwalling, aardewerkfragmenten, ophogingsmateriaal, houtskoolresten en een restant van een beerput, aangetroffen door de AWN afd. 17 tijdens sloop van bebouwing aan de Markstraat.		
Waarnemingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Datering
3.616, 3.620 en 3.624	580 meter ten noordwesten	Late-Middeleeuwen en Nieuwe tijd
Aard van de melding		
Betreffen ijzerslakken, delen van een smeltkroes, schrootresten van brons, delen van een tegelvloer, funderingsresten, houtskoolresten en in het algemeen de aanduiding van Huis Bergh (kasteel), aangetroffen door de ROB (huidige RCE).		
Waarnemingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Datering
418.610	530 meter ten noordwesten	Late-Middeleeuwen en Nieuwe tijd
Aard van de melding		
Betreft de melding van kamerpotten/pispotten, daterend vanaf de 14 ^{de} eeuw, aangetroffen tijdens niet-archeologische graafwerkzaamheden aan de Kellenstraat. Tevens zijn er fragmenten van nachtspiegels aangetroffen. De vondsten worden beheerd door de Werkgroep Archeologie van de heemkundekring Bergh.		

Tabel VIII. Overzicht ARCHIS-waarnemingen buiten de historische stadskern van 's-Heerenberg

Waarnemingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Datering
413.569	470 meter ten noordwesten	Late-Middeleeuwen en Nieuwe tijd
Aard van de melding		
Betreffen 2 fragmenten 14 ^{de} -eeuws, grijsbakkend aardewerk en 5 fragmenten recent roodbakkend aardewerk, aangetroffen tijdens een proefsleuvenonderzoek (zie onderzoeksmeldingsnr. 26.781).		

Tabel VIII. Vervolg overzicht ARCHIS-waarnemingen buiten de historische stadskern van 's-Heerenberg

Waarnemingsnr.	Situering t.o.v. plangebied	Datering
428.272	870 meter ten westnoordwesten	Vroege-Middeleeuwen
Aard van de melding		
Betreft een door een particulier aangetroffen koperen fibulae, uit de Karolingische tijd, 8 ^{ste} of 9 ^{de} eeuw.		

Vondstmeldingen binnen het onderzoeksgebied

In ARCHIS staan vondstmeldingen geregistreerd. Nadat deze zijn gecontroleerd worden het waarnemingen. Tot die tijd staan ze als vondstmeldingen geregistreerd. Binnen zowel het plangebied als het onderzoeksgebied zijn géén vondstmeldingen geregistreerd (zie figuur 14).

NUMIS

NUMIS, oftewel het NUMismatisch InformatieSysteem, is een database waarin beschrijvingen zijn te vinden van in Nederland gevonden munten, penningen en andere numismatische voorwerpen. In NUMIS zijn alle bij het Geldmuseum bekende schatvondsten beschreven. Van de losse vondsten is vooral materiaal van vóór het jaar 1600 na Christus opgenomen.¹⁷ Het raadplegen van NUMIS heeft voor het plangebied géén aanvullende informatie opgeleverd met betrekking tot archeologie.

3.8 Bewoningsgeschiedenis van het gebied binnen de gemeente Montferland¹⁸

In deze paragraaf wordt een bespreking van de bewoningsgeschiedenis van het gebied binnen de gemeente Montferland gegeven. Een algemene ontwikkeling van de bewoningsgeschiedenis van Nederland wordt weergegeven in bijlage 2.

Paleolithicum (t/m 9000 voor Chr.)

De oudste archeologische vondsten in Nederland dateren uit het Midden-Paleolithicum. Uit de gemeente Montferland zijn uit deze periode echter geen vondsten bekend. De oudste archeologische vondsten binnen het gebied van de gemeente Montferland dateren mogelijk uit het Laat-Paleolithicum (12000-9000 voor Chr.), dat samenvalt met het Laat-Weichselien. Nederland had in de koude periodes van deze laatste ijstijd een subarctisch open parklandschap dat zich tijdens de warmere interstadialen ontwikkelde tot open (berken)bos. Nederland werd toen bevolkt door rondtrekkende jagers-verzamelaars die gespecialiseerd waren in de jacht op rendieren.

Mesolithicum (9000 - 4500 voor Chr.)

In het Mesolithicum was het klimaat aanmerkelijk warmer dan in het Laat-Paleolithicum waardoor het landschap geleidelijk geheel met bos bedekt raakte. De vuurstenen werktuigen uit het Mesolithicum waren dan ook vooral gericht op het jagen op wild dat in bossen leefde. In het Laat-Mesolithicum ontstaat er een begin van een sedentaire levenswijze, dat onder andere tot uiting komt in formele begraafplaatsen. Net zoals in het Paleolithicum vestigden mensen zich bij voorkeur op de overgangen van nat naar droog. Ook de in de gemeente Montferland aangetroffen vindplaatsen liggen op de overgang van dekzandruggen en dekzandwelingen naar natte laagten.

¹⁷ www.geldmuseum.nl/museum/content/zoeken-numis

¹⁸ Gazenbeek *et al.*, 2008

Neolithicum (5300 - 2000 voor Chr.)

Het Neolithicum wordt gekenmerkt door de overgang van het rondtrekkende jagen en verzamelen naar landbouw als bestaansbron. In deze periode ontstonden de eerste uit in hout en leem opgetrokken huizen. Op de zandgronden is nog geen sprake van echte nederzettingen, maar van solitaire boerderijen die steeds verplaatst worden binnen een territorium. Behalve het verbouwen van gewassen, werd ook vee gehouden. Ook aardewerk verschijnt voor het eerst in het Neolithicum. Jagen en verzamelen vormden echter nog steeds een belangrijke component van de voedselvoorziening.

In het Laat-Neolithicum verschuift het zwaartepunt van de voedsel economie definitief naar de landbouw. Er zijn aanwijzingen dat de samenlevingen een sterkere sociale geleiding gingen vertonen. Dit valt onder andere af te leiden uit veranderingen in het aardewerk en de grafrituelen. Dit proces begint al in het Midden-Neolithicum-B met de Trechterbekercultuur en loopt door tot in de Bronstijd. Verreweg de meeste vondsten uit de Steentijd die in de gemeente Montferland zijn gedaan, betreft (vuur)steen dat bij toeval is aangetroffen, onder andere bij veldkarteringen. Een bijzondere categorie vindplaatsen wordt gevormd door de locaties waar losse (vuur)stenen bijlen zijn aangetroffen.

Bronstijd, IJzertijd en Romeinse Tijd (800 voor Chr. - 400 na Chr.)

De overgang van Bronstijd naar IJzertijd is in Nederland niet duidelijk af te bakenen. In Nederland is al een begin van ijzerproductie in de Midden-Bronstijd waarneembaar, wat zeer vroeg is in vergelijking met de rest van Noordwest-Europa. Ondanks deze vroege experimenten lijkt er in de IJzertijd echter geen sprake te zijn geweest van grootschalige ijzerproductie. Montferland en omgeving maakten in de Late Bronstijd en Vroege-IJzertijd deel uit van de *Niederrheinische Grabhügelskultur* (1100 en 500 voor Chr.), de laatste vertegenwoordiger van de in de Bronstijd begonnen urnenveldtijd. Vanaf het midden van de vijfde eeuw voor Chr. vond een geleidelijke overgang plaats naar andere, door het ontbreken van grafgraven en grafstructuren minder herkenbare, bijzettingenrituelen.

De komst van de Romeinen naar de Rijndelta in de eerste eeuw voor Chr. had vooral politieke en militaire gevolgen. Doordat in de eerste helft van de eerste eeuw na Chr. de grens – de *limes* – van het Romeinse Imperium definitief door de Rijn werd gevormd, maakte Montferland tijdens de Romeinse Tijd deel uit van het vrije Germanië en niet van het Romeinse Rijk. De *limes* is echter geen statische grens; de Romeinen trachtten op militair en politiek vlak invloed uit te oefenen op het gebied (direct) ten noorden van de Rijn. Daarnaast was er sprake van handel.

Landschappelijk waren er in deze periode twee verschillende ontwikkelingen die invloed hadden op de bewoonbaarheid. In de laag gelegen delen was sprake van vernatting als gevolg van de stijgende grondwaterspiegel in het Sub-Atlanticum. In het rivierengebied vond kleiafzetting plaats en ontstonden dichte oobossen. Gedurende de IJzertijd nam de bevolking toe. Deze demografische ontwikkeling had een uitbreiding van het landbouwareaal en van het gewassenspectrum tot gevolg, gekoppeld aan de ontwikkeling van het celtic field-systeem. De zwervende, meer of minder solitaire boerderijen van het Neolithicum maakten vanaf de Late-IJzertijd in toenemende mate plaats voor nederzettingen met een grotere bewoningsdichtheid en plaatsvastheid.

Vroege-Middeleeuwen (400 - 1050 na Chr.)

De onrust van de volksverhuizingen zal ongetwijfeld invloed hebben gehad op de bewoningsgeschiedenis van Montferland, maar van grootschalige verwoesting of vertrek van de bevolking lijkt geen sprake te zijn. Didam-Kollenburg laat zien dat er tussen de Romeinse Tijd en de Vroege-Middeleeuwen van continue bewoning sprake was in althans sommige delen van het gebied. Al vroeg in de Middeleeuwen kwamen nieuwe bewoningsplaatsen tot ontwikkeling, bijvoorbeeld op de westelijke flanken van het Montferland nabij Beek.

Ook de grootschalige ijzerwinning rond het Montferland komt in deze periode op gang. Over de verhouding tussen Montferland en de regionale ijzerindustrie is nog niets bekend, mogelijk speelde de versterking een rol in de bescherming van de regio en bij de opslag en handel van de ijzerproducten. Tussen de 8^{ste} en 10^{de} eeuw is op grote schaal ijzer geproduceerd langs de randen van het Montferland. De benodigde ijzererts was afkomstig van klapperstenen die gedolven werden in open mijnbouw op de stuwwal. Deze ijzerkuilen zijn vooral te vinden in het westen en noorden van Montferland. Het smelten van het erts vond plaats in de nabijheid van dorpen die aan de voet van de heuvelrug lagen, vaak in de nabijheid van water.

Late-Middeleeuwen en Nieuwe Tijd (1050 na Chr. - heden)

Kenmerkend voor deze perioden is de ontwikkeling van de historische kernen van de huidige dorpen en steden en de stichting van de in de Middeleeuwen zo kenmerkende kastelen en havezaten, waaronder het verdwenen kasteel Berchvrede bij Oud-Dijk en Huis Bergh te 's-Heerenberg.

In het buitengebied vond een geleidelijke omslag plaats in het agrarisch bedrijfssysteem, die ook landschappelijk gevolgen had. Door een intensiever bodemgebruik en het gelijktijdig in stand houden van de vruchtbaarheid van het steeds uitbreidende akkerareaal namen de heidevelden in omvang sterk toe. Door eeuwenlange bemesting werden vooral de hogere dekzandruggen geleidelijk opgehoogd. Deze staan voor de oostelijke zandgronden bekend als engen, enken, eenmans-essen of kampen. In het algemeen wordt de term "es" gebruikt.

Tot voor kort nam men aan dat het potstalsysteem (een mengsel van stalmest, huisafval, bosstrooisel, heideplaggen en zand dat werd vervaardigd in een veestal) al volop in de Middeleeuwen in gebruik was. Opgravingen van middeleeuwse boerderijen laten tot dusver echter geen overtuigende sporen zien van het gebruik van het potstalsysteem destijds. Het is daarmee kenmerkend voor het agrarisch gebied van de Nederlandse zandgronden in de Nieuwe tijd.

3.9 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Op grond van het bureauonderzoek is de volgende gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld:

Tabel IX. Gespecificeerde archeologische verwachting

Archeologische periode	Gespecificeerde verwachting	Te verwachten resten en/of sporen	Relatieve diepte t.o.v. het maaiveld
(Laat-)Paleolithicum	-Middelhoog	-Noordelijke en centrale deel: vuursteenstrooiingen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen	-Top van de vlechtende rivierafzettingen van het Laagterras, afgedekt met Holocene klei
	-Middelhoog	-Zuidelijke deel: aan rivierdal gerelateerde resten zoals attributen voor visvangst, (rituele) deposities, infrastructurele werken	-In de top van de vlechtende rivierafzettingen en/of in de verwachte Laag van Wijchen, afgedekt met Holocene klei
Mesolithicum	-Middelhoog	-Noordelijke en centrale deel: vuursteenstrooiingen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen	-Top van de vlechtende rivierafzettingen van het Laagterras, afgedekt met Holocene klei
	-Middelhoog	-Zuidelijke deel: aan rivierdal gerelateerde resten zoals attributen voor visvangst, (rituele) deposities, infrastructurele werken	-In de Laag van Wijchen en/of in de laag veen, afgedekt met Holocene klei

Tabel IX. *Vervolg gespecificeerde archeologische verwachting*

Archeologische periode	Gespecificeerde verwachting	Te verwachten resten en/of sporen	Relatieve diepte t.o.v. het maaiveld
Neolithicum	-Laag	-Noordelijke en centrale deel: akkerlaag en/of nederzettingssporen, grafvelden, rituele plaatsen: kleine fragmenten aardewerk, natuursteen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen, houtskool en gebruiksvoorwerpen	-In het pakket Holocene klei
	-Middelhoog	-Zuidelijke deel: aan rivierdal gerelateerde resten zoals attributen voor visvangst, (rituele) deposities, infrastructurele werken	-In het pakket Holocene klei
Bronstijd	-Laag	-Noordelijke en centrale deel: akkerlaag en/of nederzettingssporen, grafvelden, rituele plaatsen: kleine fragmenten aardewerk, natuursteen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen, houtskool en gebruiksvoorwerpen	-In de top van het pakket Holocene klei
	-Middelhoog	-Zuidelijke deel: aan rivierdal gerelateerde resten zoals attributen voor visvangst, (rituele) deposities, infrastructurele werken	-In de top van het pakket Holocene klei
IJzertijd	-Laag	-Noordelijke en centrale deel: akkerlaag en/of nederzettingssporen, grafvelden, rituele plaatsen: kleine fragmenten aardewerk, natuursteen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen, houtskool en gebruiksvoorwerpen	-In de top van het pakket Holocene klei
	-Middelhoog	-Zuidelijke deel: aan rivierdal gerelateerde resten zoals attributen voor visvangst, (rituele) deposities, infrastructurele werken	-In de top van het pakket Holocene klei
Romeinse tijd	-Laag	-Noordelijke en centrale deel: akkerlaag en/of nederzettingssporen, grafvelden, rituele plaatsen: kleine fragmenten aardewerk, natuursteen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen, houtskool en gebruiksvoorwerpen	-In de top van het pakket Holocene klei
	-Middelhoog	-Zuidelijke deel: aan rivierdal gerelateerde resten zoals attributen voor visvangst, (rituele) deposities, infrastructurele werken	-In de top van het pakket Holocene klei
Middeleeuwen	-Laag	-Noordelijke en centrale deel: akkerlaag en/of nederzettingssporen, grafvelden, rituele plaatsen: kleine fragmenten aardewerk, natuursteen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen, houtskool en gebruiksvoorwerpen	-In de top van het pakket Holocene klei
	-Middelhoog	-Zuidelijke deel: aan rivierdal gerelateerde resten zoals attributen voor visvangst, (rituele) deposities, infrastructurele werken	-In de top van het pakket Holocene klei
Nieuwe tijd	-Laag	-Noordelijke en centrale deel: akkerlaag en/of nederzettingssporen, grafvelden, rituele plaatsen: kleine fragmenten aardewerk, natuursteen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen, houtskool en gebruiksvoorwerpen	-In de top van het pakket Holocene klei
	-Middelhoog	-Zuidelijke deel: aan rivierdal gerelateerde resten zoals attributen voor visvangst, (rituele) deposities, infrastructurele werken	-In de top van het pakket Holocene klei

Het plangebied heeft een landschappelijke ligging binnen het Laagterras van het Pleistocene rivierengebied van de Rijn. Het noordelijke en centrale deel ligt op een relatief hoog gelegen terrasrestrug met naar het zuidelijke deel de overgang naar een meanderende geul, welke gevormd is tijdens een warme fase aan het einde van de laatste ijstijd, waarbinnen veenvorming heeft plaatsgevonden tijdens het Vroeg-Holoceen, opnieuw watervoerend werd in het Midden-Holoceen met afzetting van klei zowel binnen de geul als op de naastgelegen terreindelen en tot recentelijk watervoerend bleef (onder andere door menselijke ingrepen in de waterhuishouding).

In de tijd van de Jager-Verzamelaars (Laat-Paleolithicum en Mesolithicum) zal het plangebied tot een relatief gunstige locatie zijn geweest voor tijdelijke nederzetting of een locatie voor specialistische activiteiten, gekoppeld aan de Wild-Netterden geul (jacht vanwege de aantrekkingskracht voor wilde dieren, visvangst, bron van water).

Vanaf het Midden-Holoceen zal het noordelijke en centrale deel een mindere gunstige bewoningslocatie zijn geweest vanwege periodieke overstromingen. Het zuidelijke deel bleef echter een locatie waar specialistische activiteiten ontplooid konden worden. De Emmerikseweg wordt aangegeven als een historische weg. Nabij of ter plaatse van de 's-Heerenbergsche brug kan voorheen een oudere (houten) voorganger of een doorwaardbare locatie hebben gelegen, in de vorm van een voorde (aanleg van een stenen vloer of houten palen waarover het vee kon worden verplaatst).

Archeologische waarnemingen zijn tot op heden vooral gedaan binnen de historische kern van 's-Heerenberg en Huis Berg en op de overgang van het Pleistocene rivierenlandschap naar het stuwwallengebied. Archeologische vindplaatsen binnen het Pleistocene rivierenlandschap ten zuiden van 's-Heerenberg zijn tot op heden niet aangetroffen (binnen de Nederlandse grens echter een vrij beperkt, strookvormig gebied).

Op basis van bovenstaande uitgangspunten wordt de kans op het voorkomen van resten van Jager-Verzamelaars (Laat-Paleolithicum en Mesolithicum) voor het gehele plangebied middenhoog geacht (zie tabel IX). De eventueel aanwezige archeologische resten uit deze perioden worden in het noordelijke en centrale deel van het plangebied in de top van de vlechtende rivierafzettingen van het Laagterras verwacht en in het zuidelijke deel tevens in de Laag van Wijchen of in de laag veen. Door de afdekkende laag met Holocene klei zullen deze resten goed zijn geconserveerd.

Vanaf de tijd dat de geul gereactiveerd werd, ergens in het Midden-Holoceen (Neolithicum/Bronstijd), heeft het noordelijke en centrale deel een lage trefkans op het voorkomen van resten van Landbouwers (Neolithicum t/m Middeleeuwen) en resten uit de Nieuwe tijd. Het zuidelijke deel heeft een middelhoge trefkans voor resten van Landbouwers (Neolithicum t/m Middeleeuwen) en resten uit de Nieuwe tijd, waarbij eventueel aanwezige archeologische resten (voornamelijk van specialistische activiteiten) in de afdekkende Holocene kleilaag kunnen worden verwacht. Resten van infrastructurele werken, bijvoorbeeld houten palen van een brug, kunnen tot grotere diepte voorkomen.

Deze gespecificeerde archeologische verwachting wijkt (deels) af van de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Montferland.

Bodemverstoring

Als gevolg van bodemingrepen kunnen vindplaatsen geheel of gedeeltelijk verstoord zijn. De waarde van archeologische vindplaatsen wordt grotendeels bepaald door de mate waarin vondsten *in situ* bewaard zijn gebleven in de bodem en/of grondsporen intact zijn.

Alleen het noordelijke deel van het plangebied is bebouwd met een clubgebouw (Emmerikseweg 17). Hiervan is geen bouwdoossier aanwezig. Echter, gezien het type gebouw mag verwacht worden dat deze niet diep gefundeerd zal zijn, waardoor verstoring van het oorspronkelijke bodemprofiel beperkt zal zijn geweest.

Onbekend is of in het zuidelijke deel graafwerkzaamheden hebben plaatsgevonden ten behoeve van het verbeteren van de waterhuishouding (uitbaggeren watergang).

Een groot deel van het plangebied is voor zover bekend verder alleen in agrarisch gebruik geweest. Hier mag verwacht worden dat de bodem, afgezien van de bouwvoor, minimaal verstoord is.

3.10 Beantwoording onderzoeksvragen bureauonderzoek

Voor het bureauonderzoek is een drietal onderzoeksvragen opgesteld. Hieronder worden deze vragen beantwoord voor zover het bureauonderzoek de daarvoor benodigde gegevens hebben opgeleverd.

- Wat is er bekend over bodemverstoringen ingrepen binnen het plangebied uit het verleden? Is er bijvoorbeeld informatie bekend over vroegere ontgrondingen, bodemsaneringen, egalisaties, diepploegen of landinrichting?
Alleen het noordelijke deel van het plangebied is bebouwd met een clubgebouw (Emmerikseweg 17). Hiervan is geen bouwdoossier aanwezig. Echter, gezien het type gebouw mag verwacht worden dat deze niet diep gefundeerd zal zijn, waardoor verstoring van het oorspronkelijke bodemprofiel beperkt zal zijn geweest.

Onbekend is of in het zuidelijke deel graafwerkzaamheden hebben plaatsgevonden ten behoeve van het verbeteren van de waterhuishouding (uitbaggeren watergang).

Een groot deel van het plangebied is voor zover bekend verder alleen in agrarisch gebruik geweest. Hier mag verwacht worden dat de bodem, afgezien van de bouwvoor, minimaal verstoord is.

- Ligt het plangebied binnen een landschappelijke eenheid, welke vanuit archeologisch oogpunt een specifieke aandachtslocatie kan betreffen (zoals een relatief hoge dekzandkop of -rug, nabij een veengebied, een beek-/rivierdal)?
Het plangebied heeft een landschappelijke ligging binnen het Laagterras van het Pleistocene rivierengebied van de Rijn. Het noordelijke en centrale deel ligt op een relatief hoog gelegen terrasrestrug met naar het zuidelijke deel de overgang naar een meanderende geul, welke gevormd is tijdens een warme fase aan het einde van de laatste ijstijd, waarbinnen veenvorming heeft plaatsgevonden tijdens het Vroeg-Holoceen, opnieuw watervoerend werd in het Midden-Holoceen met afzetting van klei zowel binnen de geul als op de naastgelegen terindelen en tot recentelijk watervoerend bleef (onder andere door menselijke ingrepen in de waterhuishouding).

In de tijd van de Jager-Verzamelaars (Laat-Paleolithicum en Mesolithicum) zal het plangebied tot een relatief gunstige locatie zijn geweest voor tijdelijke nederzetting of een locatie voor specialistische activiteiten, gekoppeld aan de Wild-Netterden geul (jacht vanwege de aantrekkingskracht voor wilde dieren, visvangst, bron van water).

Vanaf het Midden-Holoceen zal het noordelijke en centrale deel een mindere gunstige bewoningslocatie zijn geweest vanwege periodieke overstromingen. Het zuidelijke deel bleef echter een locatie waar specialistische activiteiten ontplooid konden worden. De Emmerikseweg wordt aangegeven als een historische weg. Nabij of ter plaatse van de 's-Heerenbergsche brug kan voorheen een oudere (houten) voorganger of een doorwaardbare locatie hebben gelegen, in de vorm van een voorde (aanleg van een stenen vloer of houten palen waarover het vee kon worden verplaatst).

Archeologische waarnemingen zijn tot op heden vooral gedaan binnen de historische kern van 's-Heerenberg en Huis Berg en op de overgang van het Pleistocene rivierenlandschap naar het stuwwallengebied. Archeologische vindplaatsen binnen het Pleistocene rivierenlandschap ten zuiden van 's-Heerenberg zijn tot op heden niet aangetroffen (binnen de Nederlandse grens echter een vrij beperkt, strookvormig gebied).

- *Wat is de gespecificeerde archeologische verwachting van het plangebied?*
De kans op het voorkomen van resten van Jager-Verzamelaars (Laat-Paleolithicum en Mesolithicum) wordt voor het gehele plangebied middenhoog geacht. De eventueel aanwezige archeologische resten uit deze perioden worden in het noordelijke en centrale deel van het plangebied in de top van de vlechtende rivierafzettingen van het Laagterras verwacht en in het zuidelijke deel tevens in de Laag van Wijchen of in de laag veen. Door de afdekkende laag met Holocene klei zullen deze resten goed zijn geconserveerd.

Vanaf de tijd dat de geul gereactiveerd werd, ergens in het Midden-Holoceen (Neolithicum/Bronstijd), heeft het noordelijke en centrale deel een lage trefkans op het voorkomen van resten van Landbouwers (Neolithicum t/m Middeleeuwen) en resten uit de Nieuwe tijd. Het zuidelijke deel heeft een middelhoge trefkans voor resten van Landbouwers (Neolithicum t/m Middeleeuwen) en resten uit de Nieuwe tijd, waarbij eventueel aanwezige archeologische resten (voornamelijk van specialistische activiteiten) in de afdekkende Holocene kleilaag kunnen worden verwacht. Resten van infrastructurele werken, bijvoorbeeld houten palen van een brug, kunnen tot grotere diepte voorkomen.

Deze gespecificeerde archeologische verwachting wijkt (deels) af van de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Montferland.

4 INVENTARISEREND VELDONDERZOEK

4.1 Methoden

Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd in de vorm van een verkennend geo-archeologisch booronderzoek, conform de eisen van de KNA, versie 3.2, specificatie VS03 en de KNA Leidraad Beekdalen in Pleistoceen Nederland, deel I, versie 1.0. Voor het inventariserend veldonderzoek is op 2 september 2011 door ir. E.M. ten Broeke (prospector) een Plan van aanpak (PvA) opgesteld.

In totaal zijn er 8 boringen gezet (zie figuur 17). Er is geboord tot een diepte van maximaal 540 cm -mv (circa 8,8 m +NAP). De boringen zijn gezet met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm ter plaatse van de boringen 1 t/m 6 vanaf 120 cm -mv met een guts (3 cm). Binnen het noordelijke en centrale deel zijn 4 boringen gezet met een tussenliggende afstand van circa 30 m ten opzichte van de lengteas van het plangebied. Binnen het zuidelijke deel van het plangebied zijn 4 boringen gezet met een tussenliggende afstand van circa 10 m ten opzichte van de lengteas van het plangebied, eveneens haaks op de loop van de huidige watergang en/of (vermoedelijke) loop van fossiele (lokale) riviermeanders.

De boringen zijn lithologisch conform de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode beschreven.¹⁹ De boringen zijn met meetlinten ingemeten (x- en y-waarden). Van alle boringen is de maaiveldhoogte afgeleid van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).

Aan de hand van het opgeboorde materiaal is beoordeeld of er wel, niet of deels sprake is van een gaaf bodemprofiel. Tevens is gekeken naar de aanwezigheid van mogelijke vegetatie- en/of cultuurlagen, die zichtbaar zijn als bodemverkleuringen. Daarnaast is voor het zuidelijke deel van het plangebied bepaald of er sprake is van een fossiele (lokale) meandergeul met opvulling.

4.2 Resultaten

Geologie en bodem

De resultaten van de boringen zijn opgenomen in de vorm van boorprofielen en worden in bijlage 5 weergegeven. De hoofdlijn van de opbouw van de bodem kan als volgt worden weergegeven:

Tabel X. Hoofdlijn bodemopbouw noordelijke deel plangebied (boringen 7 en 8)

Diepte	Samenstelling	Interpretatie
Vanaf maaiveld tot 30 cm -mv	Grindig, zeer grof zand	Cunet-/stabilisatiezand met erboven tegelverharding
Van 30 tot 80 cm -mv	Matig siltige klei	Zware (kom)klei
Van 80 t/m 130 cm -mv	Sterk zandige klei tot sterk siltig (lemig), matig fijn zand	(Vroeg-Holocene) Laag van Wijchen
Vanaf 130 cm -mv	Zwak siltig, matig grof zand	Rivierterrasafzettingen, Laagterras

Tabel XI. Hoofdlijn bodemopbouw centrale deel plangebied (boringen 5 en 6)

Diepte	Samenstelling	Interpretatie
Vanaf maaiveld tot maximaal 70 cm -mv	Matig siltige klei	Geroerde toplaag
Van minimaal 30 tot maximaal 150 cm -mv	Matig siltige klei	Zware (kom)klei
Van minimaal 140 tot 250 cm -mv	Sterk zandige klei tot sterk siltig (lemig), matig fijn zand	(Vroeg-Holocene) Laag van Wijchen
Vanaf 250 cm -mv	Zwak tot matig siltig, matig grof zand	Rivierterrasafzettingen, Terras X

Tabel XII. Hoofdlijn bodemopbouw zuidelijke deel plangebied (boringen 1 t/m 4)

Diepte	Samenstelling	Interpretatie
Vanaf maaiveld tot 200 cm -mv	Sterk zandige tot matig siltige klei	Geroerde laag
Van minimaal 40 tot maximaal 130 cm -mv	Matig siltige klei	Onverstoorde zware (kom)klei
Van minimaal 90 tot maximaal 530 cm -mv	Veen, zowel het bovenste als onderste deel zwak tot sterk kleiig	Veenvorming tijdens een periode van inactiviteit van de (lokale) rivier
Vanaf 240 in boring 4 en 530 cm – mv in boring 1	Zwak tot matig, grof zand tot grindig, zeer grof zand	(Geul)beddingafzettingen

¹⁹ Bosch, 2005

Het plangebied bestaat vanuit geologisch en paleogeografisch oogpunt uit drie verschillende terreindelen, overeenkomend met het noordelijke (boringen 7 en 8), het centrale (boringen 5 en 6) en zuidelijke (boringen 1 t/m 4) deel van het plangebied (zie bijlage 6).

In het noordelijke deel bevindt zich onder de aanwezige tegelverharding en laag cunet-/stabilisatiezand matig siltige, zware klei tussen 30 en 80 cm -mv. Kenmerken van een A-horizont zijn in de zware klei niet waargenomen en lijkt dus vermoedelijk te zijn afgetopt. Op basis van de verzamelde aardkundige gegevens uit het bureauonderzoek (zie § 3.6) zal dit Holocene komklei betreffen. Er komen veel roest-reductievlekken in voor (Cg-horizont). Onder de zware (kom)klei komt tussen 80 en 130 cm -mv sterk zandige klei tot sterk siltig (lemig), matig fijn zand voor. Vanaf 130 cm komt vervolgens zwak siltig, matig grof zand voor.

Ter plaatse van de boringen 5 en 6, het centrale deel van het plangebied, is een vergelijkbare lithostratigrafische opbouw aanwezig, echter de overgangen liggen dieper. Ook hier is de top geroerd, in boring 6 beperkend tot de eerste 30 cm (bouwvoor), in boring 5 tot 70 cm -mv, en tevens gekenmerkt door de bijmenging van grind en resten van groen gekleurd, modern glas. Op circa 150 cm -mv vindt een overgang plaats naar sterk siltig (lemig) matig fijn tot zeer fijn zand. Nabij en in de gereduceerde zone is het materiaal kalkrijk. Vanaf 250 cm -mv bevindt zich vervolgens zwak siltig, matig grof rivierzand, kenmerkend voor een vlechtend riviersysteem en betreffen dan ook rivierterrasafzettingen (Formatie van Kreftenheye). Het in de boringen 7 en 8 onderste opgeboorde pakket matig grof zand zijn vergelijkbaar, echter de top ligt ter plaatse op een hoger niveau. Dit kan verklaard worden doordat bij de boringen 7 en 8 (noordelijke deel plangebied) zich het hoger gelegen Laagterras bevindt en ter plaatse van de boringen 5 en 6 (centrale deel plangebied) het lager gelegen Terras X. Het bovenliggende pakket sterk zandige klei tot sterk lemig zand dient dan tot de Vroeg-Holocene Laag van Wijchen geclassificeerd te worden, welke bij hoogwater zijn afgezet, echter als dunne laag op het Hoger gelegen Laagterras.

Tussen boring 4 en 5 vindt een duidelijk zichtbare verlaging op van het maaiveld. Ter plaatse van de boringen 1 t/m 4, gezet binnen het verwachte rivierdal (zuidelijke deel van het plangebied), komt vanaf het maaiveld tot maximaal 200 cm -mv een laag zware (kom)klei voor. Ook hier betreft de top een geroerde laag met antropogene bijmengingen van recent puin, baksteen, grind en plaatselijke zelfs piepschuim (boring 3). In de boringen 2, 3 en 4 beperkt de verstoring zich tot de bovengrond (eerste 50 cm). In boring 1 is de bodem dieper verstoord, tot 250 cm -mv. Deze boring is dan ook gezet op het hoger gelegen voetpad, als verbinding tussen de ten oosten gelegen nieuwbouwwijk en de Emmerikseweg.

De dikte van de laag zware (kom)klei neemt in noordelijke richting af, verder weg van de huidige geul/waterloop. Hieronder bevindt zich een overgangslaag van venige klei tot kleiig veen. Deze overgangslaag is waarschijnlijk gevormd als gevolg van hoogwater, waarbij het rivierdal onder water kwam te staan en dus periodiek klei sedimenteerde, maar nog niet in die mate dat veengroei stopte. Vervolgens is een veenpakket aangetroffen tussen 150 en 490 cm -mv, met een maximale dikte van 230 cm in boring 1. Het onderste deel van het veenpakket bestaat uit zwart gekleurd, veraard veen en geeft aan dat tijdens de veeenvorming er een periode moet zijn geweest van dalende grondwaterstanden, waardoor het veen oxideerde. De hoge grondwaterstanden hebben zich kort daarop weer hersteld/keerden weer terug, gezien het bovenliggende pakket niet-veraard veen. In de boringen 1 en 2 is op dezelfde diepte ten opzichte van NAP grindig, matig grof zand aangetroffen en betreffen beddingafzettingen van de geul. Het onderste deel van het bovenliggende veenpakket is iets kleihoudend en geeft een afnemende geulactiviteit aan.

Het veenpakket neemt in de boringen 3 en 4, in noordelijke richting, in dikte af. Ter plaatse van deze boringen komt onder het veen juist bruinbeige gekleurd, matig siltig, matig grof zand voor met een kleiige top. De kleuring en textuur zijn anders dan in de boringen 5 en 6 aangetroffen rivierterrasafzettingen (Formatie van Kreftenheye). Vanuit de geologische dwarsdoorsnede kunnen deze het beste gezien worden als sediment afgezet in de binnenbocht van een meander van de (lokale) rivierloop. In het Holoceen lijkt de Wild-Netterden rivier dus twee perioden van activiteit te hebben gehad, gescheiden door een periode van veenvorming.

Indien het bovenste pakket zware (kom)klei is afgezet vanaf het Midden-Holoceen (Neolithicum-Bronstijd), dan zal de onder het veenpakket aangetroffen beddingafzettingen (boringen 1 t/m 4) gevormd zijn tijdens eerdere perioden, waarschijnlijk ergens in het Vroeg-Holoceen, met ertussen dus nog een periode van inactiviteit, waarbij veenvorming plaatsvond. Anderzijds kan het bovenste kleipakket zijn afgezet als gevolg van menselijk ingrijpen waarbij de huidige watergang (direct ten zuiden van het plangebied) ook watervoerend werd en bij hoogwater onder andere de gebieden direct ten zuiden van de historische kern van 's-Heerenberg overstroomde. Mogelijk hebben deze ingrepen in de waterhuishouding plaatsgevonden ten tijde van het ontstaan van de historische kern van 's-Heerenberg (Late-Middeleeuwen). De beddingafzettingen onder het veenpakket kunnen in dit scenario mogelijke gekoppeld worden aan een actieve in het Midden-Holoceen (Neolithicum-Bronstijd), overeenkomend met de geologische-geomorfologische kaart van de Rijn-Maas delta. Veenvorming zal dan hebben kunnen plaatsvinden in de perioden IJzertijd t/m Vroege-Middeleeuwen.

Opgemerkt dient te worden dat vooral het zuidelijke deel van het plangebied zeker 1 tot 1,5 m -mv lager ligt ten opzichte van de Emmerikseweg en de nieuwbouwwijk ten oosten. Wanneer het toekomstig maaiveld op een vergelijkbare hoogte moet komen te liggen zal logischerwijs een aanzienlijke ophoging van het terrein moeten gaan plaatsvinden.

Archeologie

Ten eerste dient opgemerkt te worden dat het hier gaat om een verkennend bodemonderzoek, dat zich richt op de bodemopbouw en mogelijke bodemverstoringen die de archeologische trefkans kunnen beïnvloeden en niet zo zeer op het onderzoeken op de aanwezigheid van archeologische vondsten en/of sporen.

In de boringen 1 en 4 zijn in de top van het (gegutste) veenpakket enkele houtskoolfragmenten waargenomen. In boring 1 zijn deze echter wel aangetroffen in combinatie met sporen modern baksteen en groen glas. Andere archeologische indicatoren zijn niet aangetroffen.

Gezien het doel van het verkennend geo-archeologisch onderzoek, is het belangrijkste om te constateren dat de rivierbedding en dalopvulling grotendeels intact aanwezig is. Zowel in als aan de rand van het (lokale) rivierdal kunnen resten van specialistische activiteiten worden aangetroffen. Daarbij zorgen het bovenste klei- als onderliggende veenpakket voor goede conserverende omstandigheden van eventueel aanwezige resten.

4.3 Beantwoording onderzoeksvragen veldonderzoek

Voor het veldonderzoek is een aantal onderzoeksvragen opgesteld. Hieronder worden deze vragen beantwoord voor zover het veldonderzoek de daarvoor benodigde gegevens heeft opgeleverd;

- Wat is de bodemopbouw binnen het plangebied?
Het plangebied ligt binnen het rivierterrassenlandschap met in het zuidelijke deel een ingesneden en vervolgens weer opgevulde meandergeul.

Op basis van de lithostratigrafische opbouw als ook de verschillende dieptes waarop vergelijkbare afzettingen zijn aangetroffen lijkt het noordelijke deel van het plangebied op het Pleniglaciale Laagterras, het centrale deel binnen het Laat-Glaciale Terras X en het zuidelijke deel binnen een meandergeul, het dal van de Wild-Netterden geul (Bergsche Wetering of Grenskanaal). Rivierduinafzettingen lijken op het Laagterras niet voor te komen. In het Vroeg-Holocene is zowel het Laagterras als Terras X bedekt met sterk zandige klei tot sterk siltig (lemig) zand. De Laag van Wijchen. De lokaal meanderende (Holocene) rivier heeft twee perioden van activiteit gekend, met ertussen een periode van inactiviteit waardoor veenvorming kon plaatsvinden. Of de aangetroffen (geul)beddingafzettingen (1^e fase) zijn gevormd in het Vroeg-Holocene en het bovenste pakket zware (kom)klei (2^e fase) in het Midden-Holocene (Neolithicum-Bronstijd), of de geul)beddingafzettingen (1^e fase) zijn gevormd in het Midden-Holocene (Neolithicum-Bronstijd) en het bovenste pakket zware (kom)klei (2^e fase) als gevolg van menselijk ingrepen in de waterhuishouding. Bij hoogwater werd deze zware klei binnen het rivierterrasseengebied afgezet. Mogelijk hebben deze ingrepen plaatsgevonden ten tijde van het ontstaan van de historische kern van 's-Heerenberg (Late-Middeleeuwen).

- *Is het bodemprofiel binnen het plangebied intact of (geheel of gedeeltelijk) verstoord en indien verstoord, tot welke diepte gaat deze verstoring?
Het bovenste pakket zware (kom)klei is in het noordelijke deel van het plangebied afgetopt en in het centrale en zuidelijke deel tot minimaal 30 en maximaal 200 cm -mv geroerd en vermengd met recent puin en baksteen. Plaatselijke zijn resten piepschuim en/of plastic aangetroffen.*

Belangrijker is echter dat de (lokale) rivierbedding en dalopvulling grotendeels intact aanwezig is.

- *Wat zijn de gevolgen van het in het plangebied aangetroffen bodemprofiel voor de gespecificeerde archeologische verwachting van het plangebied.
Omdat de rivierbedding en dalopvulling grotendeels intact aanwezig is blijkt de kans reëel op de aanwezigheid van specialistische, aan het rivierdal gerelateerde archeologische resten. Deze kunnen zowel in als aan de rand van het rivierdal worden aangetroffen. Daarbij zorgen het bovenste klei- als onderliggende veenpakket voor goede conserverende omstandigheden van eventueel aanwezige resten.*

5 CONCLUSIE EN SELECTIEADVIES

5.1 Conclusie

Het bureauonderzoek toonde aan dat er zich mogelijk archeologische waarden in het plangebied zouden kunnen bevinden. In het bijzonder vanwege de ligging in als aan de rand van het (lokale) rivierdal van de Wild-Netterden geul Bergsche Wetering oftewel het Grenskanaal) verhoogt de kans op de aanwezigheid van specialistische, aan het rivierdal gerelateerde archeologische resten. Daarom is aansluitend een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend geo-archeologisch booronderzoek uitgevoerd, waarmee het rivierdal en dalopvulling in kaart kunnen worden gebracht.

Op basis van de aangetroffen bodemopbouw ligt binnen het rivierterrassenlandschap met in het zuidelijke deel een ingesneden en vervolgens weer opgevulde meandergeul. De verlagingen/treden in het landschap komen overeen met de overgang van het Pleniglaciale Laagterras in het noordelijke deel, naar het Laat-Glaciale Terras X binnen het centrale deel, naar het (lokale) Holocene rivierdal in het zuidelijke deel van het plangebied. Zowel het Laagterras als Terras X zijn bedekt met een Vroeg-Holocene Laag van Wijchen.

Het rivierdal heeft twee fase van activiteit gekend, tijdens het Vroeg- en verder vanaf het Midden-Holoceen of tijdens het Midden-Holoceen en relatief recentelijk als gevolg van menselijk ingrepen in de waterhuishouding (mogelijk ten tijde van het ontstaan van de historische kern van 's-Heerenberg (Late-Middeleeuwen)).

De top van de bovenste laag zware (kom)klei is afgetopt of geroerd tot minimaal 30 en maximaal 200 cm -mv. Plaatselijk zijn in de top van het (gegutste) veenpakket enkele houtskoolfragmenten waargenomen. Gezien het doel van het onderzoek is het belangrijker om te constateren dat de (lokale) rivierbedding en dalopvulling grotendeels intact aanwezig is, waardoor de kans reëel blijft dat specialistische, aan het rivierdal gerelateerde archeologische resten nog aanwezig kunnen zijn.

De gespecificeerde archeologische verwachting, zoals die is weergegeven tijdens het bureauonderzoek, is door het booronderzoek grotendeels bevestigd.

5.2 Selectieadvies

Op grond van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek (verkenkend geo-archeologisch booronderzoek) wordt door Econsultancy de aanbeveling gedaan om binnen het plangebied een vervolgonderzoek te laten uitvoeren. Een vervolgonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek wordt niet als een geschikte methode gezien, omdat de prospectiekenmerken van specialistische, aan het rivierdal gerelateerde archeologische resten (attributen voor visvangst, (rituele) deposities, infrastructurele werken) niet van dien aard zijn dat ze zelfs met een dicht grid van boringen niet kunnen worden opgespoord.

Daarom wordt geadviseerd het vervolgonderzoek te laten uitvoeren in de vorm van een IVO karterende en waarderende fase, proefsleuven (IVO-P). Omdat aan het rivierdal gerelateerde archeologische resten zowel in als aan de rand van het rivierdal kunnen worden aangetroffen, wordt geadviseerd een proefsleuf aan te leggen haaks op de loop van het rivierdal (welke tevens de lengteas van het plangebied volgt) en tevens ter plaatse van de lengteas van de nieuwbouwputten (zie bijlage 4). Voor het proefsleuvenonderzoek is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk, dat voor aanvang van de werkzaamheden moet worden goedgekeurd door het bevoegd gezag, de gemeente Montferland.

Dit selectieadvies is voorgelegd aan het bevoegd gezag in kwestie, Burgemeester en Wethouders van de gemeente Montferland en door middel van een selectiebesluit als zodanig bekrachtigd (beoordelingsrapport van de heer drs. M. Kocken, regionaal archeoloog regio Achterhoek, kenmerk: 2011u00756, d.d. 11 oktober 2011). Bovenstaand selectieadvies wordt niet gedeeld. Gemeld wordt dat het plangebied een aanhoudende verwachting heeft op het voorkomen van rivierdal relaterende archeologische resten. Echter, de aanwijzingen dat deze resten ook daadwerkelijk aanwezig zijn, zijn onvoldoende om een vervolgonderzoek te rechtvaardigen.

Wel dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (ex artikel 53 Monumentenwet 1988) kenbaar te worden gemaakt om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: *Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij Onze minister. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort.* Het verdient aanbeveling ook de verantwoordelijk ambtenaar van de gemeente Montferland (mw. A. Zonneveld) hiervan per direct in kennis te stellen.

Econsultancy
Doetinchem, 17 oktober 2011

LITERATUUR

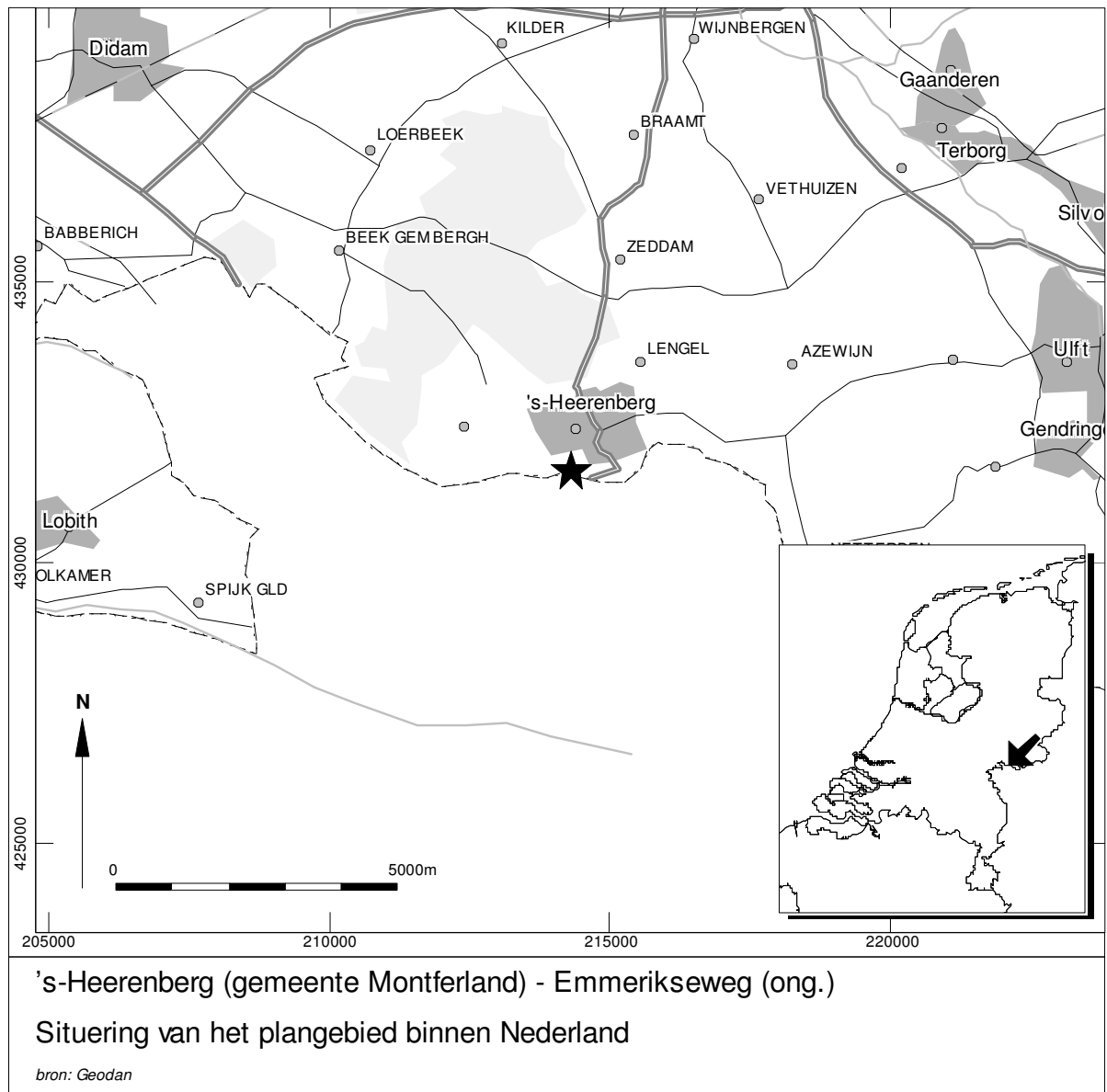
- Alterra, 2003: *Digitale Geomorfologische kaart van Nederland*, schaal 1:25.000.
- Berendsen, H.J.A. 2008: *Fysische Geografie van Nederland, deel 1: De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie*. Van Gorcum, Assen
- Cohen, K.M., Stouthamer, E., Hoek, W.Z., Berendsen†, H.J.A. & Kempen, H.F.J., 2009: *Zand in bannen. Zanddiepte kaarten van het Rivierengebied en het IJsseldal in de provincies Gelderland en Overijssel*. Provincie Gelderland.
- Gazenbeek, G., Exaltus, R. & Orbons, J., 2008: *Cultuurhistorische Waardekaart Gemeente Montferland*. ArcheoPro Archeologisch rapport Nr. 828.
- Locher, W.P. & Bakker, H. de, 1990: *Bodemkunde van Nederland. Deel 1: Algemene bodemkunde*. Malmberg Den Bosch, 2^e druk.
- Mulder, E.F.J. de, Geluk, M.C., Ritsema, I.L., Westerhoff, W.E., Wong, T.E. 2003: *De ondergrond van Nederland*. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- Rensink, E., 2008: *KNA Leidraad Beekdalen in Pleistoceen Nederland*. RACM, Amersfoort.
- Roode, F. de, 2008: *Startnota archeologische monumentenzorg gemeente Montferland*. RAAP-rapport 1781.
- Stichting voor Bodemkartering, 1966: *Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, blad 40 Oost/Arnhem*.

BRONNEN

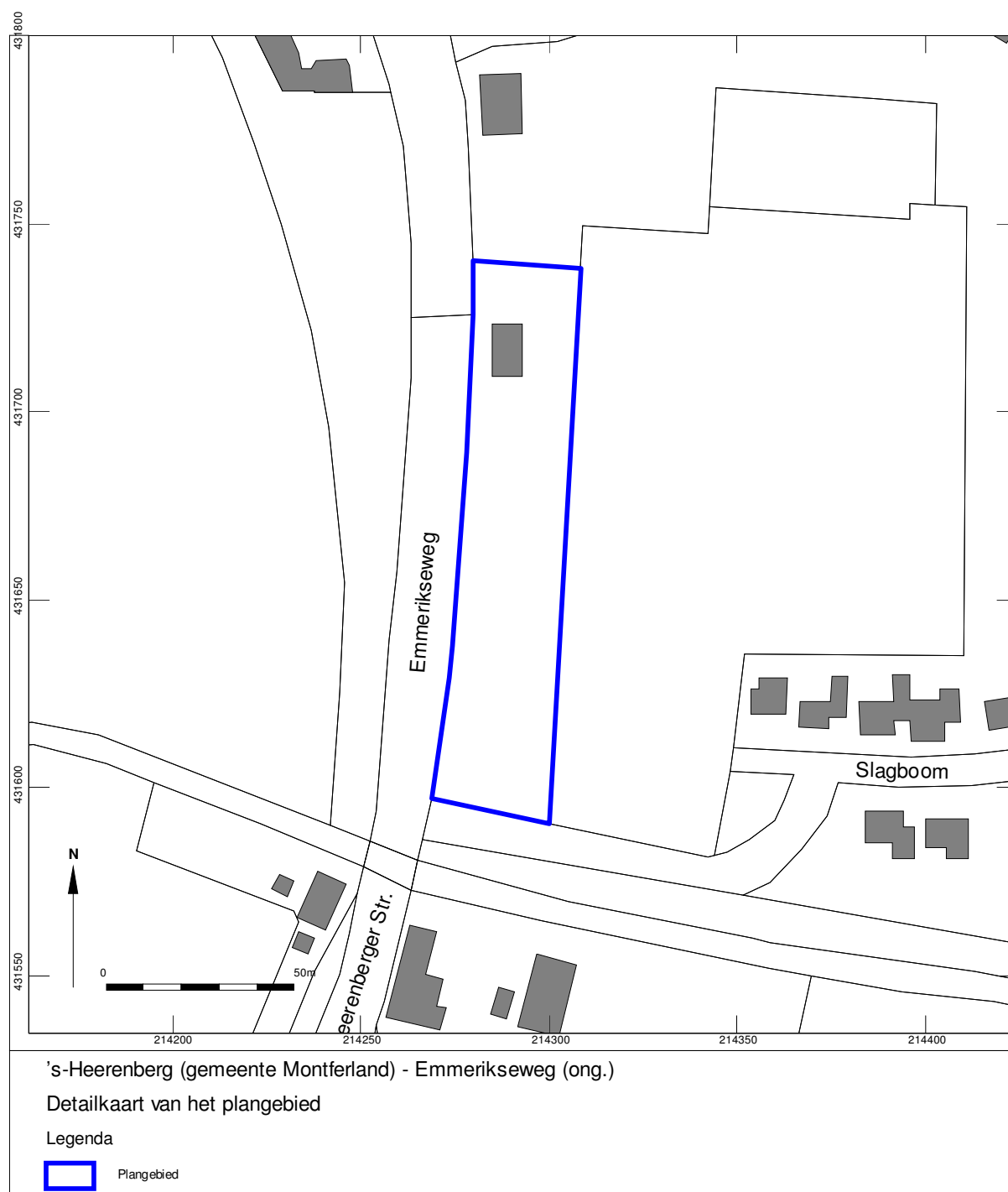
- AHN; internetsite, september 2011.
<http://www.ahn.nl>
- Archeologisch informatiesysteem Archis2, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort, september 2011.
<http://archis2.archis.nl/archisii/html/index.html>
- Dinoloket, internetsite, september 2011.
<http://www.dinoloket.nl/>
- KennisInfrastructuur CultuurHistorie; internetsite, september 2011.
<http://www.kich.nl>
- SIKB; internetsite, september 2011.
<http://www.sikb.nl>
- Numis, internetsite, september 2010.
<http://www.geldmuseum.nl/museum/content/zoeken-numis>
- Wat Was Waar; internetsite, september 2011.
<http://www.watwaswaar.nl>

Wateratlas: internetsite, september 2011.
http://geodata2.prvglid.nl/apps/wateratlas_kaarten

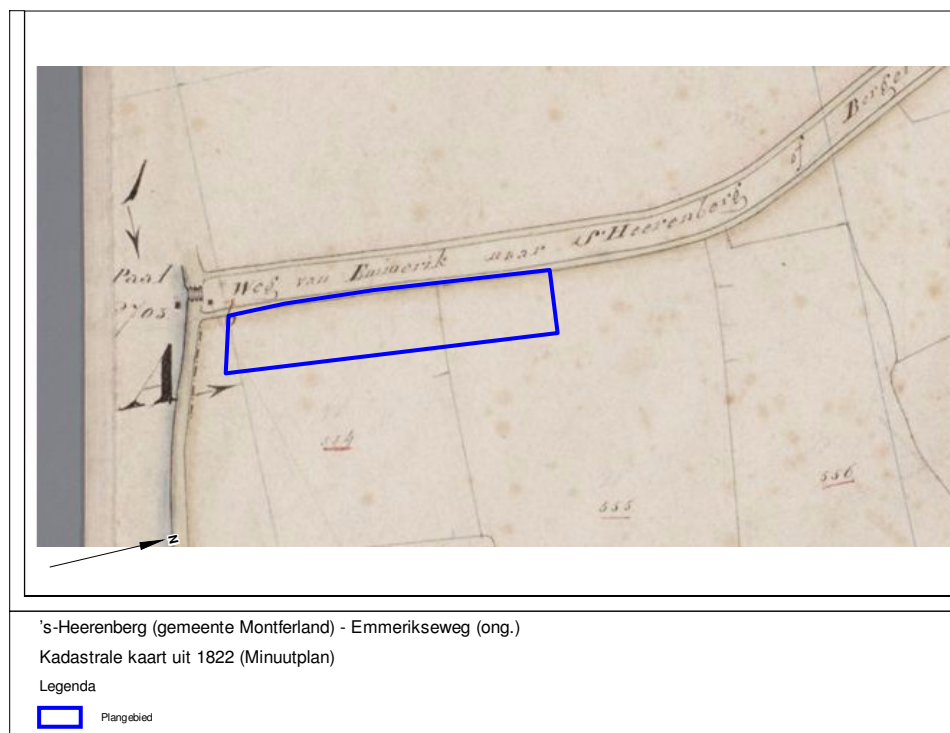
Figuur 1. Situering van het plangebied binnen Nederland



Figuur 2. **Detailkaart van het plangebied**



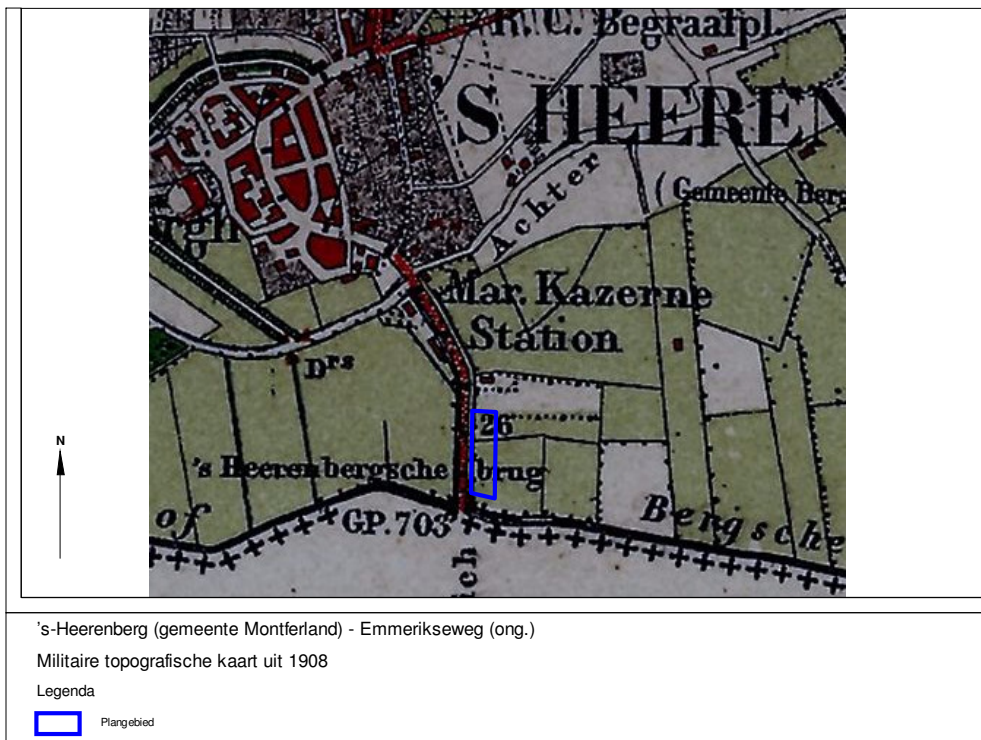
Figuur 3. Situering van het plangebied binnen de Kadastrale kaart uit 1822 (Minuutplan)



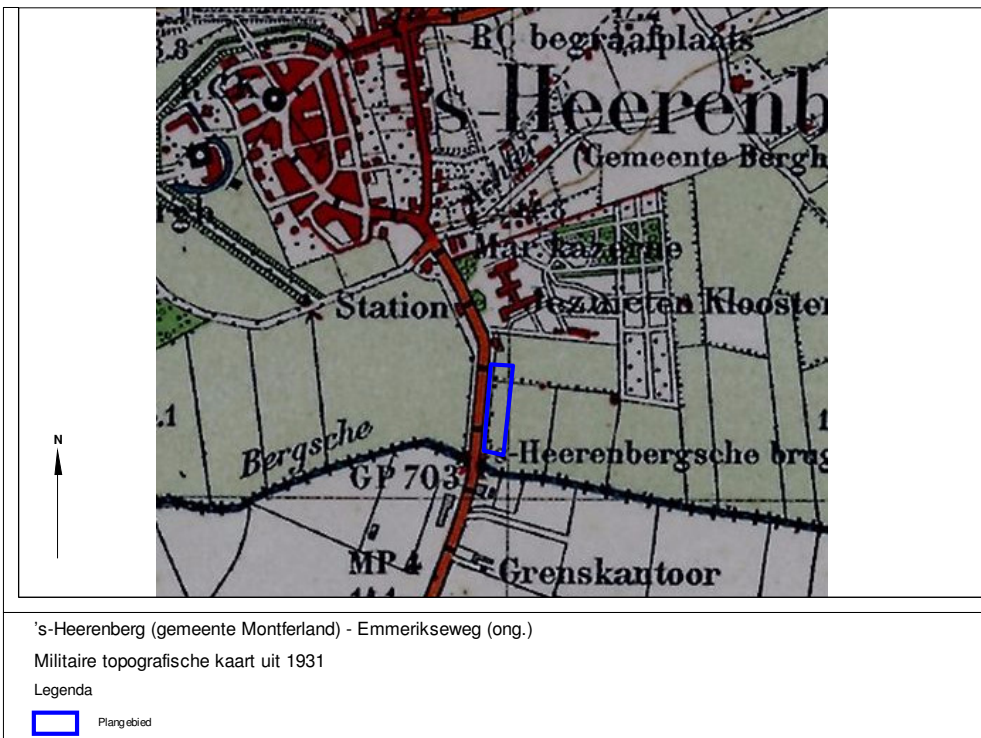
Figuur 4. Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1886 (Bonneblad)



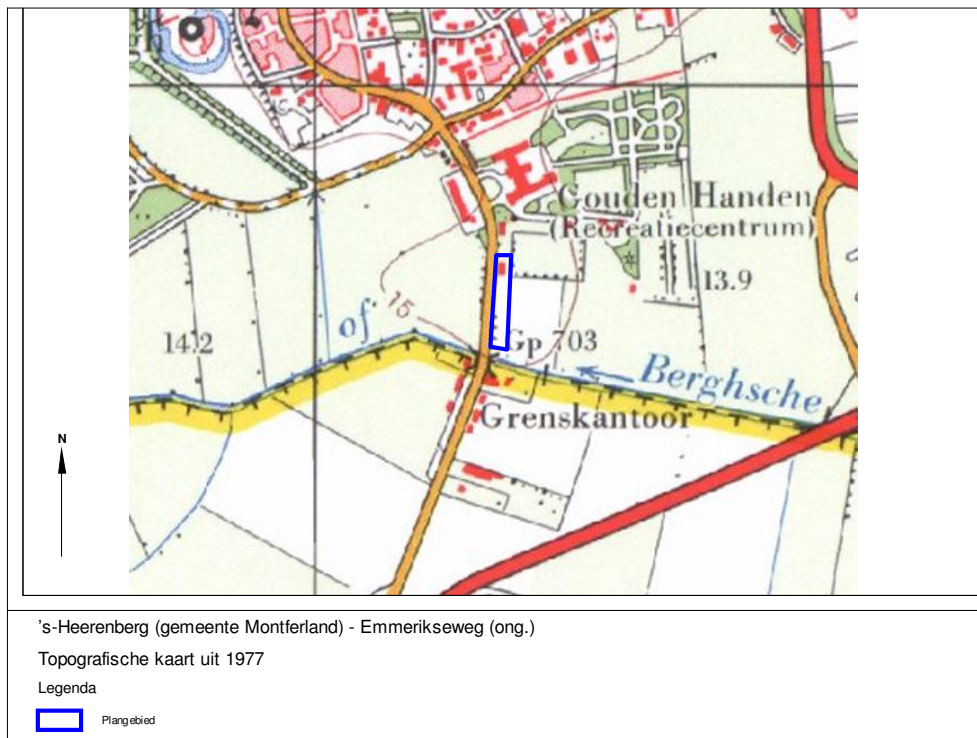
Figuur 5. Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1908 (Bonneblad)



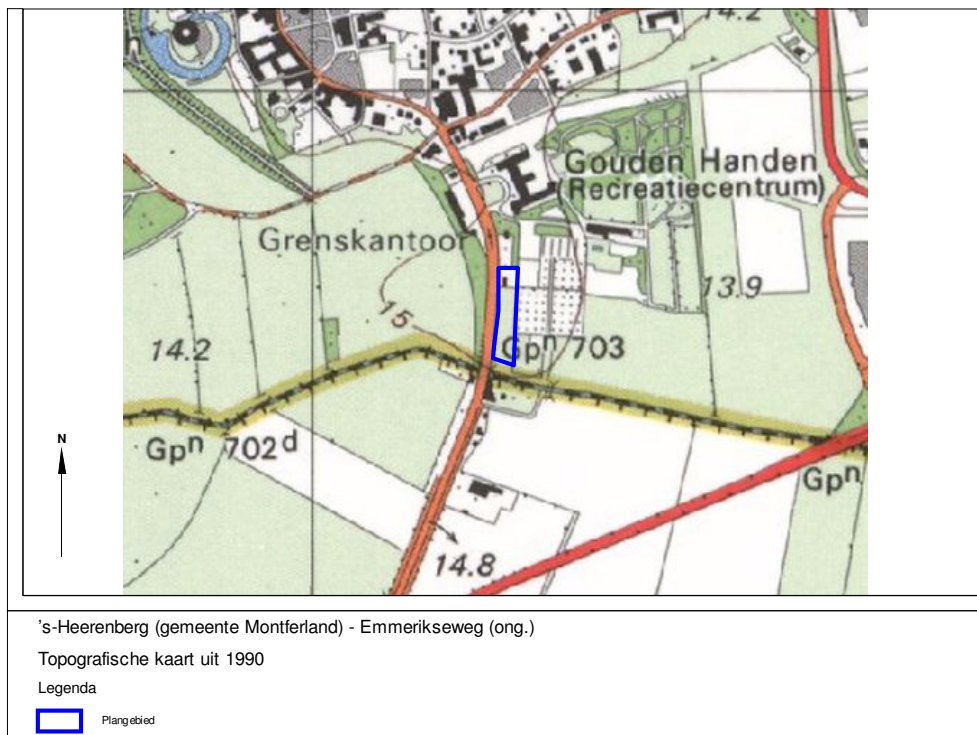
Figuur 6. Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1931 (Bonneblad)



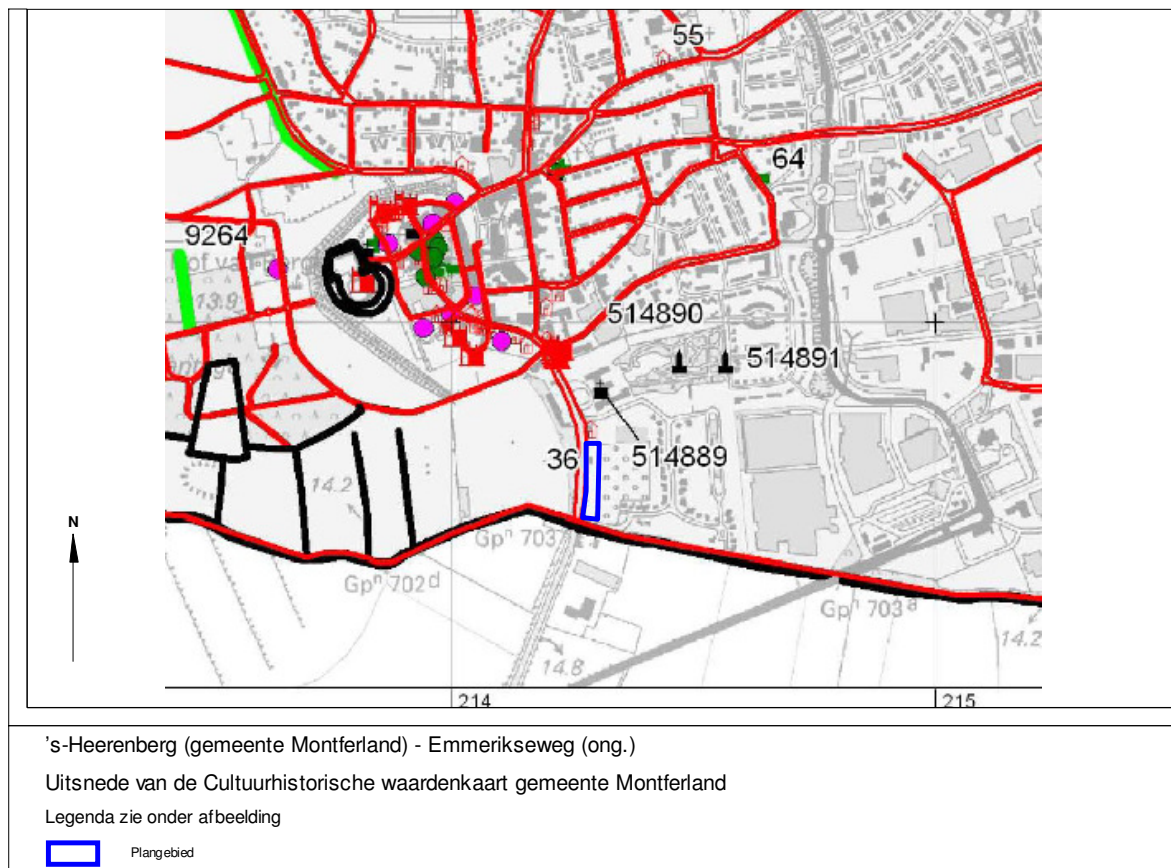
Figuur 7. Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1977



Figuur 8. Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1990



Figuur 9. Situering van het plangebied binnen de Cultuurhistorische waardenkaart gemeente Montferland

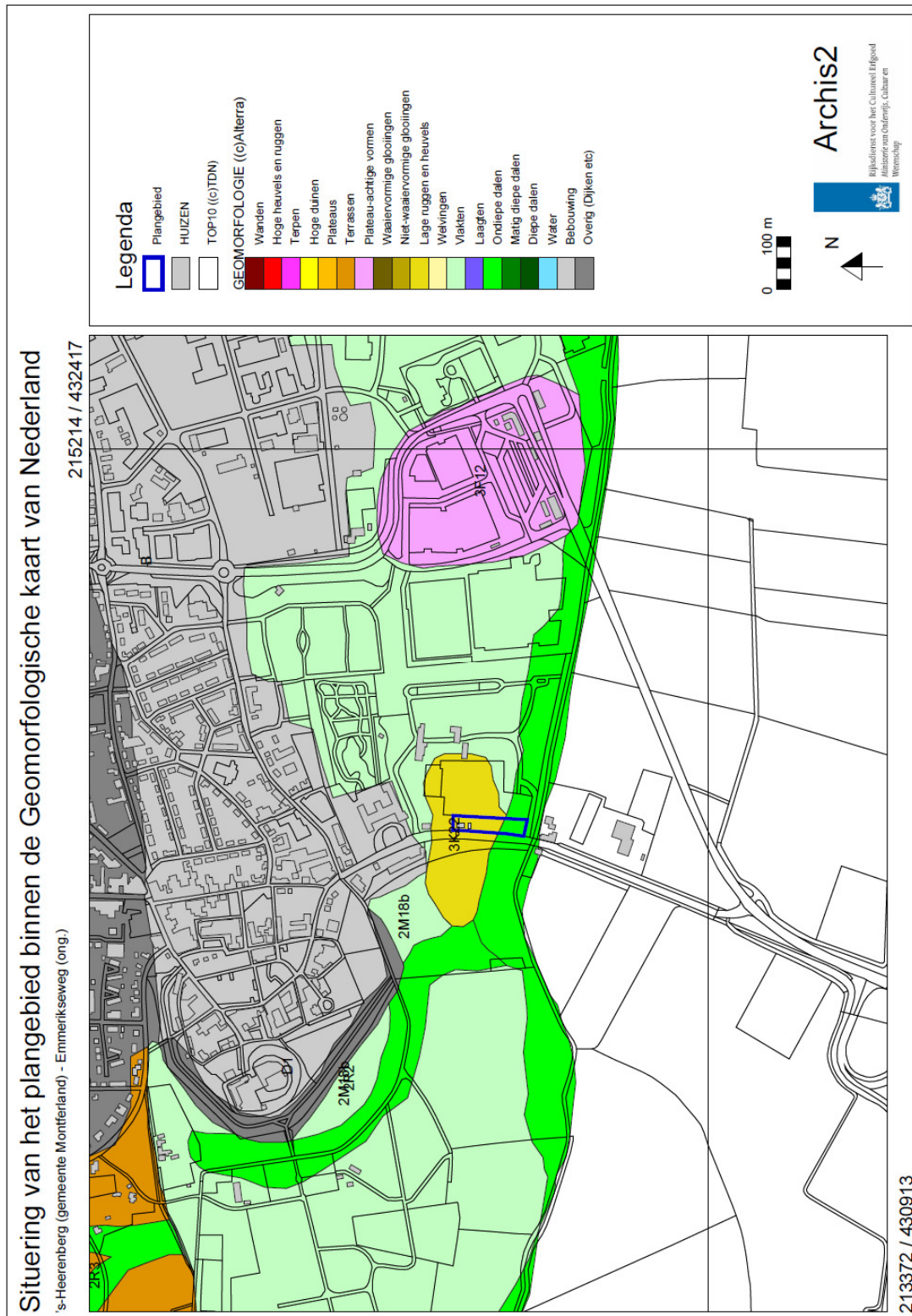


Gemeente Montferland Cultuurhistorische waardenkaart

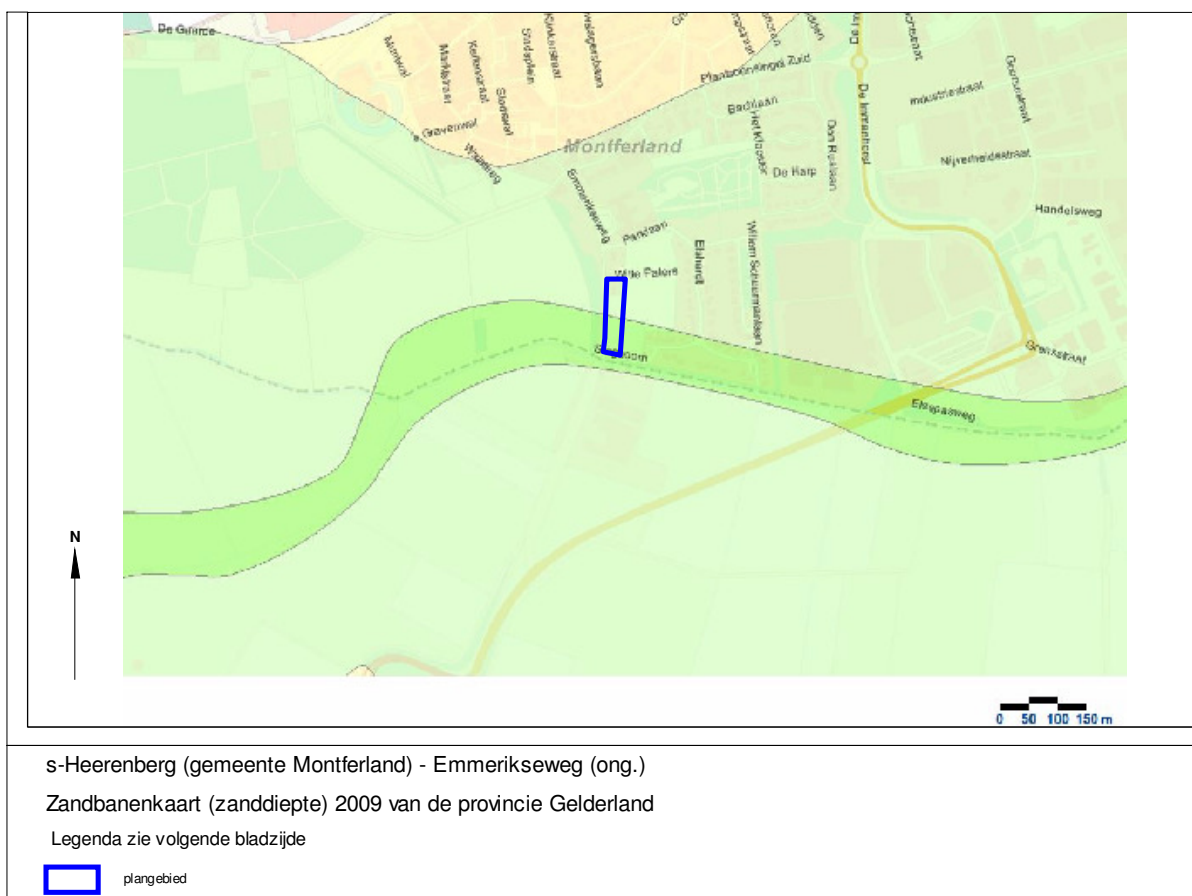
Legenda

<p>Landschap en relief</p> <ul style="list-style-type: none"> microrelief intact relief in hoofdlijnen intact vlak/gevlakt landschap relief niet gekarteerd (bos, bebouwing, ontgraven) 	<p>Monumenten met nummer</p> <ul style="list-style-type: none"> + Begraafplaats (3) ■ Boerderij (37) ● Diverse (14) ■ Industrieel (5) ■ Kerk (22) ■ Molen (10) ● Publieke gebouwen (6) ■ Religieuze objecten (9) ■ Verdedigingswerken (13) ● Waterwerken (1) ■ Woonhuis (157)
<p>Lijnelementen</p> <ul style="list-style-type: none"> historische perceelsgrenzen historische wegen boomraaien, heggen en houtwalen 	<p>Overige</p> <ul style="list-style-type: none"> ● molenbiotop ● Favezathe

Figuur 10. Situering van het plangebied binnen de Geomorfologische kaart van Nederland



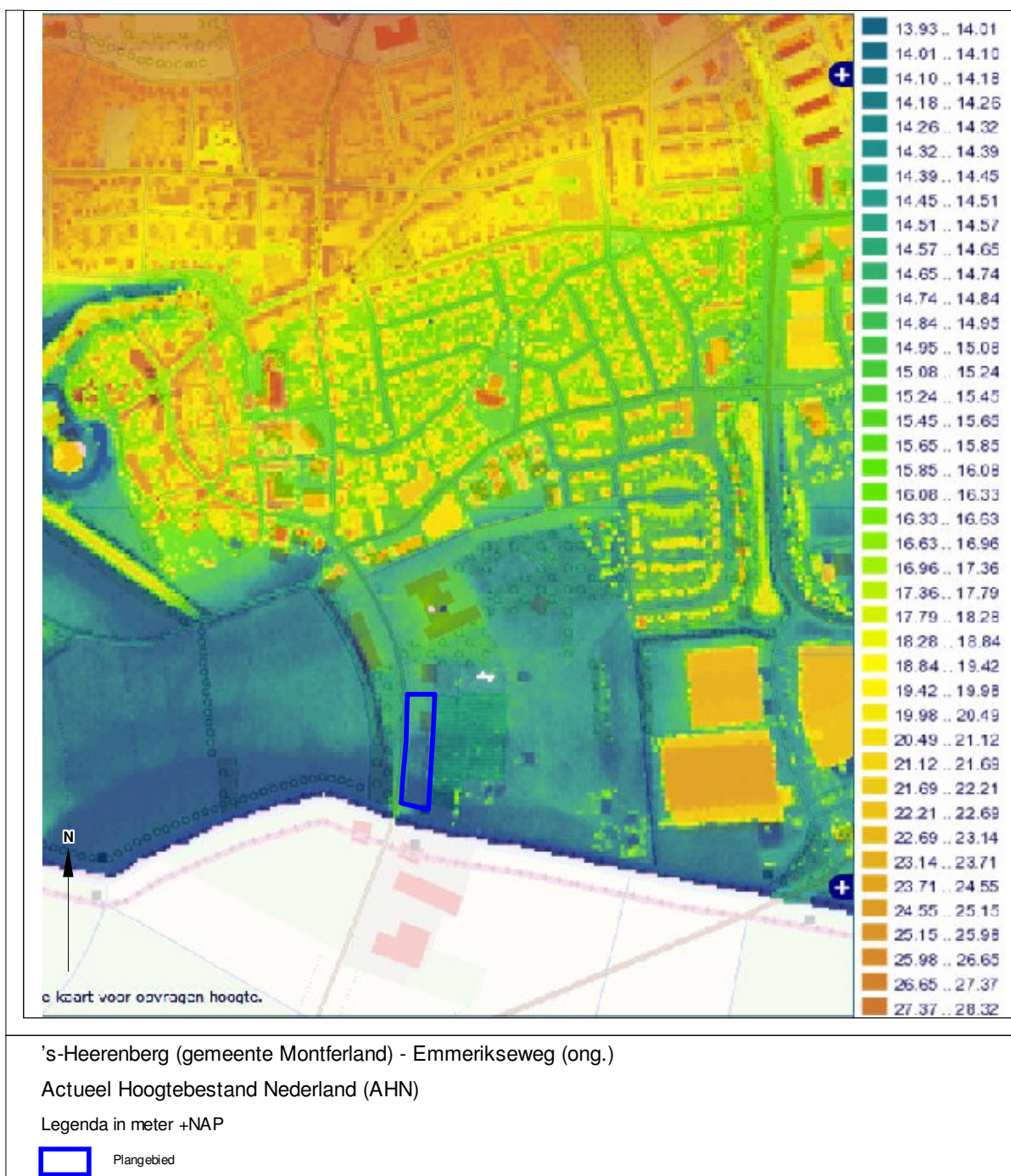
Figuur 11. Situering van het plangebied binnen de Zandbanenkaart (zanddiepte) van de provincie Gelderland



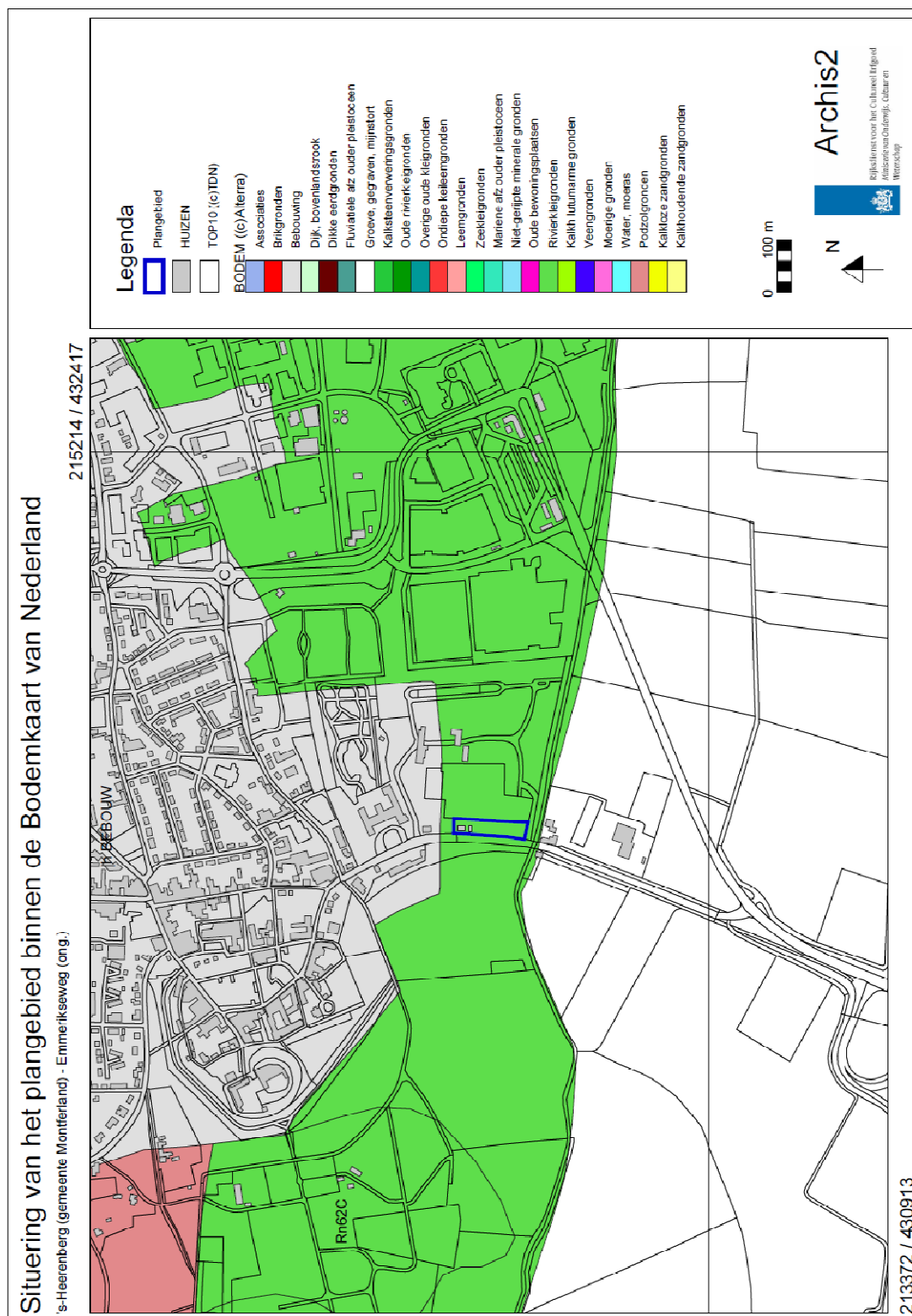
Zandbanenkaart (zanddiepte) 2009

-  1: Zand van bedijkte rivieren, binnen 1,0 m-mv
-  2: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 1,0 - 2,0 m-mv
-  3: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 2,0 - 3,0 m-mv
-  4: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 3,0 - 4,0 m-mv
-  5: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 4,0 - 5,0 m-mv
-  6: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 5,0 - 6,0 m-mv
-  7: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 6,0-7,0 m-mv
-  8: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 7,0-8,0 m-mv
-  9: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 8,0-9,0 m-mv
-  10: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 9,0-10,0 m-mv
-  13: Beddingzand onbedijkte rivieren, top binnen 1,0 m-mv
-  14: Beddingzand onbedijkte rivieren, top tussen 1,0 - 1,5 m-mv
-  15: Beddingzand onbedijkte rivieren, top tussen 1,5 - 2,0 m-mv
-  16: Beddingzand onbedijkte rivieren, top tussen 2,0 - 3,0 m-mv
-  17: Beddingzand onbedijkte rivieren, dieper dan 3,0 m-mv
-  20: Pleistoceen zand 0 - 1,0 m-mv
-  21: Pleistoceen zand 1,0 - 2,0 m-mv
-  22: Pleistoceen zand 2,0 - 3,0 m-mv
-  23: Pleistoceen zand 3,0 - 4,0 m-mv
-  24: Pleistoceen zand 4,0 - 5,0 m-mv
-  25: Pleistoceen zand 5,0 - 6,0 m-mv
-  26: Pleistoceen zand 6,0 - 7,0 m-mv
-  27: Pleistoceen zand 7,0 - 8,0 m-mv
-  28: Pleistoceen zand 8,0 - 9,0 m-mv
-  29: Pleistoceen zand 9,0 - 10,0 m-mv
-  30: Pleistoceen zand 10,0 - 11,0 m-mv
-  32: Verstoord (bebouwd, zand-winning, vergraven)
-  99: Water

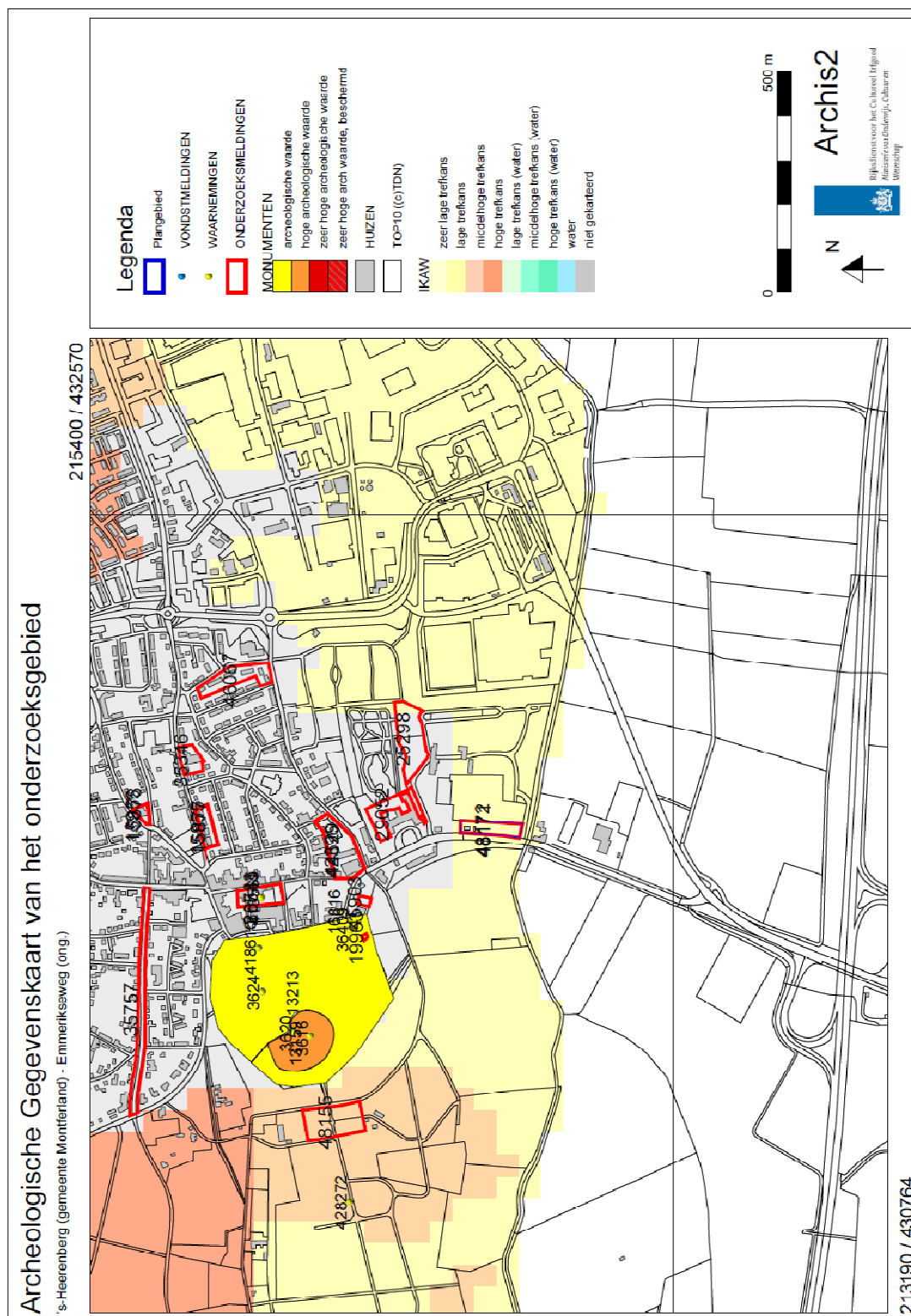
Figuur 12. Situering van het plangebied binnen het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)



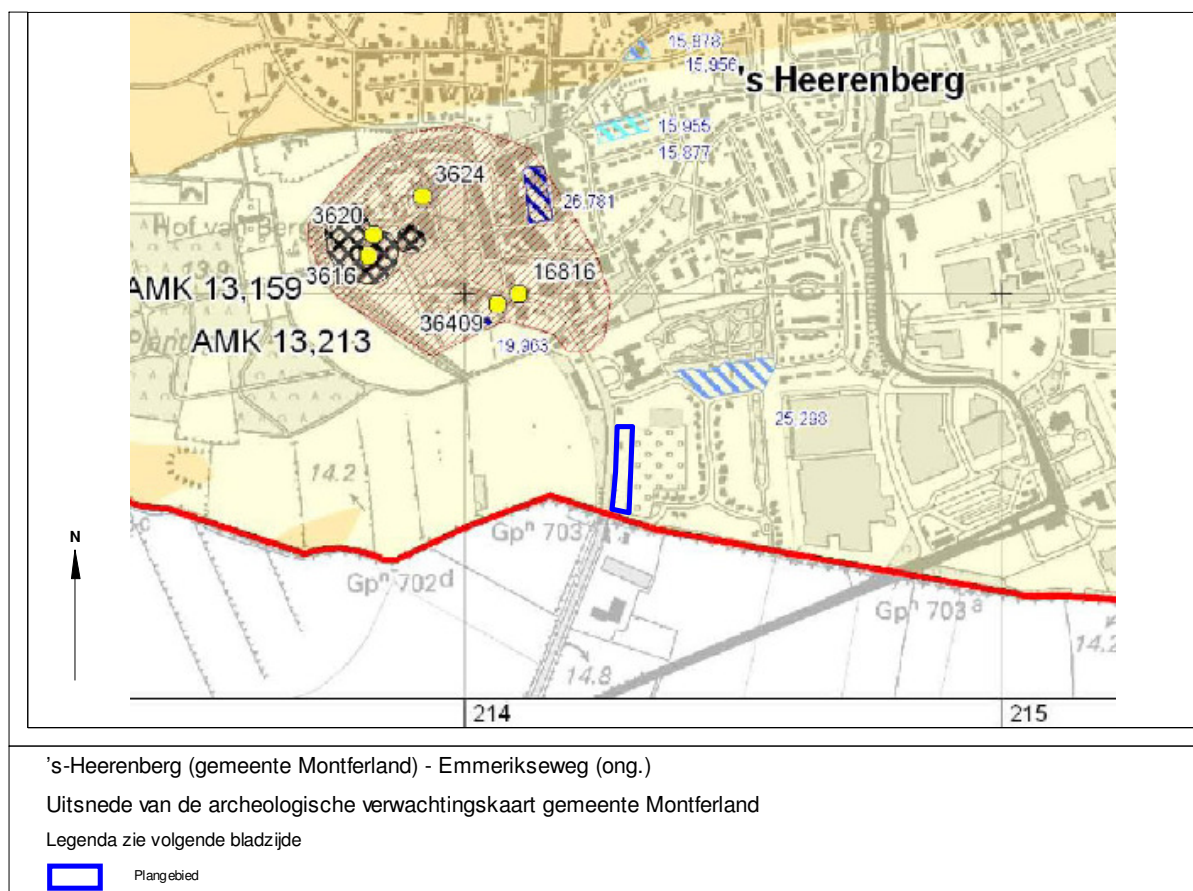
Figuur 13. Situering van het plangebied binnen de Bodemkaart van Nederland



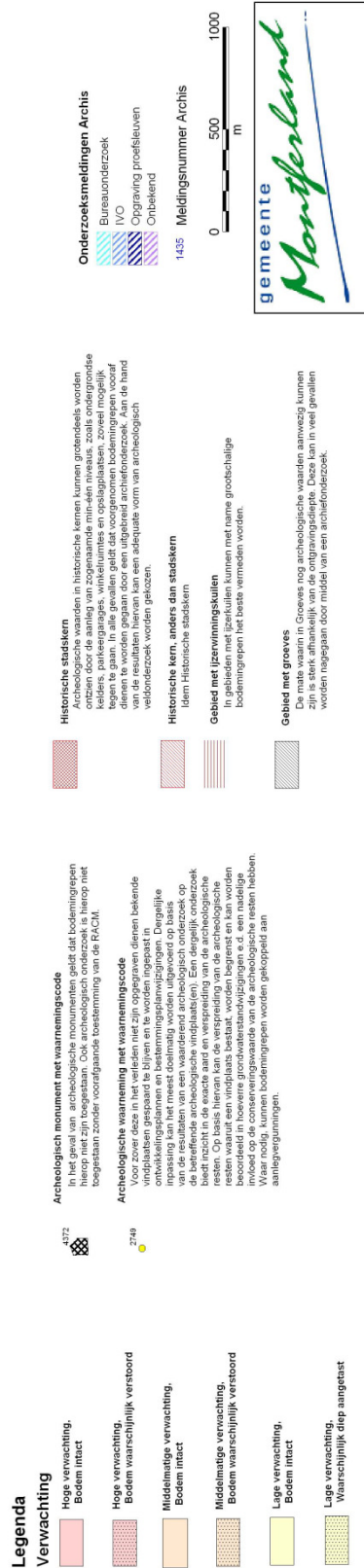
Figuur 14. Archeologische Gegevenskaart van het onderzoeksgebied



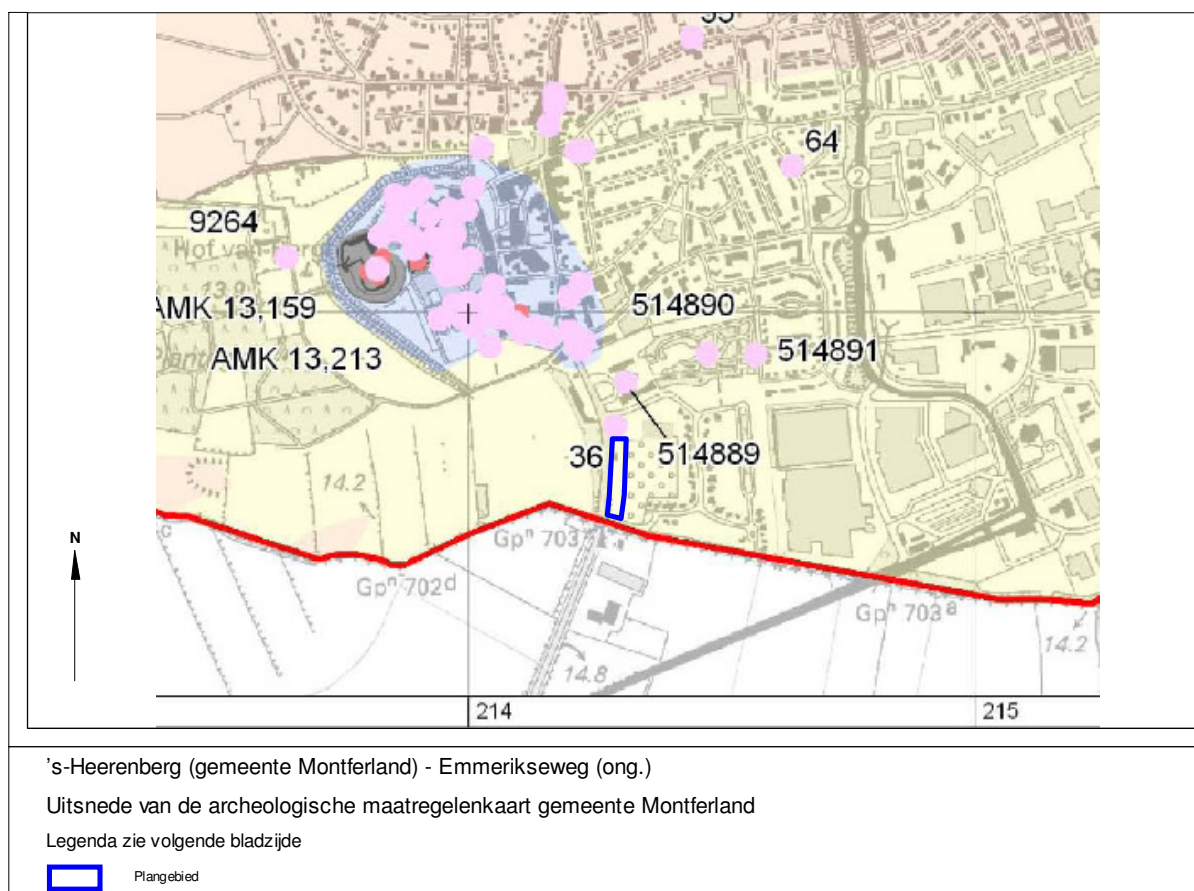
Figuur 15. Situering van het plangebied binnen de archeologische verwachtingskaart gemeente Montferland



Archeologische verwachting, gaafheid en bekende vindplaatsen.










Figuur 16. *Situering van het plangebied binnen de archeologische maatregelenkaart gemeente Montferland*

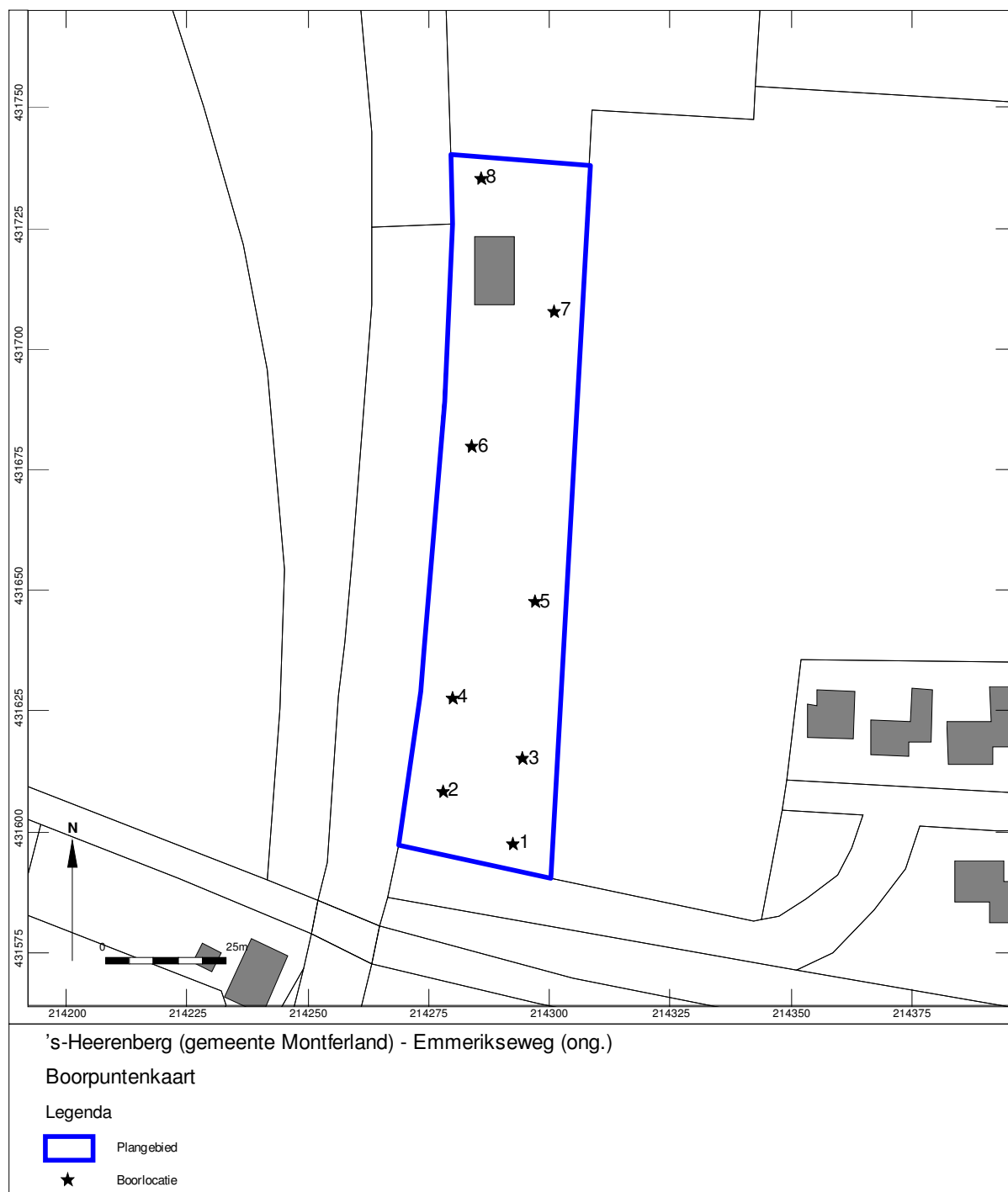


Maatregelenkaart Gemeente Montferland

Legenda

	AWG 1	Behouden en beschermen in huidige staat. Bij planvorming is besluitname door bevoegd gezag wettelijk verplicht (RACM is bevoegd gezag voor archeologische rijksmonumenten, gemeente is bevoegd gezag voor gebouwde rijksmonumenten). Geen bodemingrepen zonder vergunning ex. art. 11 MW88 toegestaan. Tevens dienen eventuele onderzoeksstrategieën en selectiekeuzes in overleg met de RACM vastgesteld te worden.
	AWG 2	Streven naar behoud in huidige staat. Bij bodemingrependieper dan 30 cm -Mv is vroegtijdig archeologisch inventariserend veldonderzoek (IVO-P) verplicht.
	AWG 3	Streven naar behoud in huidige staat. Bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en een oppervlakte groter dan 100 m² is vroegtijdig archeologisch inventariserend veldonderzoek (IVO-overig) verplicht.
	AWG 4	Streven naar behoud in huidige staat. Bij bodemingrepenDieper dan 30 cm en een oppervlakte groter dan 30 m² is voorafgaand aan vergunningverlening een archeologisch / bouwhistorisch bureauonderzoek met eventueel karterend veldonderzoek verplicht.
	AWW 5	Streven naar behoud in huidige staat. Bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en een oppervlakte groter dan 100 m² is voorafgaand aan vergunningverlening archeologisch inventariserend veldonderzoek (IVO-overig) verplicht.
	AWW 6	Bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en een oppervlakte groter dan 100 m² is voorafgaand aan vergunningverlening archeologisch bureauonderzoek (BO) tenminste verplicht.
	AWW 7	Bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en een oppervlakte groter dan 2500 m² is voorafgaand aan vergunningverlening archeologisch inventariserend veldonderzoek (IVO-overig) verplicht.

Figuur 17. Boorpuntenkaart



Bijlage 1 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

Ouderdom in jaren	Chronostratigrafie						MIS	Lithostratigrafie				
	Kwartair	Pleistoceen	Laat	Laat	Weichselien (ijstijd)	Holoceen		1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaatiel)		Formatie van Boxtel	Formatie van Beegden
11.755						Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas (koud)	2	Formatie van Kreftenheye			
12.745							Allerød (warm)					
13.675							Vroege Dryas (koud)					
14.025							Bølling (warm)					
15.700							Laat-Pleniglaciaal					
29.000						Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)	Midden-Pleniglaciaal	3	Formatie van Kreftenheye			
50.000							Vroeg-Pleniglaciaal	4				
75.000							Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)			5a		
								5b				
								5c				
								5d				
115.000						Eemien (warme periode)		5e	Eem Formatie			
130.000									Formatie van Drente			
370.000						Midden	Midden	Saalien (ijstijd)	6	Formatie van Urk		
410.000								Holsteinien (warme periode)	Formatie van Sterksel			
475.000								Elsterien (ijstijd)				
850.000	Cromerien (warme periode)											
2 600 000	Vroeg	Vroeg	Pre-Cromerien									

Cal. jaren v/n Chr.	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische periodes	
1950	0	Laat	Subatlanticum koeler vochtiger	Vb2	Loofbos eik en hazelaar overheersen haagbeuk veel cultuurplanten rogge, boekweit, korenbloem	Nieuwe tijd	
1500				Vb1		Middeleeuwen	
450						Romeinse tijd	
0				Va		IJzertijd	
12		Holoceen	Subboreaal koeler droger	IVb	Loofbos eik en hazelaar overheersen beuk>1% invloed landbouw (granen)	Bronstijd	
800	815			IVa		Neolithicum	
2000							
3755	5000	Midden	Atlanticum warm vochtig	III	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol	Mesolithicum	
4900							
5300							
7020	8000	Vroeg	Boreaal warmer	II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es	Mesolithicum	
8240	9000						
8800		Laat-Pleistoceen	Preboreaal warmer	I	eerst berk en later den overheersend	Mesolithicum	
11.755	10.150		Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas	LW III	parklandschap	Laat-Paleolithicum
12.745	10.800			Allerød	LW II	dennen- en berkenbossen	
13.675	11.800			Vroege Dryas	LW I	open parklandschap	
14.025	12.000			Bølling		open vegetatie met kruiden en berkenbomen	
15.700	13.000		Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)			perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra	Midden-Paleolithicum
35.000			Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)			perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap	Midden-Paleolithicum
75.000			Eemien (warme periode)			loofbos	Midden-Paleolithicum
115.000		Midden-Pleistoceen	Saalien (ijstijd)				Vroeg-Paleolithicum
130.000							
300.000							

Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenbergh (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotopie stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotopie calibratie (OxCal) versie 3.9 Bronk Ramsey (2003), toegepast op het Laat-Weichselien en het Holoceen. Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2000). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kiden (2005).

Bijlage 2 *Bewoningsgeschiedenis van Nederland*

Als aanvullende informatie wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewoningsgeschiedenis van Nederland weergegeven.

Paleolithicum (tot ca. 8800 voor Chr.)

De vroegste bewoningssporen in Nederland uit deze periode dateren uit de voorlaatste ijstijd, ca. 300.000-130.000 jaar geleden. Waarschijnlijk hebben in de koudste fasen van de ijstijden in Nederland geen mensen geleefd. Daarentegen was bewoning in de warmere perioden wel mogelijk. De mensen die hier toen leefden trokken als jagers/vissers/verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. Veranderingen in het klimaat zorgden voor een veranderende flora en fauna. Tijdens de koude perioden bestond het groot wild onder meer uit rendieren, mammoeten, paarden en steppewisenten. Vooral op paarden en rendieren werd in het Laat Paleolithicum intensief jacht gemaakt. Tijdens de warmere perioden werd er onder andere op herten, wilde zwijnen en oerossen gejaagd.

Mesolithicum (ca. 8800-4900 voor Chr.)

Rond de overgang van het Pleistoceen naar het Holocene (ca. 9000 voor Chr.) verbeterde het klimaat zich voor een langdurige periode. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor de variatie in flora en fauna (o.a. bosontwikkeling) toenam. De mens kreeg nu de mogelijkheid om meer gevarieerd te eten: vruchten en andere eetbare gewassen stonden nu vaker op het menu. Doordat de temperatuur steeg, trok het groot wild (met name rendieren) naar het noorden, dat plaats maakte voor meer territoriumgebonden klein wild, vogels en vissen. Door deze veranderende leefomstandigheden werd de jachttechniek aangepast. De vuursteen bewerkingstechniek hield met deze ontwikkeling gelijke tred. Er werden kleine spitse vuursteenspitsen vervaardigd die als pijl- en harpoenpunt werden gebruikt. Met de stijging van de temperatuur begon het landijs te smelten en de zeespiegel te stijgen. Het tot dan toe droge Noordzee-Bekken kwam onder water te staan. De groepen jagers/vissers/verzamelaars wisselden nog wel van locatie maar exploiteerden kleinere gebieden. In het voorjaar viste men in de rivieren, tijdens de zomer leefde men voornamelijk langs de kust, waar naast vis en schaaldieren ook zeehonden als voedselbron dienden. In de herfst verzamelde men noten en vruchten, terwijl in de winter op onder meer pelsdieren werd gejaagd.

Neolithicum (ca. 5300-2000 voor Chr.)

Aan het begin van deze periode gingen het jagen, vissen en verzamelen een steeds minder belangrijke rol spelen. Men ging nu zelf cultuurgewassen telen en dieren houden bij het kamp. Uit vondsten valt af te leiden dat het om twee groepen mensen gaat, enerzijds kolonisten met een vrijwel agrarische levenswijze, anderzijds om de autochtone mesolitische bevolking die een halfagrarische levensstijl erop na gaat houden. Deze verandering ging gepaard met enkele technologische en sociale vernieuwingen zoals: het wonen op een vaste plek in een huis, het gebruik van vaatwerk van (gebakken) klei en de introductie van geslepen stenen dissels en bijlen. De bevolking groeide nu gestaag, mede door de productie van overschotten. Uit het Neolithicum zijn verschillende nu nog zichtbare grafmonumenten bekend, te weten grafkelders, hunebedden en grafheuvels.

Bronstijd (ca. 2000-800 voor Chr.)

Het begin van dit tijdvak valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen zoals bijlen. Vuurstenen werktuigen bleven, zij het minder, in gebruik. Het aardewerk uit deze periode is over het algemeen tamelijk zeldzaam. Vuursteenmateriaal uit de Bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Lange tijd bleven bronzen voorwerpen zeer schaars binnen Nederlands grondgebied. Door het van nature ontbreken van de benodigde grondstoffen moest het brons worden geïmporteerd en ontstonden er handelscontacten over langere afstanden. Eén en ander had wel tot gevolg dat er binnen de bevolking grotere verschillen ontstonden door verschillen op basis van bezit. De grafheuveltraditie, die tijdens het Neolithicum haar intrede deed, werd in eerste voortgezet, maar rond 1200 voor Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, omgeven door een greppel. Een Kopertijd voorafgaand aan de Bronstijd wordt in Noordwest-Europa niet onderscheiden, in tegenstelling tot bijvoorbeeld het Middellandse Zeegebied. Wel zijn uit het Laat-Neolithicum kopers voorwerpen bekend.

IJzertijd (ca. 800-12 voor Chr.)

In deze periode werden voor het eerst ijzeren voorwerpen vervaardigd. Voor de productie van werktuigen en wapens werd brons vervangen door ijzer. Er ontstond een inheemse ijzerproductie. Het gebruik van vuursteen voor het vervaardigen van werktuigen duurde nog in beperkte mate voort. Ten opzichte van de Bronstijd traden er in de aardewerktraditie geen radicale veranderingen op. Evenals in het Neolithicum en de Bronstijd woonden de mensen in verspreid liggende hoeven ('Einzelhöfe') of in nederzettingen bestaande uit maar enkele huizen; deze werden in een beperkt gebied nogal eens verplaatst. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen ('Celtic fields'). Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand (bezit van metalen voorwerpen), die mogelijk op sociale ongelijkheid duiden. In de zogenaamde vorstengraven uit Zuid Nederland, met daarin luxe, geïmporteerde bijgaven, zijn vermoedelijk lokale of regionale autoriteiten begraven. De meeste begravingen vonden nog immer plaats in urnenvelden. Tijdens de IJzertijd werd het Friese kustgebied gekoloniseerd en ontstonden de eerste terpen.

Romeinse tijd (ca. 12 voor Chr. - 450 na Chr.)

Met de komst van de Romeinen eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. Aangezien de schriftelijke bronnen slechts een zeer fragmentarisch beeld schetsen, is men toch nog in belangrijke mate aangewezen op de archeologie als informatiebron. Een tijd lang diende het Nederlandse rivierengebied als uitvalsbasis voor veldtochten in het noorden van Germanië. In 47 na Chr. werd de Rijn definitief als Romeinse rijksgrens ingesteld. Ter controle en verdediging van deze zogenaamde 'limes' werden langs de Rijn, tot diep in Duitsland, 'castella' (militaire forten) gebouwd.

De inheemse manier van leven handhaafde zich nog lange tijd. Wel werd, vooral na de opstand van de Bataven tegen de Romeinse overheersers in 69-70 na Chr., de Romeinse invloed steeds duidelijker. In veel inheems-Romeinse nederzettingen was bijvoorbeeld, naast het eigen handgevormde aardewerk, Romeins importaardewerk in gebruik, dat op de draaischijf was vervaardigd. Er werden, vooral in Limburg, grootse villa's (Romeinse herenboerderijen) gebouwd, hetzij nieuw gesticht, hetzij ontwikkeld vanuit een bestaande inheemse nederzetting.

De Romeinen legden een voor die tijd al uitgebreide infrastructuur aan, waardoor het gebied steeds beter werd ontsloten. Op verschillende plaatsen ontstonden aanzienlijke nederzettingen, waarvan er enkele met een stedelijk karakter (zoals Nijmegen). De inheemse bevolking, ten noorden van de de Limes, werd niet zo sterk beïnvloed door de Romeinse aanwezigheid. Er was wel sprake van handelscontacten en het uitwisselen van geschenken. In de tweede helft van de derde eeuw ontstond, onder meer door invallen van Germaanse stammen, een instabiele situatie die met korte onderbrekingen voortduurde tot in de vijfde eeuw. Uiteindelijk leidde dit in het jaar 406 tot de definitieve ineenstorting van de grensverdediging langs de Rijn.

Middeleeuwen (ca. 450-1500 na Chr.)

Over de Vroege Middeleeuwen, vooral over het tijdvak 450-600 na Chr., is relatief weinig bekend. Zowel historische bronnen als archeologische overblijfselen zijn schaars. De bevolkingsomvang was ten opzichte van de voorafgaande periode sterk afgenomen. De marktgerichte economie verdween en de mensen vielen terug op zelfvoorziening. De politieke macht was na het wegvallen van de Romeinse staatsorganisatie in handen gekomen van regionale en lokale hoofdlieden. Een gezaghebbende status was nu vooral gebaseerd op militair succes en materiële welstand. Deze instabiele periode wordt ook wel aangeduid als de 'tijd van de volksverhuizingen'.

Vanaf de tiende - elfde eeuw wordt een overheersende positie van de al dan niet adellijke grootgrondbezitters waargenomen. Dit vertaalt zich in nieuwe nederzettingvormen als mottes, kastelen en versterkte hoeven. In verband met de aanhoudende bevolkingsgroei, en mede dankzij gunstige klimatologische omstandigheden, werd een begin gemaakt met het ontginnen van woeste gronden als bos, heide en veen. Veel van de huidige dorpen en steden dateren uit deze periode. Door de aanleg van dijken en kaden werden laaggelegen gebieden beschermd tegen wateroverlast. De heersende rivaliteit tussen de vorsten leidde, in combinatie met een zwak centraal gezag, veelvuldig tot lokaal geweld, waarvan de bevolking vaak het slachtoffer werd. Door het aanleggen van burgen, schansen, landweren en wallen trachtte men zich te beveiligen.

Nieuwe tijd (1500-heden)

De Nieuwe tijd kenmerkt zich door een groot aantal veranderingen vooral op het gebied van mens- en wereldbeeld. Er is sprake van een Europese overzeese expansie wat leidt tot handelscontacten, handelskapitalisme en het begin van een wereldeconomie. Er ontstaat een nieuwe wetenschappelijke belangstelling wat zich uit in vele uitvindingen. Deze uitvindingen vormen de motor van de industriële revolutie. Er ontstaat een nationale staat die centraal bestuurd wordt. Als gevolg van deze ontwikkelingen neemt het belang en de omvang van steden toe en neemt de macht van adel af. Het grootste deel van de bevolking is niet meer werkzaam en woonachtig op het platteland maar in de steden. In verband met de aanhoudende bevolkingsgroei worden aan het eind van de 19^e tot het begin van de 20^e eeuw op grote schaal woeste gronden gecultiveerd. Door de industriële revolutie komen steeds meer producten beschikbaar voor steeds meer mensen waardoor de welvaart stijgt. In de Nieuwe tijd vindt er eveneens een hernieuwde oriëntatie op het erfgoed van de klassieke Oudheid plaats, wat zich tot in het begin van de 20^e eeuw uit in de kunsten.

Bijlage 3 AMZ-cyclus

Het AMZ-proces

Archeologisch onderzoek in Nederland wordt in het algemeen uitgevoerd binnen het kader van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ). Het gehele traject van de AMZ omvat een aantal stappen die elkaar kunnen opvolgen, afhankelijk van het resultaat van de voorgaande stappen. Om inhoudelijke, prijs- en planningstechnische redenen kan er soms voor gekozen worden om bepaalde stappen gelijktijdig uit te voeren. Bovendien kan, indien reeds voldoende gegevens bekend zijn, een stap worden overgeslagen. Elke stap eindigt met een rapport met daarin een advies voor de vervolgstappen. Na elke stap wordt er een selectiebesluit genomen door de bevoegde overheid, gemeente, provincie of de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, op basis van de resultaten van het archeologisch onderzoek. Indien na een bepaalde stap blijkt dat geen nader vervolgonderzoek nodig is, wordt het archeologisch onderzoek afgesloten. Ook kan het bevoegd gezag besluiten dat een vindplaats van zo groot belang is, dat deze *in situ* behouden moet worden. Dan dienen de archeologische resten in de grond beschermt te worden door planaanpassing of planinpassing.

Het begint met het bepalen van de onderzoeksplicht. Gemeentelijke, provinciale en landelijke archeologische waardenkaarten geven aan of het plangebied in een gebied ligt met een archeologische verwachting. Indien dit het geval is, dan zal er in het kader van de planprocedure onderzoek verricht moeten worden om te bepalen of er archeologische waarden binnen het plangebied aanwezig zijn. Hiermee start de zogenaamde AMZ-cyclus (zie schema).

De eerste fase: Bureauonderzoek

Elk archeologisch onderzoek begint met een bureauonderzoek. Dit heeft tot doel het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden, binnen het plangebied om tot een gespecificeerd verwachtingsmodel te komen, op basis waarvan een beslissing genomen kan worden ten aanzien van een eventuele vervolgstap.

De tweede fase: Inventariserend VeldOnderzoek (IVO)

Het doel van een IVO is het aanvullen en toetsen van het gespecificeerde verwachtingsmodel. Het IVO moet informatie geven over de aan- of afwezigheid, de aard, het karakter, de omvang, de datering, de gaafheid, de conservering en de inhoudelijke kwaliteit van de archeologische waarden.

Inventariserend Veldonderzoek; Booronderzoek en Veldkartering

Door een booronderzoek kan er een goede inschatting gemaakt worden van de kans op archeologische waarden (grondsporen en daarmee samenhangende voorwerpen). Bij het booronderzoek is een onderscheid aangebracht in een verkennende, karterende en waarderende fase. De verkennende fase heeft tot doel inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap, voor zover deze van invloed zijn op de locatiekeuze. Op deze manier worden kansarme zones uitgesloten en kansrijke zones geselecteerd voor de volgende fasen. Tijdens de karterende fase wordt het onderzoeksgebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische vondsten of sporen. De waarderende fase sluit aan op de karterende fase. Het waarnemingsnet kan verdicht worden om de horizontale begrenzing, ligging en omvang van archeologische vindplaatsen vast te stellen.

Een veldkartering wordt uitgevoerd wanneer vondsten of sporen aan de oppervlakte worden verwacht en zichtbaar zijn op het moment dat het onderzoek uitgevoerd wordt. Dit type onderzoek bestaat uit het belopen van het maaiveld van het plangebied.

Inventariserend Veldonderzoek; Proefsleuven

Als uit vooronderzoek blijkt dat binnen het plangebied archeologische resten aangetroffen kunnen worden kan het bevoegd gezag beslissen tot een proefsleuvenonderzoek. Proefsleuven zijn lange sleuven van twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar in de voorgaande onderzoeksfase aanwijzingen voor vindplaatsen zijn aangetroffen. De KNA schrijft voor dat bij een dergelijk onderzoek minimaal 5% van het te verstoren gebied onderzocht dient te worden.

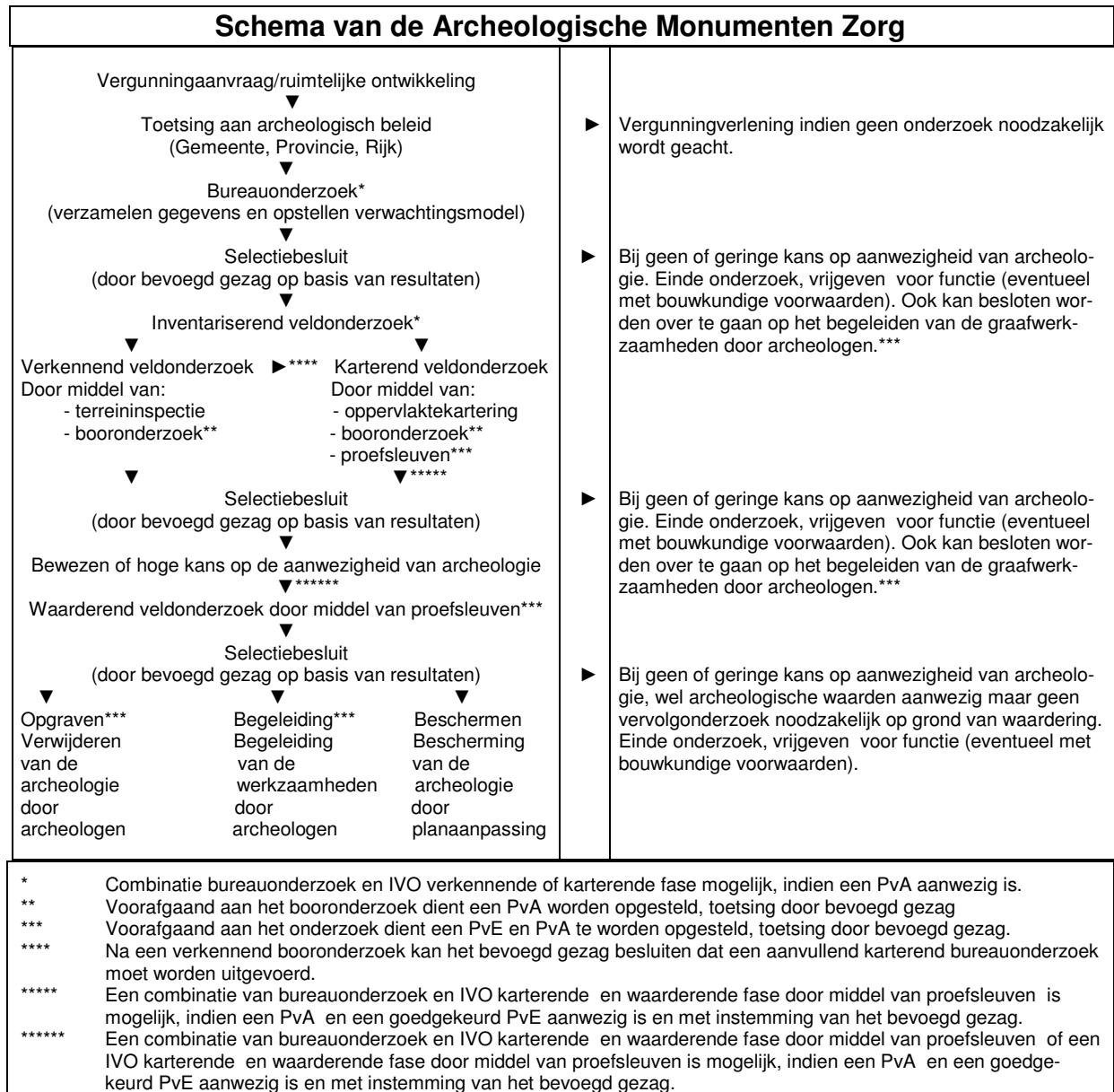
De Derde fase: Archeologische Begeleiding (AB) of Opgraven (AAO)

Archeologische Begeleiding

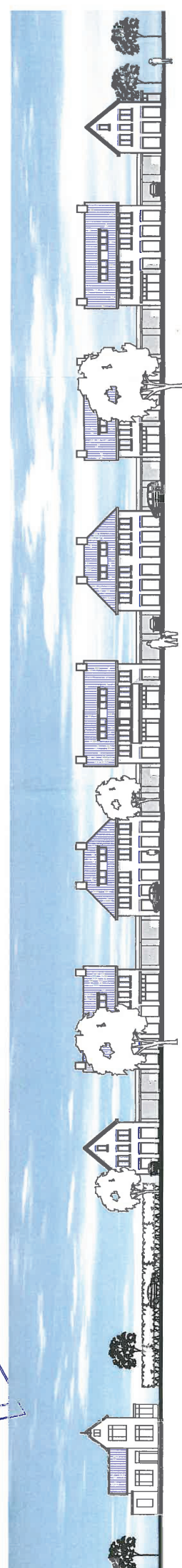
Als het vooronderzoek niet voldoende informatie heeft opgeleverd om de archeologische waarde van de archeologische resten te bepalen, kan besloten worden tot archeologische begeleiding van de sloop- of graafwerkzaamheden. Dit betekent dat archeologen bij het graafwerk aanwezig zijn om het werk te volgen en eventuele resten te documenteren. Wanneer tijdens de werkzaamheden vondsten (van hoge archeologische waarde) naar boven komen, die aanleiding geven tot nader onderzoek, kan alsnog besloten worden om tot een opgraving over te gaan.

Opgraven

Indien de archeologische resten niet *in situ* bewaard kunnen blijven, maar wel van belang zijn voor de wetenschap, kan het bevoegd gezag besluiten over te gaan tot een Algehele Archeologische Opgraving (AAO). Het doel hiervan is volgens de KNA het documenteren van gegevens en het veiligstellen van materiaal van vindplaatsen om daarmee informatie te behouden, die van belang is voor kennisvorming over het verleden.



Bijlage 4 Planontwerp



CONCEPT
26.6.2008

QUANT
ARCHITECTUUR

OPDR. G. : JANSSENDEJONG PROJECTONTWIKKELING

PROJECT: 14 WONINGEN 'S HEERENBERG

DOSSIER: 0814

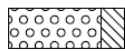
SITUATIE



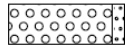
Bijlage 5 Boorprofielen

Legenda

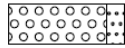
grind



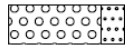
Grind, siltig



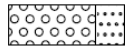
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

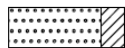


Grind, sterk zandig

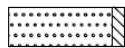


Grind, uiterst zandig

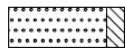
zand



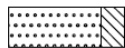
Zand, kleiïg



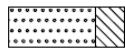
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig

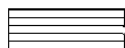


Zand, sterk siltig

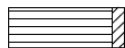


Zand, uiterst siltig

veen



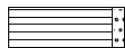
Veen, mineraalarm



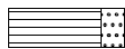
Veen, zwak kleiïg



Veen, sterk kleiïg

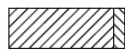


Veen, zwak zandig

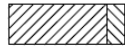


Veen, sterk zandig

klei



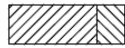
Klei, zwak siltig



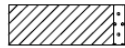
Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



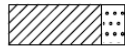
Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

overige toevoegingen



zwak humeus



matig humeus



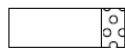
sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



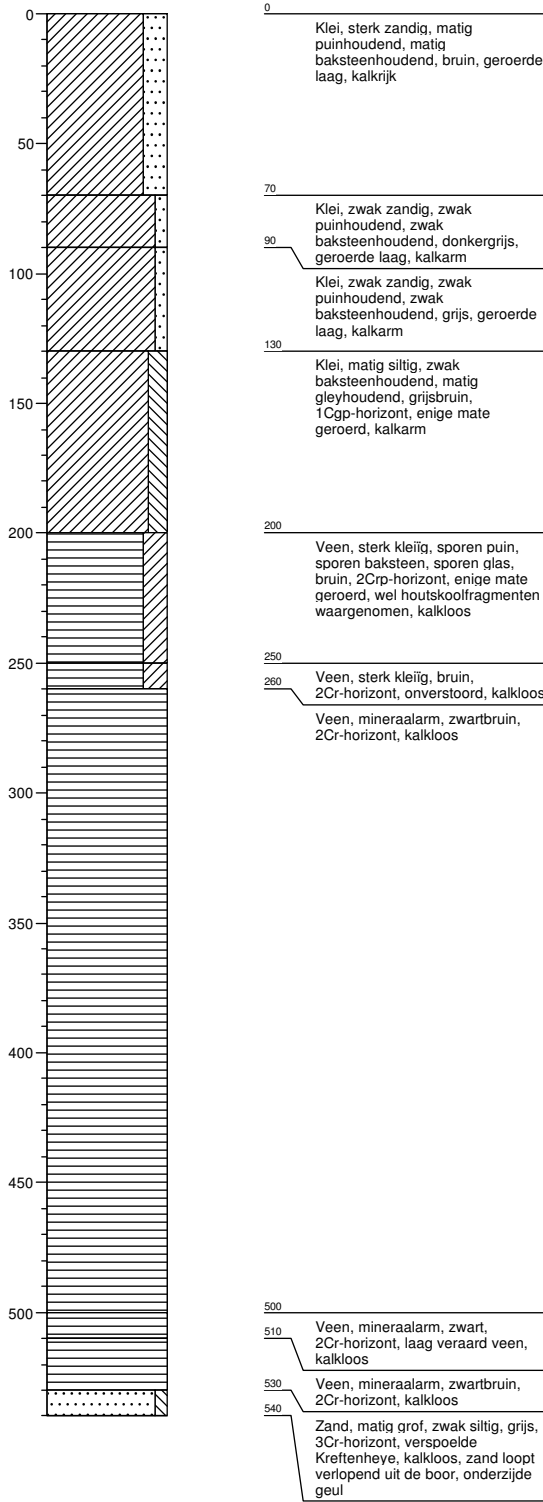
sterk grindig

Bijlage 5 Boorprofielen

Boring: 01

X: 214293
Y: 431598

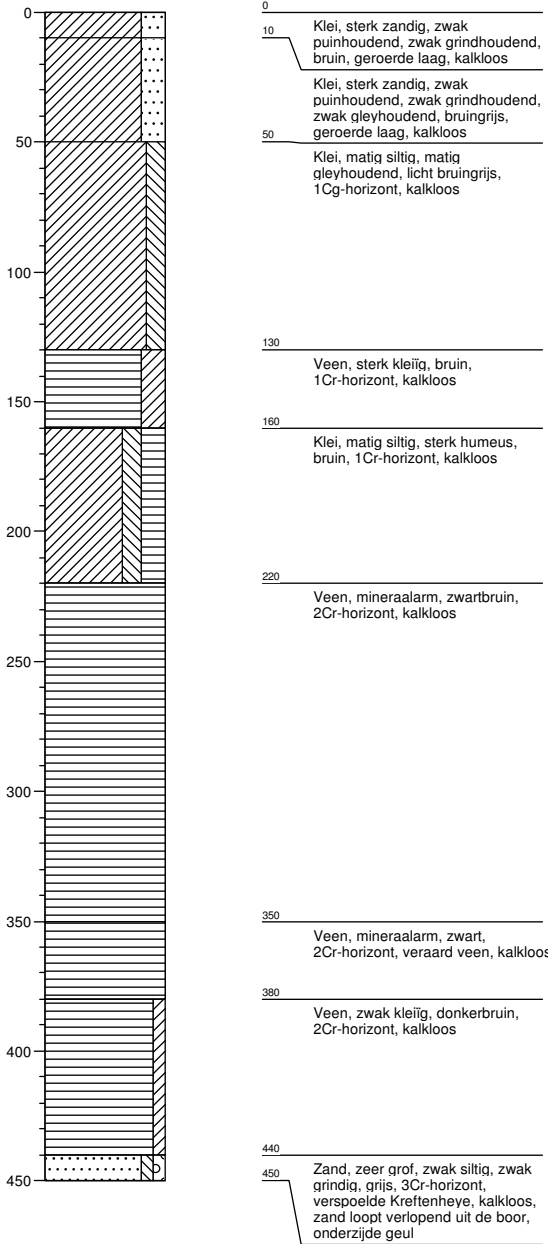
14,2 m +NAP



Boring: 02

X: 214278
Y: 431608

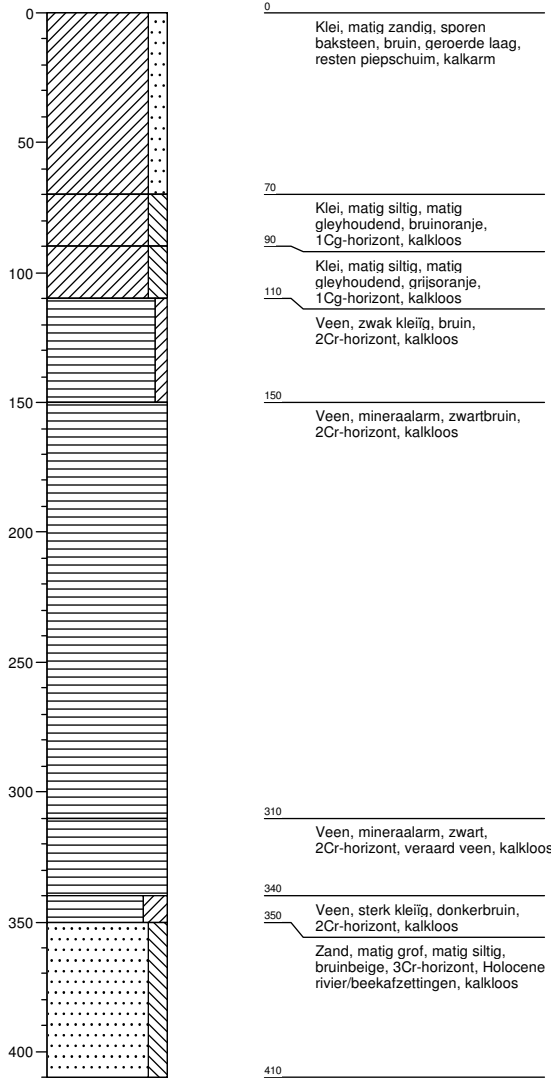
13,3 m +NAP



Boring: 03

X: 214295
Y: 431615

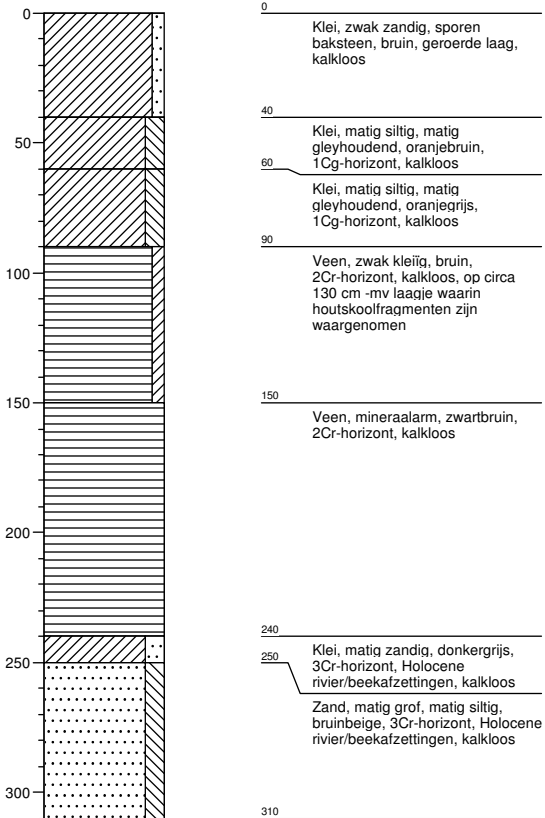
13,4 m +NAP



Boring: 04

X: 214280
Y: 431628

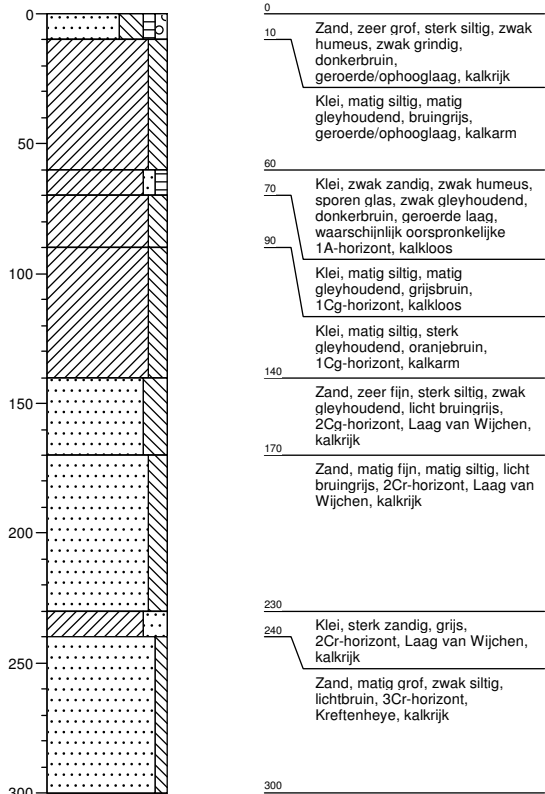
13,5 m +NAP



Boring: 05

X: 214297
Y: 431648

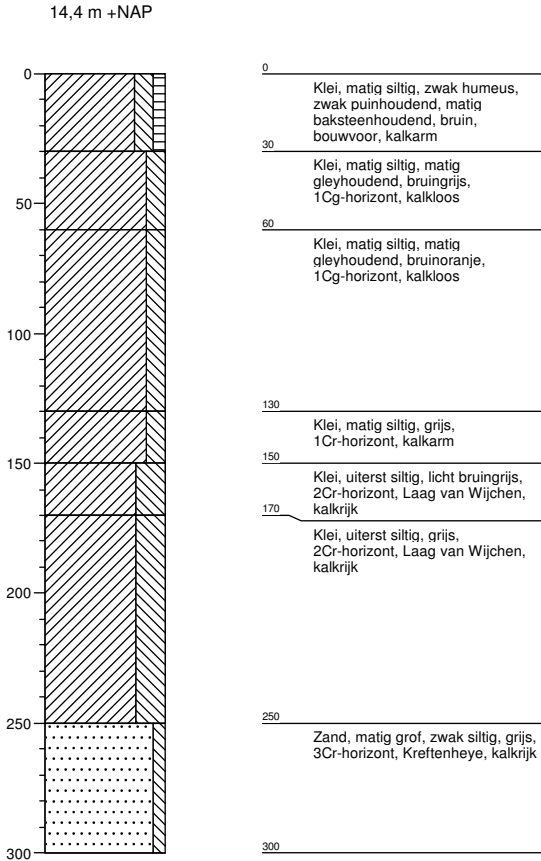
14,2 m +NAP



Bijlage 5 Boorprofielen

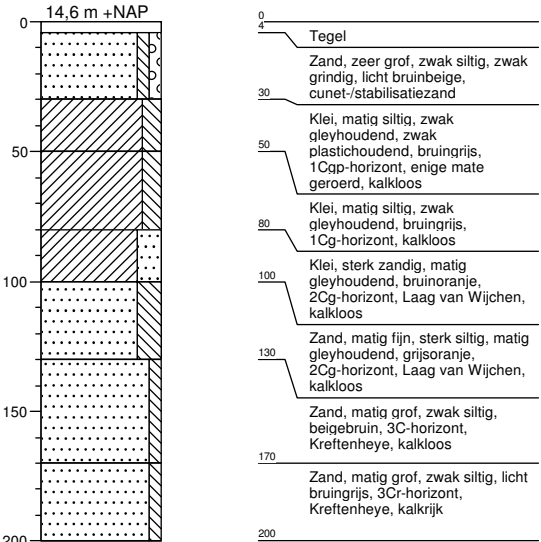
Boring: 06

X: 214284
Y: 431680



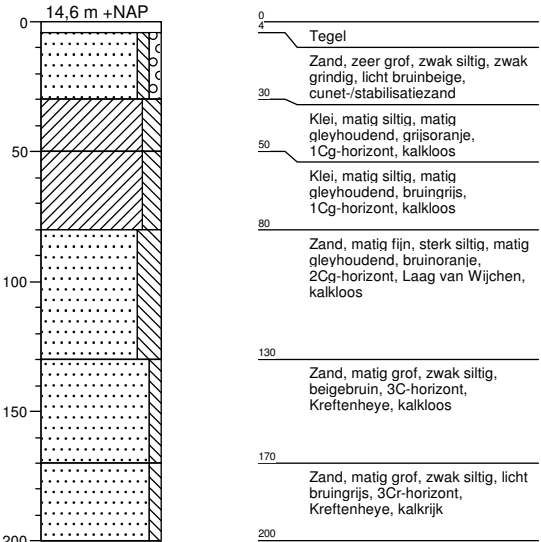
Boring: 07

X: 214301
Y: 431708



Boring: 08

X: 214286
Y: 431635



Bijlage 6 Geologisch profiel

Bijlage 3 Quicksan natuurtoets

Quickscan natuurtoets Emmerikseweg in 's Heerenberg

Een inventarisatie van beschermde flora en fauna

Rapportnummer: 0750





Quickscan natuurtoets Emmerikseweg in 's-Heerenberg

Een inventarisatie van beschermde flora en fauna

ZELHEM, AUGUSTUS 2007

RAPPORTNUMMER 750

PROJECTNUMMER 830

OPDRACHTGEVER

Gemeente Montferland | Postbus 47, 6940 BA Didam | T 0316 291391 | F 0316 291388

Contactpersoon: Mevr. R. Meiland

OPDRACHTNEMER

Stichting Staring Advies | Hummeloseweg 85, 7021 KN Zelhem | T 0314 641910 | F 0314 641909 |

info@staringadvies.nl | www.staringadvies.nl | Auteur: drs.P. Dam

Inhoudsopgave

1	Inleiding en doel	3
2	Beschrijving van het gebied en de geplande werkzaamheden	4
3	Het ecologische onderzoek	6
3.1	Methode	6
3.2	Resultaten	6
4	Wettelijke consequenties, toetsing aan de Flora- en Faunawet	8
4.1	Ecologische Hoofdstructuur	9
5	Conclusie	10
5.1	Flora- en faunawet	11
5.2	Ecologische Hoofdstructuur	11
	Bijlage 1 Kisal gegevens	12
	Bijlage 2 Gegevens Natuurloket	13

1 Inleiding en doel

De gemeente Montferland ontwikkelt langs de Emmerikseweg in 's-Heerenberg een aantal woningen op het terrein van een voormalig tuincentrum. De huidige wetgeving verlangt een gedegen onderzoek naar flora en fauna in verband met de zorgplicht die de Flora- en faunawet een plannenmaker oplegt.

De gemeente Montferland heeft daarom Stichting Staring Advies gevraagd hiertoe een natuuronderzoek uit te voeren in vorm van een quickscan. Dit is een vorm van verkennend natuuronderzoek dat op korte termijn en in een kort tijdsbestek kan worden uitgevoerd. Het heeft als voordeel dat bijvoorbeeld planologische procedures niet onnodig wordt vertraagd.

Het doel van de quickscan is om snel te inventariseren of door de geplande werkzaamheden schade kan ontstaan aan populaties van beschermde soorten flora en/of fauna, en hoe deze schade beperkt kan worden of gecompenseerd kan worden.

Tijdens de uitvoering van het verkennende natuuronderzoek is het voorkomen van beschermde soorten planten en dieren op de locaties nagegaan. Daarnaast is onderzocht op welke wijze de plannen voor de locatie in overeenstemming gebracht kunnen worden met hetgeen bepaald is in de Flora- en Faunawet.

Dit rapport is opgesteld conform het voorschrift zoals opgenomen in het aanvraagformulier "Aanvraag ontheffing, ingevolge artikel 75, vierde lid, onderdeel C, Flora- en Faunawet (Ontheffing voor ruimtelijke ingrepen)".

2 Beschrijving van het gebied en de geplande werkzaamheden

Gegevens plangebied

Adres: Emmerikseweg, kadastraal perceel 2095.

Plaats: 's-Heerenberg

Gemeente: Montferland

Provincie: Gelderland

Het plangebied ligt ten zuiden van 's-Heerenberg (zie figuur 1). Aan de oostzijde, direct grenzend aan het plangebied was de aanleg van een woonwijk (blauw omkaderd) in volle gang tijdens het veldonderzoek. Als afscheiding tussen de beide terreinen fungeert een tijdelijke sloot (blauwe lijn). Deze sloot staat vermoedelijk een deel van het jaar droog. Langs deze sloot staat ter hoogte van de noordzijde van de planlocatie aan de zijde van de nieuwbouwwijk in aanbouw (dus buiten het plangebied) een fors uitgegroeide treurwilg. We gaan er vanuit dat deze boom niet verdwijnt. De westzijde van het plangebied grenst aan de Emmerikseweg. De zuidzijde van het terrein grenst aan grenskanaal dat meteen de Rijksgrens vormt. Over de zuidpunt van het terrein loopt een niet-geasfalteerde toegang tot het achterliggende bouwterrein. Op de noordelijke punt van het terrein bevindt zich een vereningsgebouw van een duivenvereniging.



Figuur 1: Luchtfoto van de Emmerikseweg en directe omgeving.

Beschermde status plangebied

Het plangebied heeft geen beschermde status in het kader van de Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn of de Natuurbeschermingswet en maakt geen onderdeel uit van de Ecologische Hoofdstructuur. Direct aan de overzijde van de Emmerikseweg loopt de begrenzing van een zogenaamd 'verwevingsgebied' van de Ecologische Hoofdstructuur dat behoort bij het Bergher bos (zie figuur 2).



Figuur 2: Ligging van het plangebied ten opzichte van verweving (lichtgroen) en natuurgebied (donkergroen) van de Ecologische Hoofdstructuur.

3 Het ecologische onderzoek

3.1 Methode

Het verzamelen van gegevens heeft op twee manieren plaatsgevonden: via literatuuronderzoek en er is gericht veldonderzoek uitgevoerd.

Literatuuronderzoek

Het literatuuronderzoek omvat twee onderdelen:

1. het beschrijven van relevante onderdelen/passages uit de wet en eventuele jurisprudentie
2. het verzamelen van bestaande verspreidingsinformatie van beschermde soorten.

Voor dit laatste onderdeel is de databank van Stichting Staring Advies geraadpleegd op het voorkomen van beschermde soorten. De basis hiervoor (KISAL, Kennis en Informatie Systeem voor Achterhoek en Liemers) wordt gevormd door een in eigen beheer ontwikkelde toepassing gevuld met waarnemingen van individuele flora- en faunasoorten. Deze waarnemingen zijn verzameld door diverse vrijwilligers en werkgroepen uit de regio. Daarnaast zijn eigen waarnemingen uit diverse onderzoeken in de databank opgenomen. Dit betreft unieke waarnemingen die vaak niet in andere databanken (zoals het Natuurloket) aanwezig zijn, met name op het gebied van flora en herpetofauna. Bovendien zijn ze vastgelegd op detailniveau, zodat ze direct relevant zijn voor wettelijke procedures.

Veldonderzoek

Tijdens één bezoek zijn alle soortgroepen in kaart gebracht.

Onderzoeksdata en specificaties:

Onderzoeker:	drs. P. Dam
Datum:	11 juni 2007
Type bezoek:	alle soortgroepen
Dagbezoek:	plm. 15.00-16.00
Weer:	zonnig, 25 °C weinig wind (2 Bf)

3.2 Resultaten

In deze paragraaf worden de onderzoeksresultaten besproken van het bronnenonderzoek en de quickscan van flora en fauna.

Bronnenonderzoek

Uit het bronnenonderzoek met behulp van de waarnemingendatabank KISAL (zie bijlage 1) zijn geen waarnemingen van beschermde soorten in het plangebied vastgesteld. Het Natuurloket (zie bijlage 2) geeft een enkele melding van een Flora- en faunawet soort (tabel 1).

Flora

Tijdens het veldbezoek bleek het terrein volledig braak te liggen met een sterk geroerde bodem. Plantengroei sterk ruderaal met soorten als: Akkerdistel, Melkdistel, Paardebloem spec., Kruipende boterbloem, Gewone muur, Kleefkruid, Hondsdraf, Hennepnetel, Perzikkruid, Grote brandnetel, Haagwinde, Gewone weegbree, Ridderzuring, Akkerkool, Kropaar, Engels raaigras, Fluitenkruid, Look zonder look, Bosandoorn, Vergeet-mij-nietje, Rolklaver, Witte dovenetel en Grote klit.

Zoogdieren

Tijdens het veldonderzoek zijn er muizen gehoord, het is onduidelijk om welke soort het precies gaat, hier is geen aanvullend onderzoek naar uitgevoerd. Vermoedelijk gaat het om een Aard- of Veldmuis (beide tabel 1). Het is erg onwaarschijnlijk dat het om een muizensoort van tabel 2 of 3 gaat. Er zijn geen waarnemingen van andere zoogdieren vastgesteld. Het bronnenonderzoek heeft geen waarnemingen van (beschermde) zoogdieren opgeleverd.

Vleermuizen

Aan de noordzijde van het terrein staat een clubgebouw van een duivenvereniging. Rond dit pand een spaarzame begroeiing thuishorend bij een aangeplante doorgeschoten heg. Het pand zelf is niet geschikt als vleermuisverblijf. Er zijn geen geschikte toegangsopeningen aangetroffen. Ook zijn nergens uitwerpselen aangetroffen.

Aan de zuidzijde van het perceel staan aan de zijde van de Emmerikseweg een aantal bomen waaronder een Zomereik, Spaanse aak en Es. Mogelijk worden er een aantal van deze bomen gekapt, er zijn geen holtten in de bomen die kunnen fungeren als verblijfplaats voor vleermuizen. Mogelijk dat vleermuissoorten deze plek gebruiken om te foerageren, er is echter in de nabijheid ruimschoots geschikt foerageergebied voorhanden. De ligging van de bomen is zodanig dat eventueel gebruik als vliegroute niet te verwachten is.

De Emmerikseweg zelf is gezien de structuur van het landschap en haar ligging daarin vrijwel zeker in gebruik als vliegroute en foerageergebied voor een aantal verschillende vleermuissoorten.

Broedvogels

Een volledige broedvogelkartering heeft niet plaatsgevonden. Tijdens de quickscan zijn enkele vogelsoorten (Merel, Vink en Koolmees) waargenomen die mogelijk in het plangebied kunnen broeden. Naast deze waarnemingen kunnen er nog enkele andere soorten een territorium bezetten op het terrein dan wel in de omringende gebied waardoor ze gebruik maken van het plangebied. De kans hierop is niet zeer groot vanwege de drukke bouwwerkzaamheden ten oosten van het plangebied. Zeldzame broedvogels zijn niet te verwachten.

Overige diersoorten

Waarnemingen van *beschermde* amfibieën, reptielen en ongewervelden (dagvlinders, kevers e.d.) zijn bij het bronnenonderzoek en tijdens het veldbezoek niet vastgesteld en in het plangebied ook niet te verwachten. Tijdens het onderzoek zijn Distelvlinder en Koolwitje aangetroffen. In de tijdelijke sloot die maar deels watervoerend was tijdens het onderzoek zijn geen dieren aangetroffen.

4 Wettelijke consequenties, toetsing aan de Flora- en Faunawet

De effecten op de flora en fauna en de wettelijke consequenties zijn ingeschat aan de hand van de geplande werkzaamheden.

Zoogdieren

Tijdens de quickscan zijn uit de groep zoogdieren muizen waargenomen. Deze soort, en andere te verwachten (algemene) zoogdiersoorten, staan vermeld in tabel 1.

Sinds 1 maart 2005 is een nieuwe AMvB van kracht waarin de vrijstellingen worden geregeld met betrekking tot artikel 75 van de Flora- en Faunawet. Deze AMvB bestaat uit 3 tabellen waarbij tabel 1 soorten de lichtste bescherming en tabel 3 de zwaarste bescherming genieten. De aangetroffen beschermde soort staat vermeld als 'tabel 1 soort'. Dit betekent dat voor deze ruimtelijke ontwikkeling geen ontheffing in het kader van de Flora- en Faunawet hoeft te worden aangevraagd.

Het biotoop voor overige te verwachten zoogdiersoorten (bijvoorbeeld haas, konijn, mol) zal sterk door de ingrepen veranderen. Nieuw te realiseren bebouwing met tuinen kan een nieuw biotoop vormen voor een aantal van deze diersoorten. Nadere onderzoeken of ontheffingen achten wij niet noodzakelijk.

Vleermuizen

Alle soorten vleermuizen staan vermeld in tabel 3 en de Habitatrichtlijn. Dit betekent dat alle vleermuissoorten streng beschermd zijn. De inrichting van het plangebied zelf heeft geen gevolgen voor vleermuissoorten die mogelijk van het gebied gebruikmaken. De Emmerikseweg is gezien de structuur van het landschap en haar ligging daarin vrijwel zeker in gebruik als vliegroute en foerageergebied voor een aantal verschillende vleermuissoorten. Het verminderen van het kwalitatieve en kwantitatieve gebruik van dit vleermuisbiotoop, wat kan ontstaan door het aanlichten van de bomen langs de Emmerikseweg tijdens de bouwwerkzaamheden op de planlocatie, is ontheffingsplichtig.

Planten

In het plangebied zijn geen beschermde plantensoorten aangetroffen en ook niet te verwachten.

Vogels

In het gebied zijn enkele vogelsoorten aangetroffen die redelijkerwijs in het gebied kunnen broeden. Daarnaast zijn er soorten die niet zijn waargenomen maar wel kunnen broeden. Alle waargenomen en te verwachten vogelsoorten zijn beschermd krachtens de Flora- en Faunawet en de Vogelrichtlijn. Ontheffing voor deze diergroep is niet mogelijk. Dit betekent dat het verstoren, verontrusten, doden en anderszins nadelig beïnvloeden van deze soortgroep niet is toegestaan. Voor vogels geldt dat deze tijdens de broedperiode het meest gevoelig zijn voor verstoring. De rest van het jaar zijn zij flexibeler en is de kans op nadelige effecten door de werkzaamheden voor de individuen aanzienlijk minder. Hierdoor is het raadzaam met de werkzaamheden te starten buiten het broedseizoen. Als de werkzaamheden in volle gang zijn bij aanvang van het broedseizoen, is het verstoringeffect op (broed)vogels minimaal. Het broedseizoen ligt, afhankelijk van de weeromstandigheden, ruwweg tussen 15 maart en 15 juli.

4.1 Ecologische Hoofdstructuur

Direct aan de overzijde van de Emmerikseweg grenst een EHS verwevingsgebied.

Om de consequenties van het ontwikkelen van de planlocatie op dit verwevingsgebied te kunnen beoordelen op significantie geven we hieronder de in het Streekplan Gelderland geformuleerde uitgangspunten voor verwevingsgebieden.

Gedeputeerde Staten beschouwen de volgende effecten als een significante aantasting van kernkwaliteiten en omgevingscondities:

1. Een vermindering van areaal en kwaliteit van bestaande natuur-, bos- en landschapselementen en gebieden die aangewezen zijn voor nieuwe natuur en agrarische natuur.
2. Een vermindering van de uitwisselingsmogelijkheden voor planten en dieren in verbindingzones en tussen de verschillende leefgebieden in de overige delen van de EHS.
3. Een vermindering van de kwaliteit van het leefgebied van alle soorten waarvoor conform de Flora- en faunawet bij ruimtelijke ontwikkelingen een ontheffing vereist is en als zodanig worden genoemd in de AmvB Vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten Flora- en faunawet.
4. Een vermindering van het areaal van de grote natuurlijke eenheden (aaneengeslotenheid)
5. Een belemmering voor het verloop van natuurlijke processen in de grote eenheden.
6. Een verstoring van de natuurlijke morfologie, waterkwaliteit, watervoering en verbondenheid met het landschap van HEN-wateren.
7. Een verandering van de grond- en oppervlaktewater-omstandigheden (kwaliteit en kwantiteit) die de voor de natuurdoeltypen gewenste grond- en oppervlaktewater situatie (verder) aantast.
8. Een verhoging van de niet gebiedseigen geluidsbelasting in stiltebeleidsgebieden en stiltegebieden (in geval de norm van 40 decibel wordt overschreden).

Gedeputeerde Staten maken op bovenstaande een uitzondering voor ondergeschikte uitbreidingen van bestaande functies wanneer deze uitbreidingen een gering effect hebben op bovenstaande kernkwaliteiten en omgevingscondities.

Van deze 8 punten lijkt alleen punt 8 aan de orde omdat het aantal verkeersbewegingen over de Emmerikseweg door de geplande woningbouw zal toenemen. De absolute geluidsbelasting op het verwevingsgebied verhoogt daardoor echter niet.

5 Conclusie

Dit rapport geeft de resultaten van een quickscan natuurtoets van een toekomstige woningbouwlocatie langs de Emmerikseweg in 's-Heerenberg. Voor het onderzoek is één veldbezoek uitgevoerd door Stichting Staring Advies. Hierdoor is een redelijk goede indruk gekregen van de aanwezige flora en fauna en de mogelijke waarden van het gebied. Deze indruk wordt bevestigd door de gecombineerde gegevens uit KISAL en van het Natuurloket.

Zoogdieren

Concreet zijn tijdens de quickscan muizen waargenomen die bescherming genieten krachtens de Flora- en Faunawet. Andere beschermde dier- en plantsoorten zijn niet waargenomen. Het is aannemelijk dat er enkele, tijdens de quickscan niet waargenomen, beschermde soorten van het gebied gebruik maken: enkele zoogdiersoorten en broedvogels.

De mogelijk aanwezige overige zoogdiersoorten vallen onder de vrijstellingsregeling voor ruimtelijke ingrepen (tabel 1). Nieuw te realiseren bebouwing met tuinen kan een nieuw biotoop vormen voor deze diersoorten. Hierdoor zijn nadere onderzoeken of ontheffingen zijn niet noodzakelijk.

Vleermuizen

Het verdwijnen van de bomen op de planlocatie heeft geen gevolgen voor de vleermuissoorten die er mogelijk gebruik van maken.

Mitigatie

Tijdens inrichting van het plangebied moet het aanlichten (gebruik van bouwlampen in de avonduren op de bouwplaats) van de Emmerikseweg voorkomen worden om het gebruik van deze weg als vliegroute en/of foerageergebied niet negatief te beïnvloeden. Toch aanlichten is ontheffingsplichtig. Er mag alleen aangelicht worden als aanvullend onderzoek is uitgevoerd naar de aanwezigheid van vleermuissoorten langs de Emmerikseweg.

Planten

Er zijn geen beschermde plantensoorten aangetroffen.

Vogels

Op het terrein zijn enkele vogelsoorten aangetroffen en zijn verschillende soorten mogelijk aanwezig. Om verstoring zo veel mogelijk te voorkomen dienen de werkzaamheden buiten het broedseizoen (15 maart - 15 juli) te starten.

5.1 Flora- en faunawet

Er zijn dier- en plantensoorten in het plangebied waargenomen die bescherming genieten krachtens de Flora- en faunawet. De gunstige staat van instandhouding van de in het plangebied aangetroffen en te verwachten vogelsoorten zal niet worden aangetast wanneer werkzaamheden buiten het broedseizoen (15 maart – 15 juli) worden uitgevoerd. De aangetroffen zoogdieren (muizen) zijn tabel 1 soorten die in het kader van ruimtelijke ontheffingen vallen onder de vrijstelling.

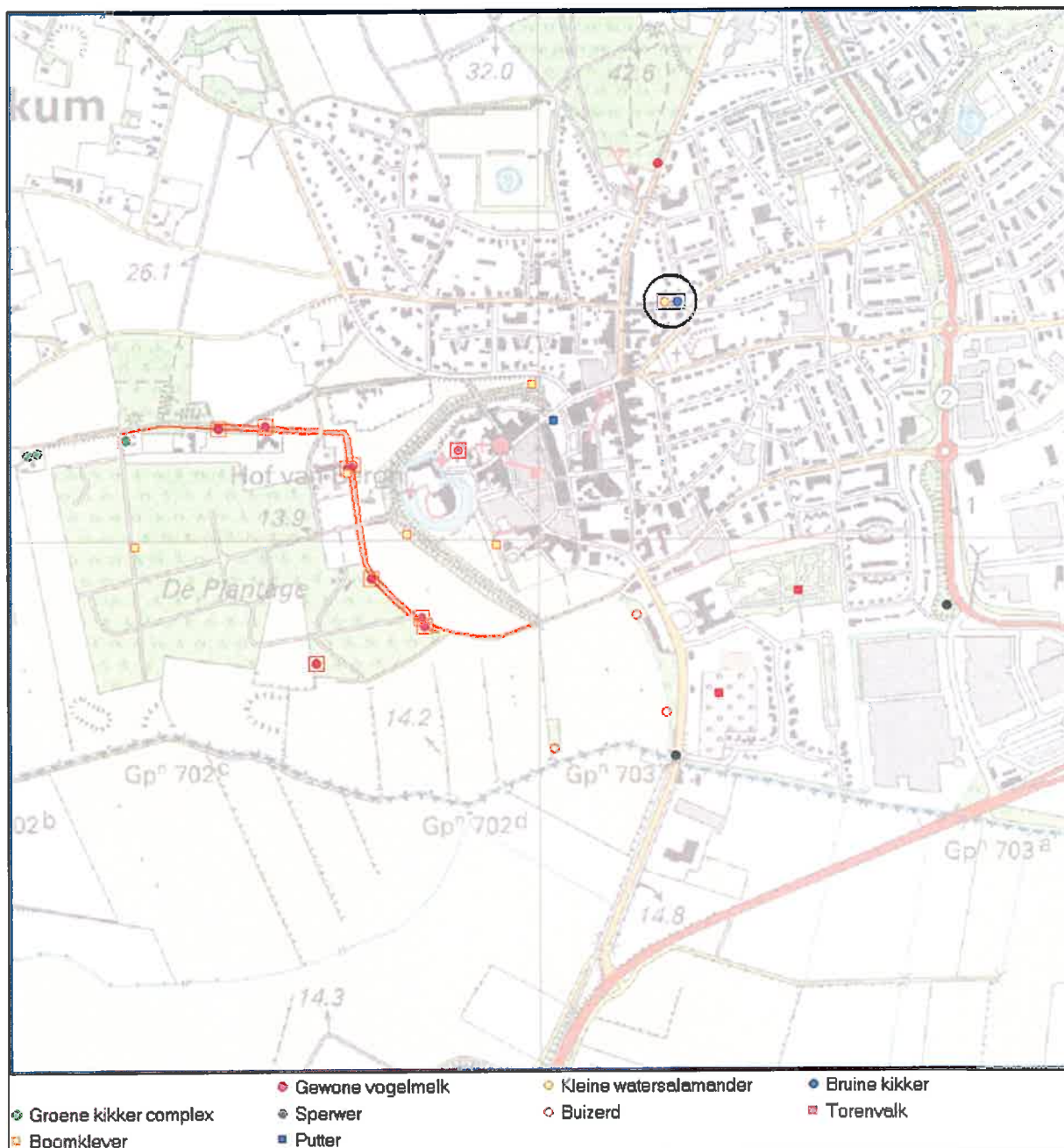
Ontheffing in het kader van de Flora- en Faunawet hoeft niet te worden aangevraagd.

5.2 Ecologische Hoofdstructuur

Tussen de planlocatie en het verwevingsgebied in ligt de Emmerikseweg die aan de westzijde begrensd wordt door een brede strook groen. Invulling van de planlocatie zal door de aanwezigheid van deze groenstrook en de aanwezigheid van de Emmerikseweg zelf een verwaarloosbare invloed hebben op de kernkwaliteiten van het verwevingsgebied. De te verwachten toename van de geluidsbelasting schatten wij in als niet significant voor de kernkwaliteiten van het verwevingsgebied.

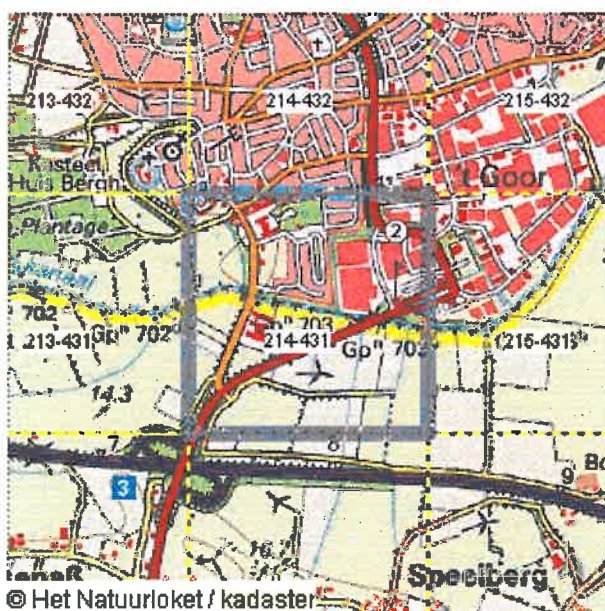
Ontheffing in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen bij de EHS hoeft niet te worden aangevraagd.

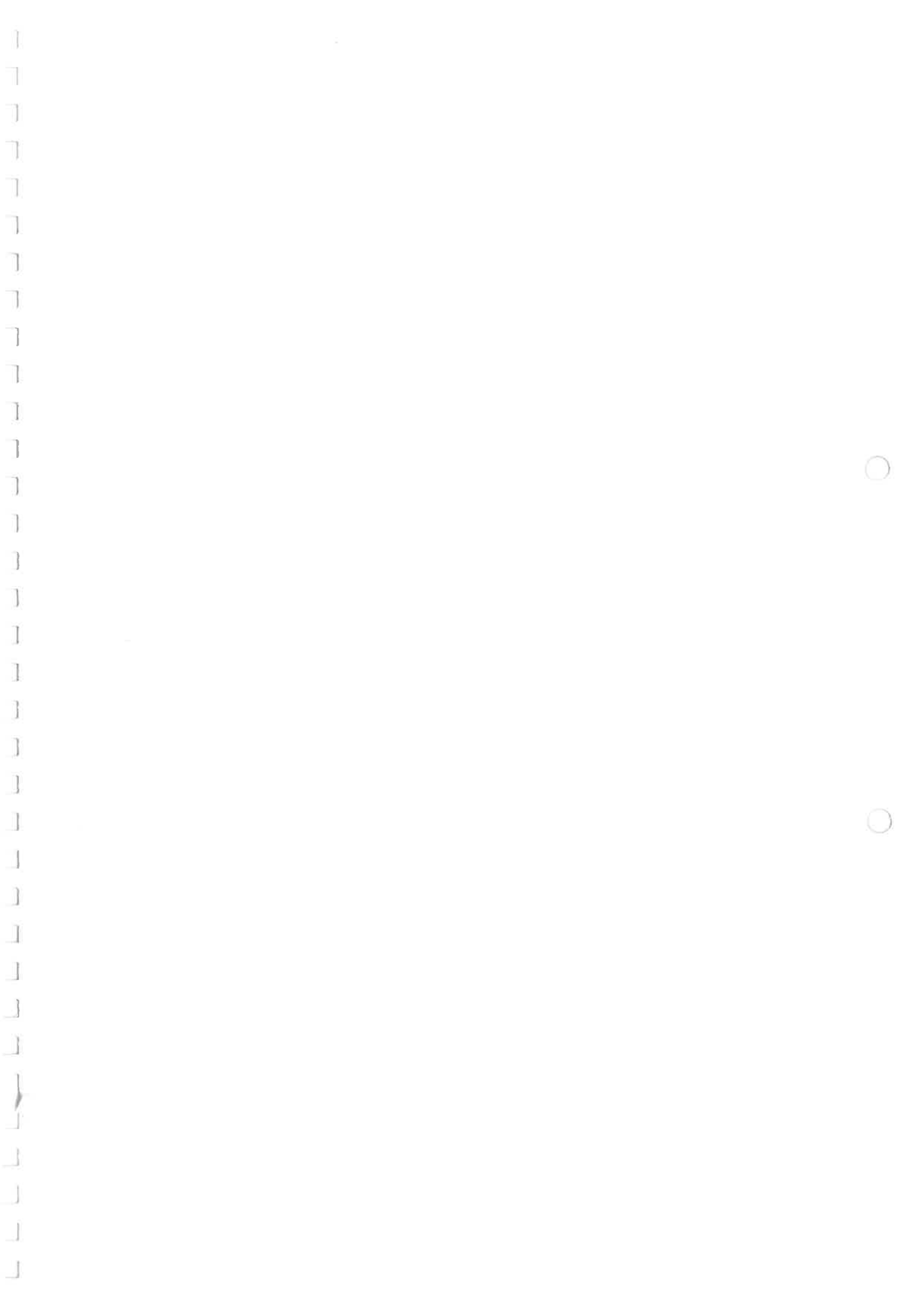
Bijlage 1 Kisal gegevens



Bijlage 2 Gegevens Natuurloket

Rapportage voor kilometerhok X:214 / Y:431							
Soortgroep	FF*	FF23*	H/V*	RL*	Volledigheid*	Detail*	Actualiteit*
Vaatplanten	1				goed	-	1991-2006
Mossen			0	1	matig	0%	1996-2006
Korstmossen					niet onderzocht		1991-2006
Paddenstoelen					niet onderzocht		1991-2006
Zoogdieren					niet onderzocht		1995-2005
Broedvogels					niet onderzocht		1994-2005
Watervogels					niet onderzocht		96/97-03/04
Reptielen					niet onderzocht		1991-2005
Amfibieën					niet onderzocht		1991-2005
vissen					niet onderzocht		1991-2005
Dagvlinders					niet onderzocht		1995-2005
Nachtvlinders					niet onderzocht		1980-2005
Libellen					matig		1991-2005
Sprinkhanen					matig		1991-2005
Overige ongewervelden					slecht		1991-2005





Hummeloseweg 85 _ 7021 KN Zethem

T 0314 64 19 10 F 0314 64 19 09

E info@staringadvies.nl I www.staringadvies.nl



Bijlage 4 Geohydrologisch onderzoek

HERZIENE VERSIE

DOORLATENDHEIDSONDERZOEK

EMMERIKSEWEG (ONG.)

TE 'S-HEERENBERG

GEMEENTE MONTFERLAND



- ✿ Bodem
- ✿ Waterbodem
- ✿ Water
- ✿ Archeologie
- ✿ Ecologie
- ✿ Milieu

Water

**Herziene versie
Doorlatendheidsonderzoek
Emmerikseweg (ong.) te 's-Heerenberg
in de gemeente Montferland**

Opdrachtgever	BügelHajema Postbus 2153 3800 CD Amersfoort
Project	MON.BUG.GEO
Rapportnummer	11085943
Status	Eindrapportage
Datum	29 februari 2012
Vestiging	Doetinchem
Opsteller	Drs. ing. S. Schut
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Ing. H.J.H. Jolink
Paraaf	

Kwaliteitszorg

Voor het uitvoeren van doorlatendheidsonderzoek zijn geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Econsultancy voldoet voor haar overige dienstverlening ten aanzien van bodem aan alle wettelijke kwaliteitseisen. Tot aan het moment dat voor doorlatendheidsonderzoek kan worden gewerkt volgens vastgestelde protocollen en richtlijnen wordt daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen zoals deze voor bodemonderzoek gelden.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert derhalve op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
2.	LOCATIEGEGEVENS	1
2.1	Huidig en toekomstig gebruik	1
2.2	Regionale bodemopbouw	2
2.3	Regionale geologie en geohydrologie	2
3.	VELDWERK.....	4
3.1	Algemeen.....	4
3.2	Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau.....	5
3.3	Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven.....	5
4.	RESULTATEN EN BEOORDELING.....	6
4.1	Onderzoeksresultaten doorlatendheidsmetingen.....	6
4.2	Beoordeling infiltratiemogelijkheden.....	7
5.	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	8

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
- 2a. - Locatieschets
- 2b. - Foto's van de onderzoekslocatie
3. - Boorprofielen
- 4 - Berekende k-waarden verzadigde zone (diepere ondergrond) + korrelverdelingsanalyses

1. INLEIDING

Econsultancy heeft van BügelHajema opdracht gekregen voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek aan de Emmerikseweg (ong.) te 's-Heerenberg in de gemeente Montferland.

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van het duurzaam waterbeheer ten aanzien van de voorgenomen (her)ontwikkeling van de onderzoekslocatie. Aanleiding van het onderzoek is de geplande aanleg van een infiltratiesloot.

Doel van het onderzoek is het bepalen van enkele geohydrologische parameters, waaronder de waterdoorlatendheid (k-waarde van de bodem), teneinde de mogelijkheden voor hemelwaterinfiltratie te kunnen bepalen. Tevens heeft het onderzoek als doel te bepalen of de westelijk gelegen sloot geschikt is als infiltratiesloot.

Voor het uitvoeren van geohydrologisch onderzoek zijn geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Derhalve is ten behoeve van de veldwerkzaamheden aangesloten op het VKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen" en zijn boorbeschrijvingen conform de NEN 5104 gemaakt.

2. LOCATIEGEGEVENS

2.1 Huidig en toekomstig gebruik

De onderzoekslocatie ($\pm 945 \text{ m}^2$) ligt aan de Emmerikseweg (ong.), binnen de bebouwde kom van 's-Heerenberg in de gemeente Montferland.

Het perceel, waar de onderzoekslocatie deel van uitmaakt, is kadastraal bekend gemeente 's-Heerenberg, sectie I, nummer 2739.

Volgens de topografische kaart van Nederland, kaartblad 40 F, 2004 (schaal 1:25.000), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 13 m +NAP en zijn de coördinaten van het midden van de onderzoekslocatie $X = 214.290$, $Y = 431.660$.

De onderzoekslocatie betreft een groenstrook. Direct ten westen is reeds een sloot aanwezig die afwatert op een zuidelijk gelegen sloot.

De initiatiefnemer is voornemens een infiltratievoorziening (infiltratiesloot) op de locatie aan te leggen ten behoeve van het infiltreren van hemelwater dat afkomstig is van de oostelijk gelegen nieuwbouwwijk en van de nog te realiseren woningen (12 of 14) ten oosten van de onderzoekslocatie.

Het bodemgebruik van de omliggende percelen is als volgt:

- aan de noord- en oostzijde bevinden zich woonpercelen (voornamelijk nieuwbouwwoningen);
- aan de zuidzijde bevinden zich een watergang (remanent van een oude meander van de Rijn, tevens de grensovergang naar Duitsland) en een industrieel perceel;
- aan de westzijde bevinden zich de Emmerikseweg en grasland.

2.2 Regionale bodemopbouw

De originele bodem bestaat volgens de bodemkaart van Nederland, kaartblad 40 Oost, 1975 (schaal 1:50.000), uit een kalkloze poldervaaggrond, bestaande uit zware klei.

2.3 Regionale geologie en geohydrologie

Het plangebied ligt binnen het Pleistocene rivierterrassenlandschap, ten zuiden van de Montferlandse stuwwal. Deze stuwwal is ontstaan tijdens de voorlaatste ijstijd, het Saalien (ca. 250.000 - 130.000 jaar geleden). Door ijstongen worden diepe bekkens uitgeschuurd (tussen de Veluwe en Montferland en laterale (Montferland en Veluwe) en frontale (Nijmeegse) stuwwallen gevormd. Aan de voorzijde van het landijs werden de Rijn en Maas gedwongen hun loop naar het westen te verleggen, waarbij een oerstroombetal werd gevormd. De diepe glaciële bekkens zijn tijdens het terugtrekken en daarmee het afsmelten van het landijs gedeeltelijk opgevuld met een dunne laag keileem met daarop glaciofluviale afzettingen van de Formatie van Drente. Nadat het landijs zich had teruggetrokken hervatte de Rijn zijn oorspronkelijke loop ten oosten van de stuwwallen van Montferland, richting het glaciële bekken van het huidige IJsseldal.

Gedurende de laatste ijstijd, het Weichselien (ca. 120.000 - 10.000 jaar geleden), bereikte het landijs Nederland niet. Toentertijd heerste er in Nederland wel een continentaal periglaciaal klimaat. Dit houdt in dat de omstandigheden erg koud en droog waren. Het landschap in Nederland bestond uit een poolwoestijn, waarin vrijwel geen vegetatie aanwezig was. Er vond sterke erosie plaats van de stuwwallen, vooral op de zuidelijke hellingen. Ditmaal vond erosie vooral plaats doordat een geconcentreerde afstroming van sneeuwsmeltwater zich insneed in de permafrost. Hierdoor ontstonden sneeuwsmeltwaterdalen, welke vandaag de dag worden aangeduid als droge dalen. Aan het einde van deze dalen zijn de meegevoerde sedimenten tot afzetting gekomen als sneeuwsmeltwaterafzettingen (hellingsafspoelingen) en behoren tot de Formatie van Boxtel. In de eerste helft van het Weichselien bleef de Rijn stromen via het IJsseldal, tot na het eerste koude maximum (Vroeg-Pleniglaciaal, 74.000 tot 60.000 jaar geleden). In de tweede helft van het Weichselien (vanaf 60.000 jaar geleden) boog het Rijndal langzaam westwaarts af, om tussen Montferland en de Velwezooom richting de Betuwe en West-Nederland te gaan stromen. Tussen 40.000 en 25.000 jaar geleden heeft het merendeel van de Rijn door dit gebied gestroomd. Daarna verloor ook dit deel van de Rijn stapsgewijs haar afvoer, omdat de nog zuidelijker gelede verbindingen via het Niersdal en uiteindelijk de Gelderse Poort actief werden (ten zuiden van 's-Heerenberg). Hierbij is een groot deel van de stuwwal, gelegen tussen 's-Heerenberg en Emmerich, als het kame-terras en de hellingsafspoelingen uitgeruimd.

Vanwege de ligging stroomopwaarts van de terrassenkruising is de Rijn zich gaan insnijden, waarbij diverse rivierterrassen zijn ontstaan. Het plangebied bevindt zich binnen het in het Pleniglaciaal gevormde *Laagterras*. Het Laat-Glaciaal (15.700 tot 11.755 jaar geleden) kende een warmere periode (het Bölling-Alleröd interstadiaal, 15.700 tot 12.750 jaar geleden) waarbij de Rijnaafvoer zich concentreerde in enkele meanderende hoofdgeulen en gingen zich insnijden in het Laagterras. Het zuidelijke deel van het plangebied ligt binnen een dergelijke geul. Bij hoogwater werd een komkleilaag bestaande uit zandige, lichtgrijze tot blauwgrijze klei afgezet, in oostelijk Nederland vaak niet dikker dan enkele decimeters. In de geulen kan de laag wel dikker zijn. De laag staat bekend als de Laag van Wijchen, behorende tot de Formatie van Kreftenheye. Tijdens de laatste koude periode (het Jonge Dryas, 12.750 tot 11.755 jaar geleden) werd een nieuw, ondiep dal gevormd, welke ook bekend staat als *terras X*. Hierbinnen zijn nog veel vlechtende riviergeulen bewaard gebleven, welke op basis van de aanwezige topografie nog in het landschap te herkennen zijn.

Vanuit de vaak geheel of gedeeltelijk droogliggende bedding kon in het tweede deel van het Jonge Dryas (een zeer droge fase met sterke eolische activiteit) verstuingen optreden, waardoor rivierduinen zijn gevormd langs de noordoostzijde van Terras X, vaak bovenop het Laagterras. Deze afzettingen behoren tot de Formatie van Bostel, Laagpakket van Delwijn.

Het Holoceen begon ongeveer 10.000 jaar geleden en duurt nog steeds voort. Door de temperatuurstijging aan het eind van de Weichselien smolten de ijskappen op het noordelijk halfrond waardoor de zeespiegel sterk steeg. Ook kregen de grote rivieren zoals de Rijn een meer meanderend patroon. Ter plaatse van het plangebied werden met hoogwater zware komkleien afgezet. De in het Bölling-Alleröd interstadiaal gevormde geul, waar het zuidelijke deel van het plangebied in ligt, werd waarschijnlijk in het Midden-Holoceen (Atlanticum of Subboreaal) gereactiveerd, waarbij opnieuw klei in de geul als op het naastgelegen Laagterras werd afgezet. De geul wordt op de geologische-geomorfologische kaart van de Rijn-Maas delta aangeduid als de Wild-Netterden geul. In de periode hiervoor, in het Vroeg-Holoceen (Preboreaal en Boreaal), kan zich veen hebben gevormd in het lager gelegen geuldal, behorende tot de Formatie van Nieuwkoop. De geul bleef tot vrij recentelijk watervoerend, waarschijnlijk als gevolg van kwel vanuit het stuwwallengebied van Montferland en door menselijke activiteit. De geul bleef in gebruik voor verbeterde drainering van het gebied en was door gegraven kanalen verbonden met andere verlaten meandergeulen in westelijke richting (nabij Lobith).

Volgens de Zandbanenkaart (zanddiepte) van de provincie Gelderland ligt binnen het noordelijke en centrale deel van het plangebied Pleistocene zanden op een diepte tussen de 1,0 en 2,0 m -mv. In het zuidelijke deel, binnen de geul, worden Pleistocene zanden tussen de 2,0 en 3,0 m -mv verwacht. Dit bevestigt dat tijdens het Bölling-Alleröd interstadiaal de meanderende geul zich heeft ingesneden en in een latere fase is opgevuld met (voornamelijk Holocene) klei en mogelijk deels veen.

De verwachte opbouw van de ondergrond volgens het Dinoloket komt overeen met de gegevens uit de Zandbanenkaart (zanddiepte) van de provincie Gelderland. Binnen het noordelijke en centrale deel komt tot 1,5 m -mv sterk siltige klei voor, behorende tot de Formatie van Echteld, gevolgd door grindige, grofzandige vlechtende rivierafzettingen van de Formatie van Kreftenheye. In het zuidelijke deel van het plangebied wordt verwacht dat de eerste meter bestaat uit sterk siltige klei. Hieronder kan tot zeker 2,5 m -mv veen voorkomen. Onder het veen wordt tot 3,3 m -mv een laag van sterk zandige klei aangegeven. Mogelijk betreft dit de Laag van Wijchen. Hieronder bevinden zich weer grindige, grofzandige vlechtende rivierafzettingen.

Tabel I geeft een overzicht van de klassengrenzen die worden aangehouden bij de indeling van de grondwatertrappen.

Tabel I. Grondwatertrappenindeling

Grondwatertrap	I	II (*A)	III'	IV	V''	VI	VI (*B)
GHG (cm -mv)	-	-	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG (cm -mv)	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	>120
(*A) Bij deze grondwatertrappen wordt een droger deel onderscheiden (*B) Een met een * achter de code als onderverdeling aangegeven "zeer droog deel" heeft een GHG dieper dan 140 cm beneden maaiveld							

Door grootschalige ingrepen in het geohydrologisch systeem wijken de huidige grondwatertrappen in veel gebieden af van de grondwatertrappen die in het verleden voor kwamen. Om dit aan te geven is tevens een inschatting gemaakt van historische grondwatertrappen, welke een indicatie vormen voor de grondwatertrappen zoals die in het jaar 1950 voor kwamen.

Voor het plangebied zijn de volgende gegevens bekend:

Tabel II. Grondwatergegevens plangebied

GHG	GLG	GVG	Grondwatertrap	Historische grondwatertrap
179	286	237	VII"	III
GHG: gemiddeld hoogste grondwaterstand in m -mv GLG: gemiddeld laagste grondwaterstand in m -mv GVG: gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand in m -mv				

Een historische grondwatertrap van III bevestigt het voorheen nattere karakter, voordat het gebied ontgonnen werd en er ingrepen in de waterhuishouding werden uitgevoerd (ontwateringskanalen/sloten, betere afwatering via het Grenskanaal (Wild-Netterden geul)). Tegenwoordig heeft het plangebied een grondwatertrap VII" (geldt vooral voor het hoger gelegen noordelijke en centrale deel van het plangebied). Vanwege deze diepe grondwaterstand is niet te verwachten dat de toekomstige bebouwing het grondwaterpeil zal beïnvloeden.

Het freatisch grondwater stroomt volgens de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, kaartblad 40 Oost, 1976 (schaal 1:50.000), in zuidwestelijke richting. Op een afstand van $\pm 2,5$ km ten noorden van de onderzoekslocatie ligt het pompstation "dr. Van Heek". De onttrekking van dit pompstation kan bij grote onttrekkingen van invloed zijn op de grondwaterstroming van het freatisch grondwater. De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebied.

3. VELDWERK

3.1 Algemeen

Het veldwerk is uitgevoerd op 8 september 2011. Met behulp van een edelmanboor (diameter 7 cm) zijn in totaal 6 boringen geplaatst waarvan 5 boringen tot 4,0 m -mv ter plaatse van de onderzoekslocatie en 1 boring tot 3,0 m -de bodem van de westelijk gelegen sloot teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3).

Op de locatieschets in bijlage 2a is de situering van de boringen aangegeven. In bijlage 2b zijn enkele foto's van de onderzoekslocatie en zijn omgeving opgenomen.

3.2 Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau

De bovengrond bestaat voornamelijk uit zwak humeus, matig tot sterk zandige klei. Plaatselijk bevindt er zich onder de bovengrond een zwak humeuze, zwak tot matig siltige matig grove zandlaag. De ondergrond bestaat uit zwak zandige klei en is plaatselijk zwak humeus. Vanaf 1,5 m -mv bestaat de ondergrond uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand waar plaatselijk laagjes klei in voorkomen. Verder komen plaatselijk in de ondergrond veenlagen (> 2,3 m dik) voor.

Zowel de boven- als de ondergrond is plaatselijk in verschillende gradaties puin en baksteenhoudend.

Vanaf 0,9 m -mv zijn gleyverschijnselen (roestvlekken) waargenomen. De gemiddeld hoogste grondwaterstand wordt geschat op circa 0,9 à 1,2 m -mv.

Na het verrichten van de boringen is in overleg met de opdrachtgever besloten geen in-situ doorlatendheidsmetingen uit te voeren wegens de tot grote diepte aanwezige klei- en veenlagen. Om toch een inschatting te kunnen maken of de onderliggende zandlagen mogelijk geschikt zijn voor de infiltratie van hemelwater is besloten om in een laboratorium een theoretische k-waarde te bepalen van de zwak siltig, matig fijne tot matig grove zandlagen die plaatselijk vanaf 1,8 á 2,5 m -mv verspreid over de locatie voorkomen (zie bijlage 3).

Tabel III geeft een overzicht van de grondwaterstanden die op 8 september 2011 zijn waargenomen.

Tabel III. Overzicht grondwaterstanden

Boring	Boordiepte (m -mv)	Grondwaterstand (m -mv)
01	4,0	1,55
02	4,0	1,55
03	4,0	1,55
04	4,0	1,40
05	4,0	1,50
06	3,0	1,60

3.3 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

De k-waarde van de zwak siltig, matig fijne tot matig grove zandlagen is berekend aan de hand van de bepaling van een korrelgrootteverdeling (conform NEN 5753). Het te analyseren grondbemonster is aangeboden aan een laboratorium, dat erkend is door de Raad voor Accreditatie. In het laboratorium zijn het lutum- en organische stofgehalte en de korrelgrootteverdeling bepaald. Vervolgens is een theoretische k-waarde berekend met behulp van de empirische formule van Seelheim. Deze methode houdt echter enkel rekening met de korrelgrootte en houdt daarmee geen rekening met locatie-specifieke omstandigheden van de bodem zoals consistentie. Er is rekening gehouden met een veiligheidsfactor (0,5). De berekeningen zijn uitgevoerd door het materiaalkundig laboratorium van Fugro Ingenieursbureau bv (zie bijlage 4).

In tabel IV is een classificatie van de doorlatendheid opgenomen.

Tabel IV. Classificatie doorlatendheid

K-waarde (m/dag)	Classificatie (*A)
< 0,01	zeer slecht doorlatend
0,01-0,1	slecht doorlatend
0,1-0,5	matig doorlatend
0,5-1,0	vrij goed doorlatend
1,0-10	goed doorlatend
> 10	zeer goed doorlatend
(*A) Classificatie k-waarde (m/d) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000)	

4. RESULTATEN EN BEOORDELING

4.1 Onderzoeksresultaten doorlatendheidsmetingen

Tabel V geeft een overzicht van de bodemlagen waarvan een k-waardeberekening is uitgevoerd en de resultaten van de berekende k-waarden. Tevens is de doorlatendheid van de bodem beoordeeld conform de classificatie uit tabel IV. In de boorprofielen is de k-waarde weergegeven (zie bijlage 3). Bijlage 4 bevat de berekening van de k-waarden.

Tabel V. Overzicht k-waarde per onderzochte bodemlagen

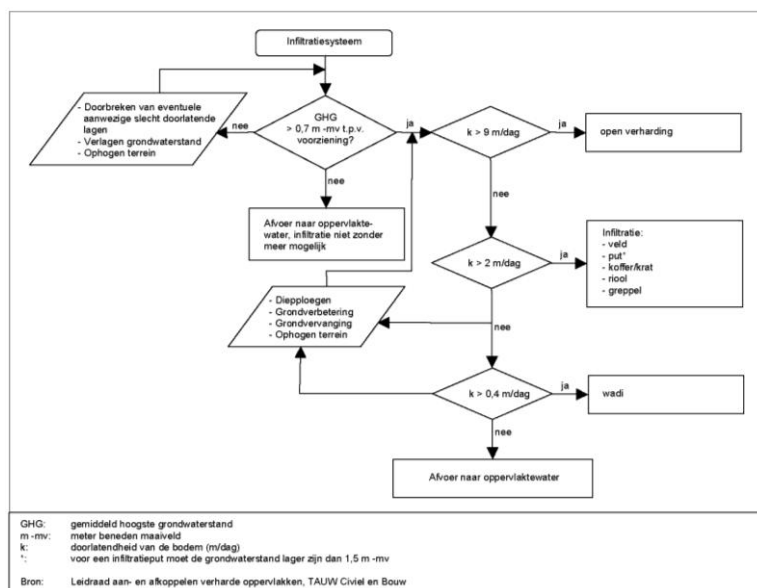
Boring	Onderzochte bodemlaag (m -mv) (*A)	Zone	Bodemsamenstelling	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling
02	1,8-3,5	verzadigd	zwak siltig, matig grof zand	laagjes klei	5,0	goed doorlatend
03	3,5-4,0	verzadigd	zwak siltig, matig grof zand	-	5,0	goed doorlatend
06	2,5-3,0	verzadigd	zwak siltig, matig fijn zand	-	5,0	goed doorlatend
(*A) Het betreft een homogene bodemlaag op basis van de textuur. Plaatselijk kunnen kleumuances voorkomen.						

4.2 Beoordeling infiltratiemogelijkheden

Volgens het advies Waterbeheer voor de 21^e eeuw wordt de voorkeursvolgorde "vasthouden, bergen, afvoeren" aangehouden. In figuur I is schematisch de afweging tussen het wel of niet infiltreren in de bodem en de keuze van een bepaalde infiltratietechniek (op basis van de actuele grondwaterstand en de doorlatendheid van de bodem) weergegeven. Het betreft hier een algemene kwantitatieve beslismethodiek. Iedere situatie dient afzonderlijk te worden beoordeeld op basis van locatiespecifieke kenmerken.

De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Econsultancy acht bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag geschikt voor infiltratie van hemelwater. Hiermee wordt rekening gehouden met factoren die de doorlatendheid negatief kunnen beïnvloeden. Bodemlagen met lagere doorlatendheden worden als niet of minder geschikt geacht voor hemelwaterinfiltratie.

Op basis van de bodemopbouw, de onderzoeksresultaten en de actuele grondwaterstand kan worden gesteld dat de klei- en veenlagen niet geschikt zijn voor de infiltratie van hemelwater. Wellicht behoort de realisatie van een bergingsvoorziening tot de mogelijkheden (met een meer geleidelijke afvoer naar de zuidelijk gelegen sloot). Een andere mogelijkheid kan zijn het toepassen van diepte-infiltratie. Hierbij wordt hemelwater geïnfiltreerd in diepere verzadigde goed doorlatende zandlagen. Bij het maken van de eventuele keuze voor een bergingsvoorziening (dimensionering) is het tevens van belang rekening te houden de hoeveelheid te bergen hemelwater, afkomstig van het toekomstig verhard oppervlak.



Figuur I. Beslismethodiek infiltratietechniek

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Econsultancy heeft in opdracht van BügelHajema een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd aan de Emmerikseweg (ong.) te 's-Heerenberg in de gemeente Montferland.

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van het duurzaam waterbeheer ten aanzien van de voorgenomen (her)ontwikkeling van de onderzoekslocatie. Aanleiding van het onderzoek is de geplande aanleg van een infiltratiesloot.

Doel van het onderzoek is het bepalen van enkele geohydrologische parameters, waaronder de waterdoorlatendheid (k-waarde van de bodem), teneinde de mogelijkheden voor hemelwaterinfiltratie te kunnen bepalen. Tevens heeft het onderzoek als doel te bepalen of de westelijk gelegen sloot geschikt is als infiltratiesloot.

Bodemopbouw en grondwater

De bovengrond bestaat voornamelijk uit zwak humeus, matig tot sterk zandige klei. Plaatselijk bevindt er zich onder de bovengrond een zwak humeuze, zwak tot matig siltige matig grove zandlaag. De ondergrond bestaat uit zwak zandige klei en is plaatselijk zwak humeus. Vanaf 1,5 m -mv bestaat de ondergrond uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand waar plaatselijk laagjes klei in voorkomen. Verder komen plaatselijk in de ondergrond veenlagen (> 2,3 m dik) voor.

Zowel de boven- als de ondergrond is plaatselijk in verschillende gradaties puin en baksteenhoudend.

Vanaf 0,9 m -mv zijn gleyverschijnselen (roestvlekken) waargenomen. De gemiddeld hoogste grondwaterstand wordt geschat op circa 0,9 à 1,2 m -mv.

Het grondwaterniveau varieert van circa 1,5 tot 1,6 m -mv.

Doorlatendheid

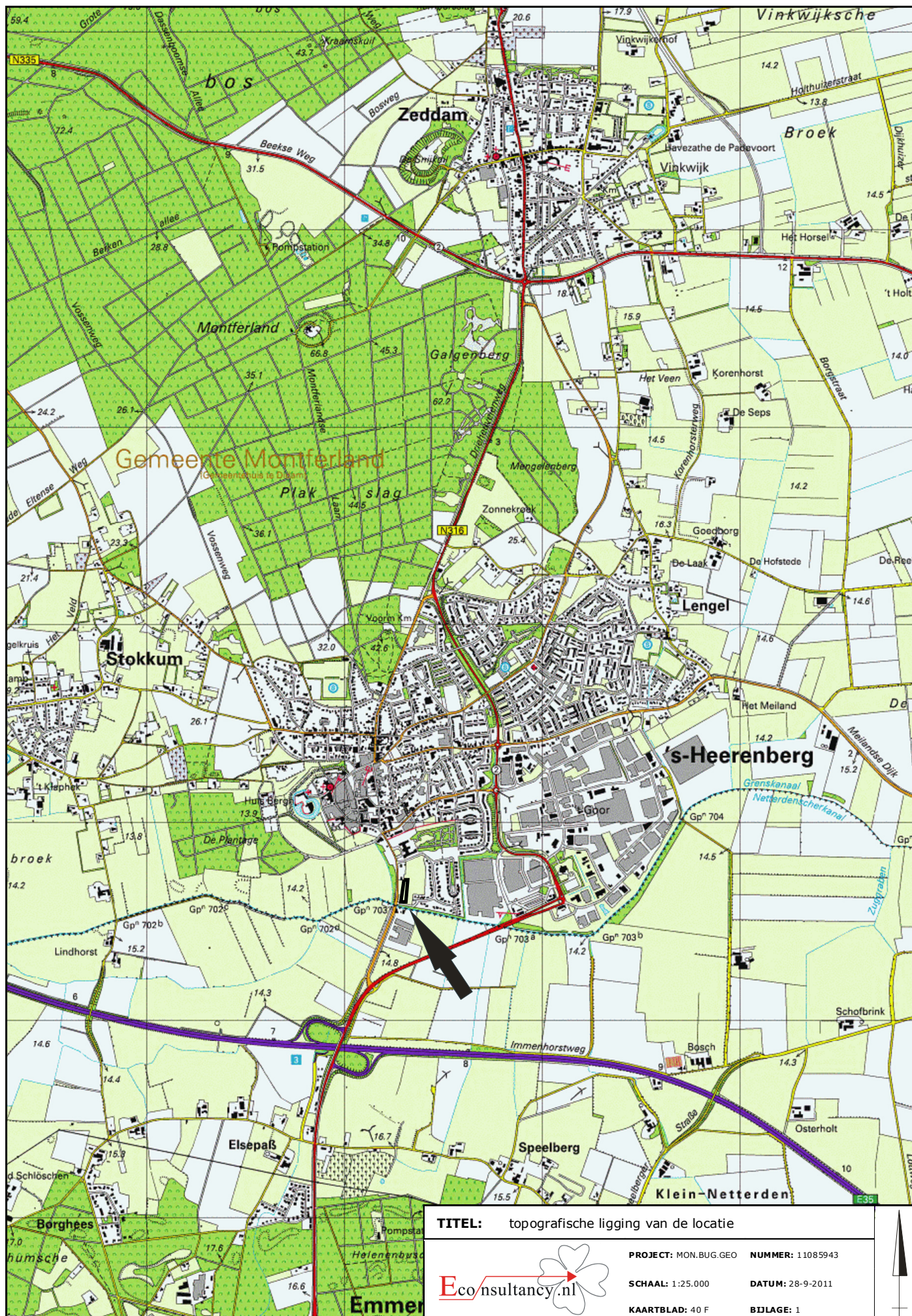
Vanwege de bodemopbouw is de k-waarde van de zwak siltig, matig fijne tot matig grove zandlagen (diepere ondergrond) berekend aan de hand van de bepaling van een korrelgrootteverdeling (conform NEN 5753). In het laboratorium is een theoretische k-waarde berekend met behulp van de empirische formule van Seelheim. De doorlatendheid van het onderzochte mengmonster wordt geclassificeerd als goed doorlatend (k-waarde 5 m/dag), waarbij rekening is gehouden met een veiligheidsfactor van 0,5.

Advies infiltratiemogelijkheden

De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Econsultancy acht bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag geschikt voor infiltratie van hemelwater. Hiermee wordt rekening gehouden met factoren die de doorlatendheid negatief kunnen beïnvloeden. Bodemlagen met lagere doorlatendheden worden als niet of minder geschikt geacht voor hemelwaterinfiltratie.

Op basis van de bodemopbouw, de onderzoeksresultaten en de actuele grondwaterstand kan worden gesteld dat de klei- en veenlagen niet geschikt zijn voor de infiltratie van hemelwater. Wellicht behoort de realisatie van een bergingsvoorziening tot de mogelijkheden (met een meer geleidelijke afvoer naar de zuidelijk gelegen sloot). Een andere mogelijkheid kan zijn het toepassen van diepte-infiltratie. Hierbij wordt hemelwater geïnfilteerd in diepere verzadigde goed doorlatende zandlagen. Bij het maken van de eventuele keuze voor een bergingsvoorziening (dimensionering) is het tevens van belang rekening te houden de hoeveelheid te bergen hemelwater, afkomstig van het toekomstig verhard oppervlak.

Econsultancy
Doetinchem, 29 februari 2012





Bijlage 2b Foto's onderzoekslocatie



Foto 1.



Foto 2.

Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

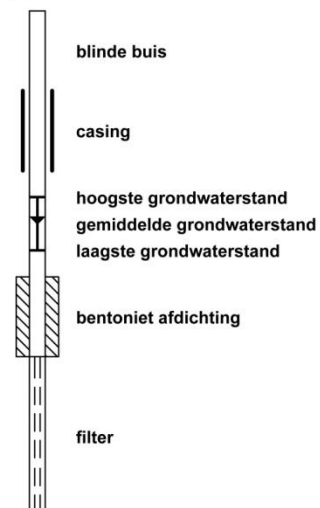
zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

peilbuis



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

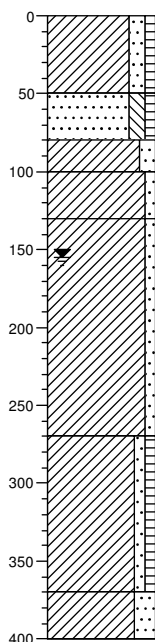
monsters

	geroerd monster
	k-waarde in-situ meting (m/dag)

overig

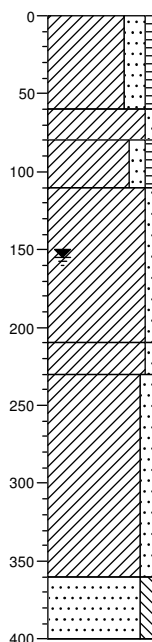
	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand (tijdens veldwerk)
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

Boring: 01



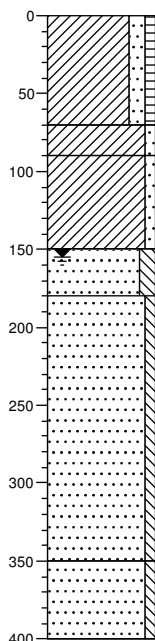
0	groenstrook
	Klei, matig zandig, zwak humeus, lichtbruin, geroerd
50	
80	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, brokken klei, sporen planten, veengeur, neutraalbruin
100	Klei, matig zandig, sporen planten, grijsbruin
130	Klei, zwak zandig, zwak gleyhoudend, licht beigebruin
	Klei, zwak zandig, grijsbeige
270	
	Klei, zwak zandig, zwak humeus, licht grijsbruin
370	
	Klei, sterk zandig, neutraalbeige
400	

Boring: 02



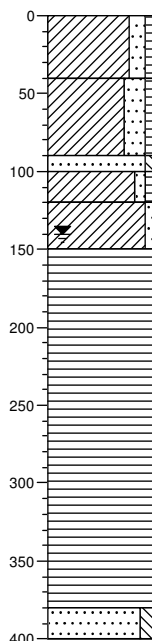
0	groenstrook
	Klei, sterk zandig, zwak humeus, matig puinhoudend, lichtbruin, geroerd
60	
80	Klei, zwak zandig, veengeur, neutraalbeige
110	Klei, matig zandig, zwak humeus, neutraalbruin
	Klei, zwak zandig, licht beigebruin
210	
230	Klei, zwak zandig, grijsbeige
	Klei, matig zandig, neutraalgrijs
360	
	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige
400	

Boring: 03



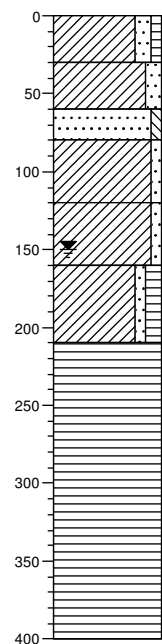
0	groenstrook
	Klei, matig zandig, zwak humeus, lichtbruin, geroerd
70	
90	Klei, zwak zandig, grijsbeige
	Klei, zwak zandig, zwak gleyhoudend, geelbeige
150	
	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige
180	
	Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, grijsbeige
350	
	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraalbeige
400	

Boring: 04



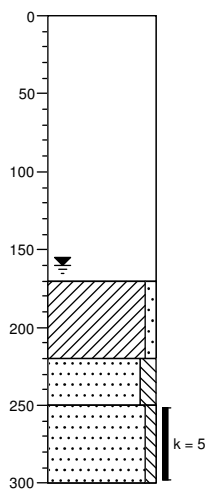
0	groenstrook
	Klei, matig zandig, zwak humeus, sporen puin, lichtbruin, geroerd
40	
	Klei, sterk zandig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, neutraalbruin
90	
100	Zand, matig grof, zwak siltig, brokken klei, zwak baksteenhoudend
120	
150	Klei, zwak zandig, zwak humeus, sporen planten, grijsbruin
	Klei, zwak zandig, zwak gleyhoudend, lichtbeige
	Veen, mineraalarm, matig plantenhoudend, donkerbruin
380	
400	Zand, matig fijn, matig siltig, geelbeige

Boring: 05



0	groenstrook
30	Klei, matig zandig, zwak humeus, neutraalbruin, geroerd
60	▲ Klei, matig zandig, sterk puinhoudend, roodbruin, geroerd
80	Zand, matig grof, zwak siltig, neutraalbeige
120	▲ Klei, zwak zandig, zwak baksteenhoudend, grijsbruin
160	Klei, zwak zandig, licht beigebruin
210	Klei, zwak zandig, matig humeus, sporen planten, neutraalbruin
400	Veen, mineraalarm, matig plantenhoudend, matig houthoudend, donkerbruin

Boring: 06



0	Sloot
170	Klei, zwak zandig, licht beigebruin
220	Zand, matig fijn, matig siltig, grijsbeige
250	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalbeige
300	

Bijlage 4 Berekende k-waarden verzadigde zone (diepere ondergrond) + korrelverdelingsanalyses

Econsultancy bv
Fabriekstraat 19 c
7005 AP Doetinchem

T.a.v. de heer S. Schut

ONDERZOEKSRAPPORT

Project	11085943 MON.BUG.GEO	Opdrachtnummer	1711-0529-000
Opdrachtgever	Econsultancy bv	Datum rapport	26-09-2011
Contactpersoon	de heer S. Schut	Ontvangst monsters	15-09-2011
Monstername	Uitgevoerd door de opdrachtgever		
Dit rapport bevat de resultaten van het in-situ- en/of laboratoriumonderzoek dat ten behoeve van bovengenoemd project is uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd door Fugro GeoServices B.V. Laboratorium voor Infra- en Geotechniek te Arnhem. Eventueel uitbesteed onderzoek is duidelijk als zodanig gekenmerkt.			

INHOUDSOPGAVE	Pagina
Voorblad onderzoeksrapport	1
Laboratoriumstaat	2
Korrelverdelingsdiagram	3
Verklaring parameters uit korrelverdeling	4

OPMERKINGEN:

CROW heeft de nummering van de proeven in de Standaard RAW Bepalingen 2010 aangepast ten opzichte van voorgaande versies van de Standaard. Indien in dit rapport naar Standaard RAW proefnummers wordt verwezen, dan wordt de nummering van de Standaard RAW 2010 bedoeld, tenzij anders aangegeven.

De met "Q" gemerkte verrichtingen zijn geaccrediteerd door RvA.

De monstername is niet uitgevoerd door Fugro. Eventuele gegevens over de wijze van monstername en/of de herkomst van de monster zijn aangegeven door de klant.

Een digitaal exemplaar van dit rapport is naar het e-mailadres (schut@econsultancy.nl) verstuurd.

De reproduceerbaarheid van de metingen en / of proeven voldoet aan de gestelde waarde in de desbetreffende norm of in het proefvoorschrift. Gegevens over de meetonzekerheid zijn op aanvraag verkrijgbaar.

1711-0529-000.VB01

Wanneer u naar aanleiding van de resultaten van dit rapport nog vragen heeft verzoeken wij u contact op te nemen met ondergetekende.

Wij vertrouwen erop u hiermee van dienst te zijn geweest en uw opdracht naar wens te hebben uitgevoerd.

Fugro GeoServices B.V.
Laboratorium voor Infra- en Geotechniek

ing. H.R.G. van der Want
Adviseur Laboratorium Infra- en Geotechniek

ONDERZOEKSRAPPORT			
Project	11085943 MON.BUG.GEO	Opdrachtnummer	1711-0529-000
Opdrachtgever	Econsultancy bv	Datum rapport	26-09-2011
Contactpersoon	Drs. ing. S. Schut	Datum ontvangst	15-09-2011
Monstername	Uitgevoerd door opdrachtgever		

monster	omschrijving	materiaal	opmerkingen
1	GEO-MM1		
2			
3			
4			
5			
6			

RESULTATEN								
Parameter	monsternummer						eenheid	methode van onderzoek
	1	2	3	4	5	6		
WATERDOORLATENDHEID BEREKEND UIT KORRELVERDELING								
k-waarde	0.5						m/etmaal	berekend volgens A. Hazen *)
k-waarde	9.9						m/etmaal	berekend volgens Seelheim **)
k-waarde	n.t.b.						m/etmaal	berekend volgens Ernst ***)

OPMERKINGEN:	
De met "Q" gemerkte verrichtingen zijn erkend door RvA n.t.b.: Niet te berekenen, fractie < 63 µm = > 10%	
*)	methode volgens A. Hazen:
	$k = 1000 * (D_{10})^2$ [m/etmaal]
**)	methode volgens Seelheim:
	$k = \frac{31 * 10^3}{(U - \text{cijfer})^2}$ [m/etmaal]
***)	methode volgens Ernst:
	<div> $k = \frac{54 * 10^3 * C_{so} * C_{cl} * C_{gr}}{(U - \text{cijfer})^2}$ </div> <div> [m/etmaal] </div>
	waarbij: C _{so} = correctiefactor voor zandsortering C _{cl} = correctiefactor voor slijbgehalte (< 0,016 mm); C _{gr} = correctiefactor voor grindgehalte (> 2 mm).
Empirisch bepaalde doorlaatfactor Met de D ₁₀ en het U-cijfer, berekend uit de korrelverdeling, kan met de methode van Hazen, Seelheim en Ernst volgens empirische formules een indicatie worden verkregen van de doorlatendheid van het geroerde bodemonmonster. Bij de methode van Ernst wordt tevens rekening gehouden met het percentage aan fijne delen <16 µm, de sortering en het percentage aan delen >2 mm. Bedacht moet worden dat deze empirisch bepaalde k-factor een orde van grootte van de doorlaatfactor geeft en dat er geen grote nauwkeurigheid aan mag worden verbonden	

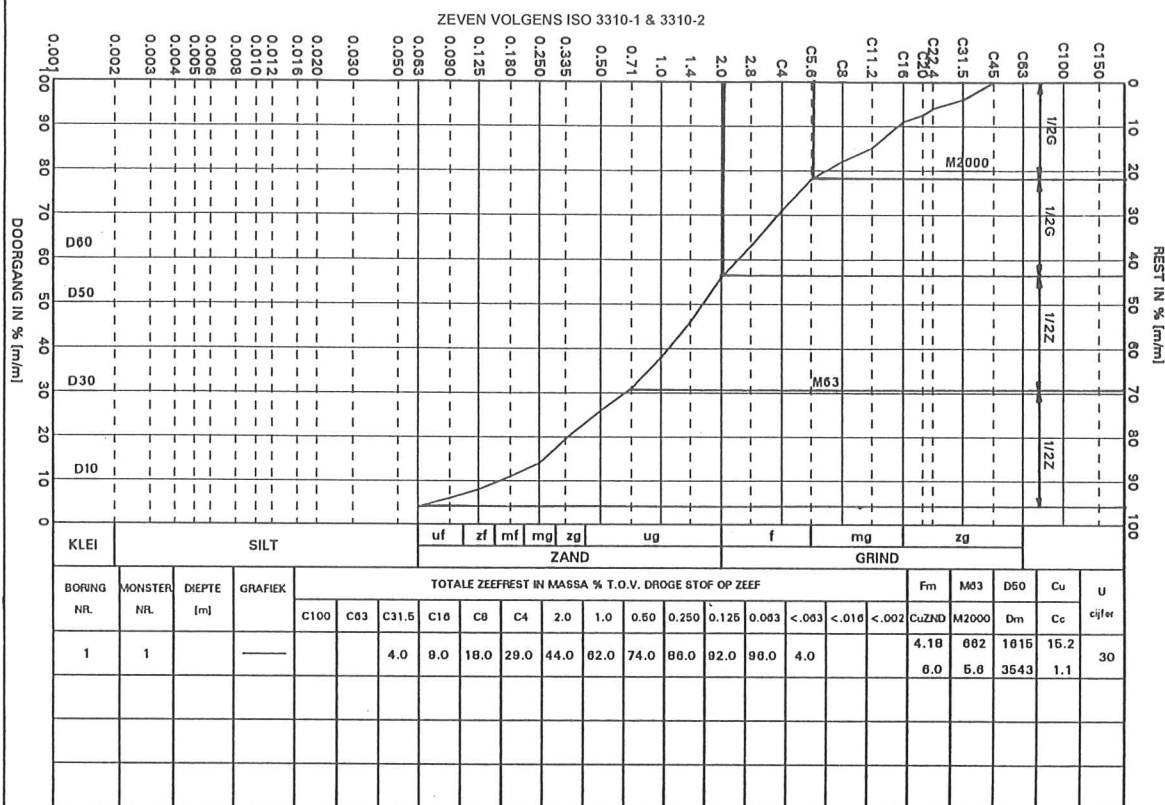
Opgesteld door: P.A. van de Velde Hoofdlaborant Geotechniek	Gecontroleerd: HRW	Opdr.: 1711-0529-000
--	--------------------	----------------------



Pagina 3 van 4

VERKLARING PARAMETERS UIT KORRELVERDELING

KORRELVERDELINGSDIAGRAM



- Fm (fijnheidsgetal) : som van de massapercentages op de zeven: C63, C31.5, C16, C8, C4, 2mm, 1mm, 500 µm, 250 µm en 125 µm, gedeeld door 100.
- M63 (zandmediaan) : gemiddelde korrelgrootte van de zandfractie in µm, waarbij 63 µm staat voor de ondergrens en 2 mm voor de bovengrens.
- M2000 (grindmediaan) : gemiddelde korrelgrootte van de grindfractie in mm, waarbij 2mm staat voor de ondergrens en 63 mm voor de bovengrens.
- D50 : de gemiddelde korrelgrootte van al het materiaal in µm.
- Dm : de som van de zeefdoorgang in µm, per massapercentage in stappen van 10 (10 t/m 90%), gedeeld door 9.
- Cu (gelijkmatigheids coëfficiënt) : D60/D10 is het quotiënt van de afmetingen van de denkbeeldige zeefopeningen, waardoor 60% en 10% van al het materiaal doorgaat.
- CuZND (gelijkmatigheids coëfficiënt van materiaal >63 µm / < 2 mm) : D60/D10 is het quotiënt van de afmetingen van de denkbeeldige zeefopeningen, waardoor 60% en 10% van het materiaal tussen 63 µm en 2mm doorgaat.
- Cc (krommingscoëfficiënt) : $[D_{30}^2 / (D_{60} \times D_{10})]$ is het quotiënt van het kwadraat van de denkbeeldige zeefopeningen, waardoor 30% van al het materiaal doorgaat en het product van de denkbeeldige zeefopeningen, waardoor 60% en 10% van al het materiaal doorgaat.
- U-cijfer : specifiek oppervlak zandfractie, berekend als:
- $$\frac{\sum (m_i \times u_i) + (m_2 \times u_2) \dots (m_n \times u_n)}{\text{massa zandfractie}}$$
- waarin: m₁, m₂, etc. = massa subfractie
u₁, u₂, etc. = specifiek oppervlak subfractie

Bijlage 5 Akoestisch onderzoek

Berekening 48 dB en 63 dB contour

REKENBLAD SRM I (2006)				BügelHajema			
gemeente: Montferland		datum: 20-02-12					
bestemmingsplan: Bestemmingsplan Emmerikseweg 17		bestandsnaam: Emmerikseweg1.5m.xls					
situatie: Emmerikseweg							
jaar basisgegevens: 2019		prognosejaar: 2021					
waarneempunten		48 dB geluidscontour		63 dB geluidscontour			
rijlijnummer		1		1			
intensiteit basisjaar		4788		4788		mvt	
groeipercentage		2,0		2,0		%	
etmaal int.(prognose) Qetm		4884		4884		mvt	
periode		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
uurintensiteit		7,2	2,3	0,6	7,2	2,3	0,6
gemiddelde		333,7	104,8	29,4	333,7	104,8	29,4
uur -		15,1	4,7	1,3	15,1	4,7	1,3
intensiteit		0,9	0,3	0,1	0,9	0,3	0,1
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		349,7	109,9	30,8	349,7	109,9	30,8
snelheid		Vv	50		50		km/u
		Vmv	50		50		km/u
		Vzv	50		50		km/u
		Vmr	50		50		km/u
waarneemhoogte		Hw	1,5		1,5		m
wegdekhoogte		Hweg	0,0		0,0		m
objectfractie		fobj	0,0		0,0		-
wegdekverharding		elementenverharding		elementenverharding		-	
afstand obstakel		0,0		0,0		m	
afstand-kruising		a	0,0		0,0		m
bodempactor		b	0,87		0,25		-
afstand (schuin)		r	45,0		6,0		m
afstand (hor.)		d	45,0		6,0		m
periode		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
emissie		Elv	76,0	71,0	65,5	76,0	71,0
		Emv	69,2	64,2	58,7	69,2	64,2
		Ezv	60,0	55,0	49,4	60,0	55,0
		Emr	0,0		0,0		0,0
		Etotaal	76,9	71,9	66,4	76,9	71,9
correctie		0,0		0,0		dB	
		0,0		0,0		dB	
		0,0		0,0		dB	
		0,0		0,0		dB	
demping		16,5		7,8		dB	
		0,3		0,1		dB	
		4,6		0,7		dB	
		1,9		0,4		dB	
		23,4		8,9		dB	
zichthoekcorrectie		N		N		dB	
periode		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
dag/avond/nachtwaarde		53,5	48,5	43,0	68,0	63,0	57,4
dag/avond/nachtcorrectie		0	5	10	0	5	10
dag/avond/nachtwaarde na correctie		53,5	53,5	53,0	68,0	68,0	67,4
Lden		53,3		67,8		dB	
aftrek artikel 110g WGH 2006		5		5		dB	
Lden afgerond na afr. art. 110g WGH 2006		48		63		dB	

REKENBLAD SRM I (2006)

BügelHajema

ADVISIEURS

gemeente: Montferland

datum: 20-02-12

bestemmingsplan: Bestemmingsplan Emmerikseweg 17

bestandsnaam: Emmerikseweg4.5m.xls

situatie: Emmerikseweg

jaar basisgegevens: 2019

prognosejaar: 2021

waarneempunten		48 dB geluidscontour			63 dB geluidscontour			
rijlijnummer		1			1			
intensiteit basisjaar		4788			4788			mvt
groeipercantage		2,0			2,0			%
etmaal int.(prognose) Qetm		4884			4884			mvt
periode		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	
uurintensiteit		7,2	2,3	0,6	7,2	2,3	0,6	%
		333,7	104,8	29,4	333,7	104,8	29,4	mvt/u
gemiddel de		Qmv	15,1	4,7	15,1	4,7	1,3	mvt/u
uur -		Qzv	0,9	0,3	0,9	0,3	0,1	mvt/u
intensiteit		Qmr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	mvt/u
		Qtot	349,7	109,9	30,8	349,7	109,9	30,8
snelheid		Vlv	50		50			km/u
		Vmv	50		50			km/u
		Vzv	50		50			km/u
		Vmr	50		50			km/u
waarneemhoogte		Hw	4,5		4,5			m
wegdekhoogte		Hweg	0,0		0,0			-
objectfractie		fobj	0,0		0,0			-
wegdekverharding		elementenverharding			elementenverharding			-
afstand obstakel		0,0			0,0			m
afstand-kruising		a	0,0		0,0			m
bodemfactor		b	0,90		0,16			-
afstand (schuin)		r	58,1		6,3			m
afstand (hor.)		d	58,0		5,0			m
periode		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	
emissie		Elv	76,0	71,0	65,5	76,0	71,0	65,5
		Emv	69,2	64,2	58,7	69,2	64,2	58,7
		Ezv	60,0	55,0	49,4	60,0	55,0	49,4
		Emr	0,0			0,0		
		Etotaal	76,9	71,9	66,4	76,9	71,9	66,4
correctie		Ckruispunt (vri)	0,0		0,0			dB
		Cobstakel	0,0		0,0			dB
		Creflectie	0,0		0,0			dB
		Ctotaal	0,0		0,0			dB
demping		Dafstand	17,6		8,0			dB
		Dlucht	0,4		0,1			dB
		Dbodem	4,0		0,4			dB
		Dmeteo	1,3		0,2			dB
		Dtotaal	23,2		8,6			dB
zichthoekcorrectie		N			N			dB
periode		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	
dag/avond/nachtwaarde		53,7	48,6	43,1	68,3	63,3	57,8	dB
dag/avond/nachtcorrectie		0	5	10	0	5	10	dB
dag/avond/nachtwaarde na correctie		53,7	53,6	53,1	68,3	68,3	67,8	dB
Lden		53,5			68,2			dB
aftrek artikel 110g WGH 2006		5			5			dB
Lden afgerond na aftr. art. 110g WGH 2006		48			63			dB

Berekening gevelbelasting

REKENBLAD SRM I (2006)				BügelHajema			
gemeente: Montferland		datum: 20-02-12		ADVISEURS			
bestemmingsplan: Bestemmingsplan Emmerikseweg 17		bestandsnaam: Gevel Emmerikseweg.xls					
situatie: Emmerikseweg							
jaar basisgegevens: 2019		prognosejaar: 2021					
waarneempunten		gevelbelasting 1,5m		gevelbelasting 4,5m			
rijlijnummer		1		1			
intensiteit basisjaar		4788		4788		mvt	
groeipercentage		2,0		2,0		%	
etmaal int.(prognose) Qetm		4884		4884		mvt	
periode		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
uurintensiteit		7,2	2,3	0,6	7,2	2,3	0,6
		333,7	104,8	29,4	333,7	104,8	29,4
gemiddelde		15,1	4,7	1,3	15,1	4,7	1,3
uur -		0,9	0,3	0,1	0,9	0,3	0,1
intensiteit		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		349,7	109,9	30,8	349,7	109,9	30,8
snelheid		Vv	50		50		km/u
		Vmv	50		50		km/u
		Vzv	50		50		km/u
		Vmr	50		50		km/u
waarneemhoogte		Hw	1,5		4,5		m
wegdekhoogte		Hweg	0,0		0,0		m
objectfractie		fobj	0,0		0,0		-
wegdekverharding		elementenverharding		elementenverharding			
afstand obstakel		0,0		0,0		m	
afstand-kruising		0,0		0,0		m	
bodempfactor		0,39		0,39		-	
afstand (schuin)		8,0		8,8		m	
afstand (hor.)		8,0		8,0		m	
periode		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
emissie		Elv	76,0	65,5	76,0	71,0	65,5
		Emv	69,2	58,7	69,2	64,2	58,7
		Ezv	60,0	49,4	60,0	55,0	49,4
		Emr	0,0		0,0		
		Etotaal	76,9	66,4	76,9	71,9	66,4
correctie		0,0		0,0		dB	
		0,0		0,0		dB	
		0,0		0,0		dB	
		0,0		0,0		dB	
demping		9,0		9,5		dB	
		0,1		0,1		dB	
		1,2		1,1		dB	
		0,5		0,2		dB	
		10,8		10,9		dB	
zichthoekcorrectie		N		N		dB	
periode		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
dag/avond/nachtwaarde		66,1	61,1	55,6	66,1	61,0	55,5
dag/avond/nachtcorrectie		0	5	10	0	5	10
dag/avond/nachtwaarde na correctie		66,1	66,1	65,6	66,1	66,0	65,5
Lden		66,0		65,9		dB	
aftrek artikel 110g WGH 2006		5		5		dB	
Lden afgerond na afr. art. 110g WGH 2006		61		61		dB	

Eindnoten

1. Econsultancy bv, verkennend bodemonderzoek Emmerikseweg 17+ong te 's-Heerenberg gemeente Montferland, rapportnummer MON.G05.NEN, 5 december 2006
2. Econsultancy bv, Archeologisch bureauonderzoek en verkennend geo-archeologisch booronderzoek Emmerikseweg (ong.) te 's-Heerenberg in de gemeente Montferland, MON.BUG.ARC Rapportnummer 11075799, 17 oktober 2011
3. Stichting Staring advies, quickscan natuurtoets Emmerikseweg in 's-Heerenberg, rapportnummer 0750
4. Econsultancy bv, Doorlatendheidsonderzoek Emmerikseweg (ong.) te 's-Heerenberg in de gemeente Montferland, rapportnummer 11085943, 29 september 2011

