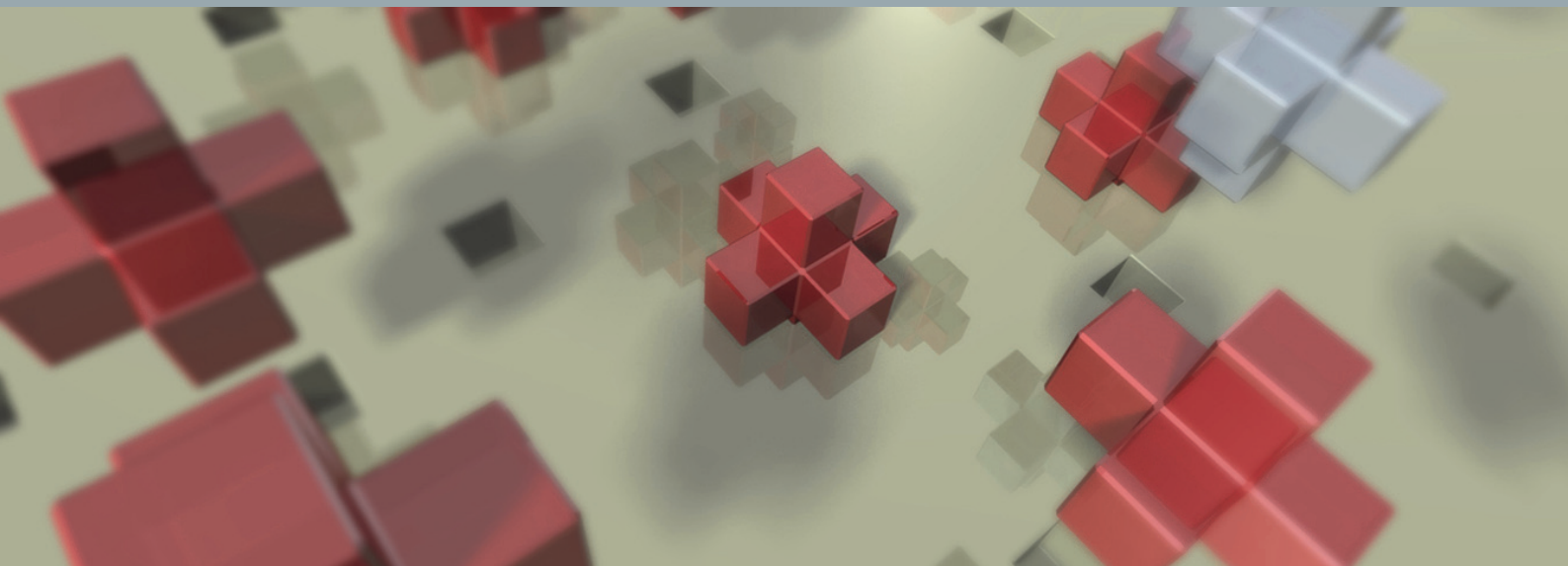


Bestemmingsplan Zorgcluster Philadelphia

Gemeente Brummen

Bijlagenboek



Bestemmingsplan Zorgcluster Philadelphia

Gemeente Brummen

Bijlagenboek

Rapportnummer:	211x08179.087757_2
Idn:	NL.IMRO.0213.BPBRELZ120002-va01
Datum:	1 november 2016
Projectteam BRO:	Jasmijn van Tilburg
Concept:	26 april 2016
Ontwerp:	26 juli 2016
Vaststelling:	8 november 2016
Trefwoorden:	Bestemmingsplan, zorgcluster Philadelphia, Brummen
Bron foto kافت:	Abstract 1
Rapportnummer:	211x08179.087757_3

BRO
Hoofdvestiging
Bosscheweg 107
5282 WV Boxtel
T +31 (0)411 850 400
E info@bro.nl

Inhoudsopgave

BIJLAGEN

- Bijlage 1: Quicksan Flora en fauna
- Bijlage 2: Bodem- en asbestonderzoek
- Bijlage 3: Archeologisch onderzoek
- Bijlage 4: Akoestisch onderzoek
- Bijlage 5: Kwantitatieve risicoanalyse
- Bijlage 6: Waterparagraaf
- Bijlage 7: Vooroverlegreactie Provincie

BIJLAGEN

Bijlage 1:

Quicksan Flora en fauna

Notitie : Quickscan flora en fauna Ruimtelijke ontwikkeling Elzenbosweg, Brummen

Datum : 6 april 2016
Opdrachtgever : Stichting Philadelphia Zorg
Projectnummer : 211x08179
Opgesteld door : Rachel Lauwerijssen
Gecontroleerd : Ineke Kroes
door

Er zijn plannen om aan de Elzenbosweg een zorgcluster met groene buffer te realiseren. Bij ruimtelijke planvorming is een toetsing aan de natuurwetgeving verplicht. Door middel van een verkennend flora- en faunaonderzoek is een beoordeling gemaakt van de effecten die het plan zal hebben op beschermde natuurwaarden. Hierdoor wordt duidelijk of het plan in overeenstemming is met de natuurwetgeving.

Natuurbescherming in Nederland

De bescherming van de natuur is in Nederland vastgelegd in respectievelijk de Natuurbeschermingswet (NB-wet) en de Flora- en faunawet (FF-wet). Deze wetten vormen een uitwerking van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. Daarnaast vindt beleidsmatige gebiedsbescherming plaats door middel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN), de voormalige Ecologische Hoofdstructuur (EHS).

Natuurbeschermingswet

De Natuurbeschermingswet heeft betrekking op de Europees beschermde Natura 2000-gebieden en de Beschermde natuurmonumenten. De Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijngebieden worden in Nederland gecombineerd als Natura 2000-gebieden aangewezen. Als er naar aanleiding van projecten, plannen en activiteiten mogelijk significante effecten optreden, dienen deze vooraf in kaart gebracht en beoordeeld te worden. Projecten, plannen en activiteiten die mogelijk een negatief effect hebben op de beschermde natuur in een Nature 2000-gebied (of Beschermd natuurmonument) zijn vergunningsplichtig.

Flora- en Faunawet

De Flora- en Faunawet heeft betrekking op alle in Nederland in het wild voorkomende zoogdieren, (trek)vogels, reptielen en amfibieën, een aantal vissen, libellen en vlinders, enkele bijzondere en min of meer zeldzame ongewervelde diersoorten (uit de groepen kevers, mieren, schelp- en schaaldieren) en een honderdtal vaatplanten. Voor alle soorten, dus ook voor de soorten die zijn vrijgesteld van de ontheffingsplicht, geldt de zogenaamde 'algemene zorgplicht' (art. 2 Flora- en faunawet). Deze zorgplicht houdt in dat de initiatiefnemer passende maatregelen neemt om schade aan aanwezige soorten te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om het niet veront- rusten of verstoren in de kwetsbare perioden zoals de winterslaap, de voortplantingstijd en de periode van afhankelijkheid van de jongen. De zorgplicht geldt altijd en voor alle planten en dieren, of ze beschermd zijn of niet, en in het geval dat ze beschermd zijn ook als er een ontheffing of vrijstelling is verleend.

Bij ruimtelijke ontwikkelingen moet naast de zorgplicht ook rekening gehouden worden met de juridisch zwaarder beschermde soorten uit 'tabel 2', de bijlage 1 soorten van het besluit vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten, de soorten uit Bijlage IV van de Habitatrichtlijn (tezamen tabel 3) en met alle vogels. Op de 'Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten' van het Ministerie van LNV (augustus 2009) wordt onderscheid gemaakt in verschillende categorieën vogelnesten. Van de meeste vogelsoorten zijn de nesten uitsluitend beschermd wanneer deze tijdens de broed- en nestperiode in gebruik zijn. Het gaat om soorten die jaarlijks nieuwe nesten maken. Van een aantal soorten roofvogels en uilen, koloniebroeders en gebouw bewonende vogelsoorten ('categorie 1-4 soorten') zijn de nesten en de functionele leefomgeving jaarrond beschermend. Tenslotte is er een categorie nesten van vogelsoorten die weliswaar vaak terugkeren naar de plaats waar zij het jaar daarvoor hebben gebroed, maar die over voldoende flexibiliteit beschikken om, als die broedplaats verloren is gegaan, zich elders te vestigen ('categorie 5-soorten').

Komen soorten van de hierboven genoemde beschermingsregimes voor, dan is de eerste vraag of de voorgenomen activiteit effecten heeft op de beschermde soorten. Treden er effecten op, dan dient er gekeken te worden of er passende maatregelen getroffen kunnen worden om de functionaliteit van de voortplantings- en/of vaste rust en verblijfplaats te garanderen.

Provinciaal beleid

De provinciale groenstructuur - bestaande uit het Gelders Natuurnetwerk (voormalig EHS) en de Groene Ontwikkelingszone (GO) - zijn ruimtelijk vastgelegd in de Omgevingsverordening Gelderland. Het Gelders Natuurnetwerk is een robuust netwerk van natuurgebieden en tussenliggende verbindingzones. Dit netwerk bestaat uit bestaande natuurgebieden, nieuwe aan te leggen natuur en verbindingzones tussen de gebieden. Ook de beheergebieden voor agrarische natuurbeheer behoren tot het Gelders Natuurnetwerk. De feitelijke beleidsmatige gebiedsbescherming vindt plaats middels de uitwerking van het provinciaal beleid in de gemeentelijke bestemmingsplannen.

Werkwijze quickscan flora en fauna

In deze quickscan zijn de gevolgen van de ruimtelijke ingreep afgezet tegen de aanwezige natuurwaarden vanuit de Natuurbeschermingswet, de Flora- en faunawet en planologisch beschermde natuurwaarden. Deze werkwijze vloeit voort uit de 'Wijziging beoordeling ontheffing Flora- en faunawet bij ruimtelijke ingrepen' van het Ministerie van LNV van september 2009.

Om een beeld te krijgen van de natuurwaarden is op 30 maart 2016 door een ecooloog van BRO¹ een verkennend veldbezoek gebracht aan het plangebied. Mogelijke verblijfplaatsen en sporen van dieren zijn onderzocht. Hierbij is onder andere gebruik gemaakt van de checklist aanwezigheid (inschatten mogelijke aanwezigheid vleermuizen in een Flora- en faunawet vooronderzoek) uit het Vleermuisprotocol versie 25 maart 2013. Naast een veldbezoek is er een bronnenonderzoek gedaan. Voor dit bronnenonderzoek is onder meer gebruik gemaakt van de quickscanhulp (quickscanhulp.nl). De quickscanhulp geeft een overzicht van gegevens (van de afgelopen vijf jaar) uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF), de meest omvangrijke landelijke informatiebron van verspreidingsgegevens.

¹ BRO is lid van het Netwerk Groene Bureaus (NGB). Het NGB is de brancheorganisatie voor groene adviesbureaus en heeft als doel kwaliteitsbevordering en belangenbehartiging. Onze werkzaamheden voeren wij dan ook uit volgens de door het NGB vastgestelde gedragscode (versie juni 2008, aangevuld in februari 2010). De medewerkers binnen de discipline ecologie voldoen aan de door het Ministerie van EL&I genoemde voorwaarden voor ter zake deskundigen op het gebied van ecologisch onderzoek.

Aan de hand van het uitgevoerde onderzoek is vervolgens beoordeeld welke beschermde soorten daadwerkelijk voor (kunnen) komen binnen het plangebied en is er vervolgens een inschatting gemaakt van de effecten van de ruimtelijke ontwikkeling op beschermde natuurwaarden.

Beschrijving van het plangebied

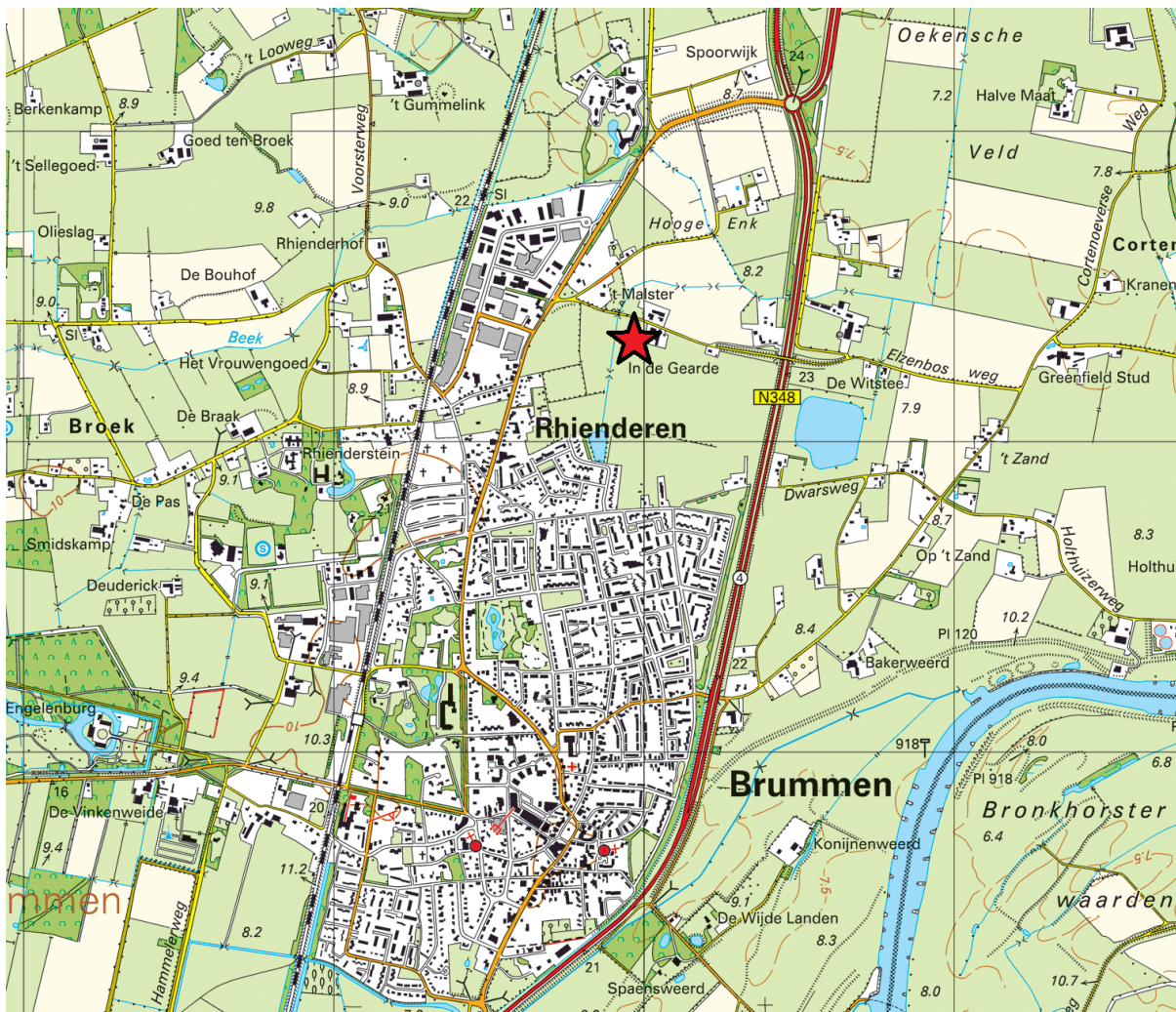
De beschrijving van het plangebied omvat de ligging, de huidige situatie en de toekomstige situatie.

Ligging van het plangebied

Het plangebied bevindt zich aan de Elzenbosweg aan de rand van de bebouwde kom van de kern en gemeente Brummen. De Amersfoortcoördinaten van het midden van het plangebied zijn X= 147,869, Y= 431,019. Het plangebied is rood omkaderd weergegeven op de luchtfoto (figuur 1) en weergegeven als een rode ster op de topografische kaart (figuur 2).



Figuur 1: Luchtfoto plangebied



Figuur 2: Topografische kaart plangebied

Huidige situatie

Het plangebied bestaat uit een grasland met middenin een bosje met wat jonge opslag, een kruidenrand en twee paardenweides, nabij een woonboerderij (Elzenbosweg 19) met paardenstallen en een fruitboomgaard. Deze woonboerderij met boomgaard hoort niet tot het plangebied. In de fruitboomgaard van de woonboerderij zijn twee steenuilkasten aanwezig.

De kruidenrand ligt aan de westzijde van het plangebied tegen een waterretentiegebied met daarachter een woonwijk. Het is voornamelijk begroeid met stikstofminnende kruidensoorten zoals boerenwormkruid en ridderzuring en er staan enkele struiken. Binnen het grasland is een bosje aanwezig. Direct grenzend aan de Elzenbosweg liggen een aantal grote bladhopen. Deze hopen zijn er kort geleden neergelegd, gezien de verse tractorsporen op het grasland.

De paardenweides liggen achter de woonboerderij. De weides zijn omheind met stroomdraad en worden begraaasd door paarden. Ten tijde van het veldbezoek stonden de paarden niet in de wei. Aan de rand van de Elzenbosweg, aan de westzijde van het plangebied, is er opgaande begroeiing en een bomenrij.

Het plangebied grenst aan de zuidzijde aan weiden. Er is geen verharding en geen oppervlaktewater aanwezig binnen het plangebied. De directe omgeving van het plangebied kenmerkt zich door woningbouw en weilanden. De volgende afbeeldingen (figuur 3 t/m 12) geven een impressie van het plangebied en de directe omgeving.



Figuur 3: Aanzicht plangebied vanaf de Elzenbosweg



Figuur 4: Aanzicht plangebied vanaf de paardenweide aan de oostzijde



Figuur 5: Aanzicht kruidenrand aan de westzijde van het plangebied



Figuur 6: Aanzicht waterretentiegebied (rechts) en de kruidenrand (links)



Figuur 7: Aanzicht bos met jonge opslag en kruiden. Dit bosje ligt in het midden van het grasland



Figuur 8: Aanzicht bosje, met de hoge bladhopen op de achtergrond



Figuur 9: Fruitboom met een van de steenuilenkasten. De fruitboom staat aan de rand van het plangebied



Figuur 10: Aanzicht bomenrij en opgaande begroeiing aan de Elzenbosweg. De bomenrij en opgaande begroeiing maken echter geen deel uit van het plangebied en blijven voor de planvorming behouden



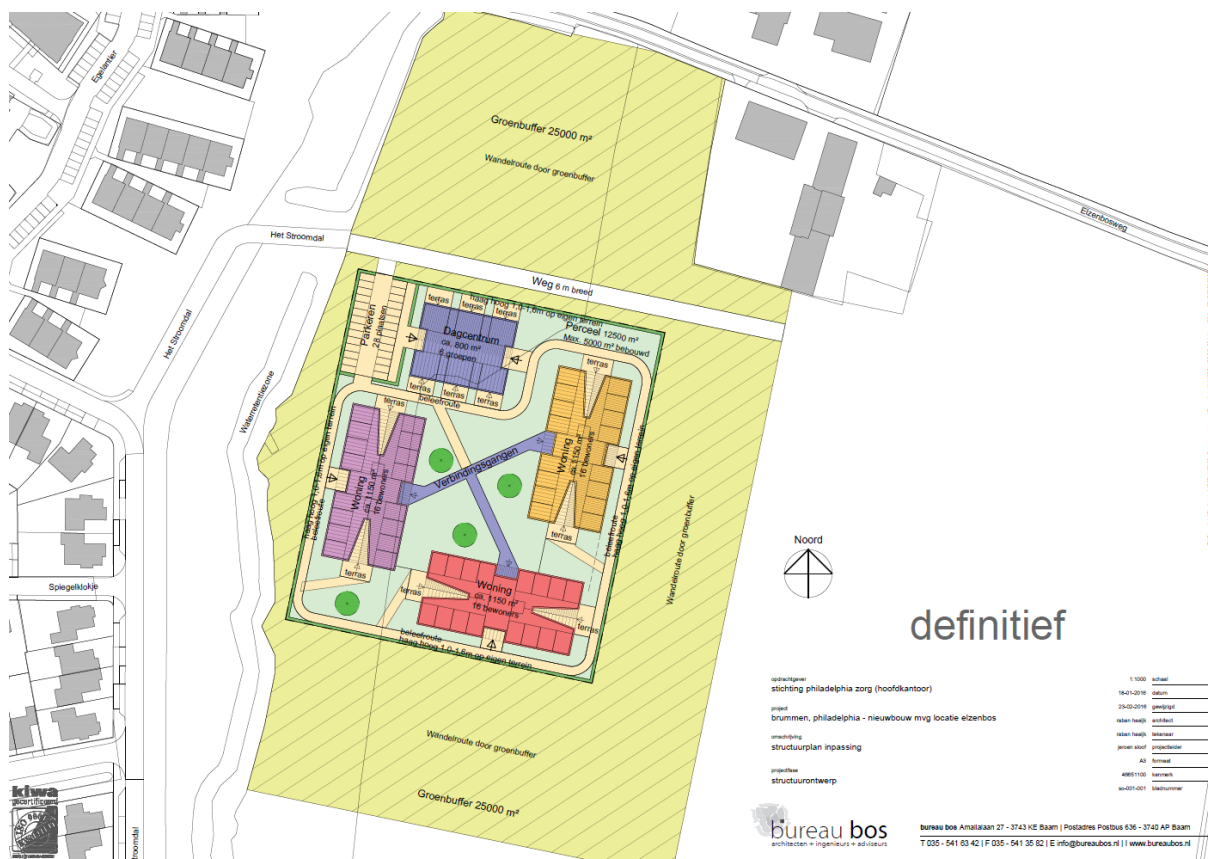
Figuur 11: Aanzicht boerderijen aan de Elzenbosweg



Figuur 12: Aanzicht paardenweides met omheining

Toekomstige (geplande) situatie

De gewenste ontwikkeling betreft het realiseren van een zorgcluster met woonzorgeenheden en een groene buffer, waar verschillende wandelroutes doorheen lopen. Voor de planontwikkeling wordt de straat Stroomdal doorgetrokken. Een schematische weergave van de toekomstige situatie is weergegeven in figuur 13. Om de planontwikkeling mogelijk te maken worden het bosje, de kruidenrand, het grasland en de paardenweides verwijderd. De bomenrij en de opgaande begroeiing aan de Elzenbosweg blijven behouden. De gronden worden bouwrijp gemaakt en er zal grondverzet gepleegd worden.



Figuur 13: Stedenbouwkundig plan

Toetsing gebiedsbescherming

Wettelijke gebiedsbescherming

Het dichtstbijzijnde wettelijk beschermde natuurgebied, het Natura 2000-gebied Rijntakken (deelgebied Uiterwaarden IJssel) ligt op 1,3 kilometer afstand en Landgoederen Brummen op 1,9 kilometer afstand. Gezien de afstand tot het Natura 2000-gebied en de aard van de ontwikkeling zijn negatieve effecten op voorhand uitgesloten.

Planologische gebiedsbescherming

Het dichtstbijzijnde planologisch beschermd gebied dat deel uitmaakt van het Gelders Natuurnetwerk of de Groene Ontwikkelingszone ligt op 650 meter afstand. Gezien de afstand tot het dichtstbijzijnde planologisch beschermd gebied en de aard van de ontwikkeling zijn negatieve effecten op voorhand uitgesloten. In de planvorming hoeft verder geen rekening gehouden te worden met planologische beschermde gebieden.

Toetsing Flora- en faunawet

Vaatplanten

Het plangebied bestaat uit paardenweides, een kruidenrand, een bosje met stikstofminnende kruidensoorten en een grasland. Uit het plangebied en/of de directe omgeving zijn waarnemingen bekend van veldsalie en herfststijloos. Tijdens het veldbezoek zijn geen beschermde vaatplanten aangetroffen. Gezien het tijdstip van het veldbezoek kunnen niet alle soorten planten worden herkend en/of worden aangetroffen. Echter, de paardenweides en het grasland worden intensief beheerd en de kruidenrand en het bosje bieden geen geschikte standplaats voor genoemde beschermde soorten vaatplanten vanwege het ontbreken van een geschikte standplaats. Om die reden wordt het voorkomen van beschermde soorten planten binnen het plangebied op voorhand uitgesloten.

Grondgebonden zoogdieren

Diverse algemeen beschermde grondgebonden zoogdieren van tabel 1 (egel, konijn, veldmuis, mol etc.) kunnen van het plangebied gebruik maken. Tijdens het veldbezoek zijn er op de paardenweides diverse molshopen aangetroffen.

Uit het plangebied en/of de directe omgeving zijn waarnemingen bekend van eekhoorn, steenmarter (tabel 2), das en boomarter (tabel 3). Verblijfplaatsen en/of sporen die duiden op de aanwezigheid van genoemde soorten zijn niet aangetroffen binnen of in de directe omgeving van het plangebied. Gezien de afwezigheid van grote bomen en het open gebied van de weides en grasland wordt het voorkomen van eekhoorn binnen het plangebied op voorhand uitgesloten. Het is niet uitgesloten dat eekhoorn voorkomt in de te behouden houtwal aan de rand van het plangebied. Gezien het ontbreken van bossen in de directe omgeving van het plangebied wordt het voorkomen van boomarter binnen het plangebied uitgesloten. Het is niet uitgesloten dat het plangebied als leefgebied wordt gebruikt door das en/of steenmarter.

Effectenbeoordeling

Voor de genoemde soorten van tabel 1 geldt een algemene vrijstelling van de Flora- en faunawet bij ruimtelijke ontwikkelingen. In het kader van de algemene zorgplicht is het echter wel noodzakelijk om voldoende zorg te dragen voor de aanwezige individuen. Dit houdt in dat al het redelijkerwijs mogelijke gedaan dient te worden om het doden van individuen te voorkomen. In het kader van de algemene zorgplicht zijn geen specifieke maatregelen nodig.

Het plangebied is niet geschikt als vaste rust- of verblijfplaats voor de das. Het is wel geschikt als foerageergebied. Er is echter voldoende alternatief leefgebied voor das aanwezig in de nabije omgeving. Er verdwijnt geen essentieel foerageergebied. Het voorkomen van steenmarter binnen het plangebied wordt uitgesloten vanwege het ontbreken van geschikt habitat en/of geschikt foerageergebied. De oude woonboerderij aan de oostzijde van het plangebied biedt mogelijk wel geschikte rust- en verblijfplaatsen als foerageergebied voor steenmarter. Deze blijft ten tijde van de planontwikkeling behouden. Negatieve effecten op zwaarder beschermde soorten grondgebonden zoogdieren worden redelijkerwijze op voorhand uitgesloten.

De bladerhopen kunnen mogelijk dienen als winterslaapplaats voor egels. Het verwijderen van deze bladerhopen dient te gebeuren buiten het winterslaap seizoen (oktober-maart) van de egel.

Vleermuizen

Uit het plangebied en/of omgeving zijn waarnemingen bekend van baardvleermuis, franjestaart, gewone en ruige dwergvleermuis, gewone grootvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis en water-vleermuis. Tijdens het veldbezoek is gelet op de aanwezigheid van potentiële vaste verblijfplaatsen voor vleermuizen binnen het plangebied. De jonge bomen binnen het plangebied zijn ongeschikt als vaste verblijfplaats voor vleermuizen omdat de bomen de dun zijn en/of er geen spleten of holen aanwezig zijn. Het plangebied zelf heeft geen dikke bomen die geschikt kunnen zijn als vaste rust- of verblijfplaats. Er is geen bebouwing aanwezig binnen het plangebied. De aanwezigheid van vaste rust- of verblijfplaatsen voor vleermuizen is uitgesloten binnen het plangebied.

Gezien de geïsoleerde ligging van het bosje met kruiden en de beperkte hoogte van de kruidenrand worden de aanwezigheid van foerageergebieden en vliegroutes binnen het plangebied uitgesloten. Negatieve effecten op vleermuizen worden uitgesloten.

Vogels

Tijdens het veldbezoek zijn in en nabij het plangebied enkele broedvogelsoorten waargenomen waaronder merel, kauw, koolmees en vink. Deze soorten kunnen tot broeden komen in de aanwezige

kruidenruigten, jonge bomen, in de opgaande begroeiing en bomenrij en in de boomgaard binnen het perceel van de naastgelegen woonboerderij. Mogelijk kunnen er ook in de grasvegetatie in het voorjaar als het gras hoog staat, bodembroeders (weidevogels) nesten op de grond maken. Er zijn tijdens het veldbezoek echter geen nesten aangetroffen van broedvogels.

Waarnemingen van vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten (waarvan ook het leefgebied/de functionele leefomgeving beschermd is) zoals huismus, buizerd, roek en steenuil zijn bekend binnen en/of in de nabije omgeving van het plangebied. Nestlocaties van vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten zoals takkennesten waar roofvogels, ransuil en roek in kunnen broeden zijn tijdens het veldbezoek niet aangetroffen. Het is echter niet uitgesloten dat het grasland, de kruidenrand en het bosje binnen het plangebied onderdeel uitmaken van het foerageergebied van steenuil, huismus, buizerd en mogelijk enkele andere vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten die in de (wijdere) omgeving tot broeden kunnen komen.

Bij de naastgelegen woonboerderij, ten oosten van het plangebied, zijn twee steenuilenkasten aanwezig in de fruitbomen binnen de boomgaard. Bewoners van de woonboerderij bevestigde dat er een broedend paartje steenuilen gebruik maakt van een van de steenuilenkasten. De Steenuilenwerkgroep Brummen heeft beide kasten geplaatst. Zij ringen hier jaarlijks jonge steenuilen. Ook dit jaar hebben zij de aanwezigheid van de steenuilen reeds geconstateerd. Tijdens het veldbezoek zijn ze echter niet gezien. Bij de woonboerderij zijn tevens huismussen aangetroffen. Het is niet uitgesloten dat huismussen gebruiken maken van het plangebied als foerageergebied. Ten zuiden van het plangebied is er een buizerd gesignaleerd. Mogelijk komt de buizerd tot broeden in de (wijdere) omgeving van het plangebied, maar is het niet uitgesloten dat het plangebied onderdeel uitmaakt als foerageergebied.

Effectenbeoordeling

Voor de planontwikkeling blijven de boomgaard, de tuinbeplanting van de woonboerderij en de opgaande begroeiing en bomenrij buiten het plangebied behouden. De jonge bomen, kruidenruigten en het grasland binnen het plangebied worden echter verwijderd. Hierdoor worden nesten van bodembroeders (weidevogels) en overige broedvogels die hier mogelijk kunnen broeden aangetast. Door werkzaamheden in de directe omgeving van de bomenrij, de opgaande begroeiing, de boomgaard en tuinbeplanting van het naastgelegen perceel kan wel verstoring van broedende vogels plaatsvinden. Door werkzaamheden hier buiten de broedperiode (als broedseizoen kan de periode tussen half maart en half juli globaal worden aangehouden) uit te voeren dan wel te starten, wordt de kans op negatieve effecten geminimaliseerd. Indien op een locatie geen bewoonde nesten, broedende of nestelende vogels aanwezig zijn, mogen ook tijdens het broedseizoen werkzaamheden worden uitgevoerd nabij de houtwallen. Door voor aanvang van de werkzaamheden te inspecteren op aanwezige bewoonde nesten, legsels of nestjongen en, indien deze aanwezig zijn, de werkzaamheden uit te stellen tot nadat de jongen zijn uitgevlogen, wordt de kans op negatieve effecten voor vogels uitgesloten.

Tijdens het veldbezoek zijn er huismussen en een buizerd gesignaleerd in de directe omgeving van het plangebied. Met de planontwikkeling gaat mogelijk leefgebied verloren van vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten. Met de planvorming kan voor zowel huismus als buizerd mogelijk potentieel nieuw leefgebied ontstaan gezien het aanleggen van de groene buffer rondom het zorgcluster. De ontwikkeling heeft geen afname in de mate van instandhouding voor huismus of buizerd tot gevolg. Er verdwijnen geen vaste rust- of verblijfplaatsen en er verdwijnt geen essentieel foerageergebied. Wel zal rekening gehouden moeten worden met de aanwezigheid van de steenuil.

Vissen, amfibieën en reptielen

Uit het plangebied en/of omgeving (0-1 km) zijn waarnemingen bekend van alpenwatersalamander, kleine modderkruiper (tabel 2) en ringslang. Binnen het plangebied is er geen oppervlaktewater aanwezig. Negatieve effecten op beschermde soorten vissen en voortplantingsplaatsen van amfibieën worden op voorhand uitgesloten. De opgaande begroeiing bij de bomenrij en bladhopen zijn geschikt als rust- en verblijfplaats voor alpenwatersalamander en/of ringslang. Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van overige beschermde reptielen of amfibieën. Deze worden redelijkerwijze uitgesloten. Binnen het plangebied zijn algemene soorten te verwachten zoals bruine kikker of gewone pad (tabel 1 soorten).

Effectenbeoordeling

Gezien de beperkte afstand tot de woonwijk, de menselijke activiteit in de buurt van het plangebied en het ontbreken van verder geschikt habitat wordt het voorkomen van ringslang uitgesloten. Het voorkomen van alpenwatersalamander wordt eveneens uitgesloten vanwege het ontbreken van takkenhopen of houtopslag en geschikt foerageergebied. Negatieve effecten op strenger beschermde amfibieën en reptielen worden hiermee uitgesloten. Voor soorten van tabel 1 geldt een algemene vrijstelling van de Flora- en faunawet bij ruimtelijke ontwikkelingen. In het kader van de algemene zorgplicht is het echter wel noodzakelijk om voldoende zorg te dragen voor de aanwezige individuen. Dit houdt in dat al het redelijkerwijs mogelijke gedaan dient te worden om het doden van individuen te voorkomen. In het kader van de algemene zorgplicht zijn geen specifieke maatregelen nodig.

Beschermde ongewervelde diersoorten

Uit de nabije omgeving van het plangebied zijn er geen waarnemingen bekend van beschermde ongewervelde diersoorten. Het voorkomen van beschermde ongewervelde soorten worden op voorhand uitgesloten vanwege het ontbreken van geschikte waardplanten en geschikt habitat. Negatieve effecten voor beschermde ongewervelde soorten zijn daarmee uitgesloten.

Conclusie en aanbevelingen

- Diverse algemeen beschermde grondgebonden zoogdieren van tabel 1 (konijn, veldmuis, mol, etc.) kunnen van het plangebied gebruik maken. Voor de genoemde soorten van tabel 1 geldt een algemene vrijstelling van de Flora- en faunawet bij ruimtelijke ontwikkelingen. Hiervoor geldt echter wel de algemene zorgplicht.
- Het plangebied kan onderdeel uitmaken van het leefgebied van de uit de wijde omgeving bekend zijnde strenger beschermde soorten das en steenmarter. Echter, gezien het ontbreken van geschikt habitat en/of geschikt foerageergebied en het voorhanden blijven van voldoende alternatief leefgebied worden negatieve effecten op das en steenmarter uitgesloten.
- In de bladhopen kunnen egels hun winterslaap houden. Het verwijderen van de bladhopen dient te geschieden buiten het winterslaapseizoen (oktober-maart) van de egel.
- Tijdens het veldbezoek zijn er huismus en buizerd gesignaleerd in de directe omgeving van het plangebied. Bij de naastgelegen woonboerderij, ten oosten van het plangebied, zijn er twee steenuilenkasten aanwezig in de fruitbomen binnen de boomgaard die gebruikt worden door steenuilen.
- Met de planontwikkeling gaat mogelijk leefgebied verloren van vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten zoals buizerd en huismus. Met de planvorming kan voor zowel huismus als buizerd mogelijk potentieel nieuw leefgebied ontstaan gezien het aanleggen van een groene buffer rondom het zorgcluster. Het doortrekken van de weg Stroomdal en de realisatie van het zorgcluster op korte afstand van de steenuilkasten kan leiden tot verstoring van de broedplaatsen van de steenuilen. Daarvoor is ontheffing op grond van artikel 11 Flora- en faunawet noodzakelijk.

Ook kan de realisatie van het zorgcluster leiden tot aantasting van potentieel leefgebied/foerageergebied. Door de groene buffer in te richten ten behoeve van deze steenuilen (en ook voor de huismus en buizerd) - met langs zij het Stroomdal een haag of knotwilgen - alvorens over te gaan tot aanleg van het Stroomdal en het zorgcluster zijn er dusdanige maatregelen getroffen dat ontheffing verkregen kan worden.

- De jonge bomen, kruidenruigten en het grasland binnen het plangebied worden verwijderd. Hierdoor kunnen nesten van bodembroeders (weidevogels) en overige broedvogels die hier mogelijk kunnen broeden, worden aangetast. Daarnaast kan door werkzaamheden in de directe omgeving van de bomenrij, de opgaande begroeiing, de boomgaard en tuinbeplanting van het naastgelegen perceel verstoring van broedende vogels plaatsvinden. Door werkzaamheden hier buiten de broedperiode (als broedseizoen kan de periode tussen half maart en half juli globaal worden aangehouden) uit te voeren dan wel te starten, wordt de kans op negatieve effecten geminimaliseerd. Indien op een locatie geen bewoonde nesten, broedende of nestelende vogels aanwezig zijn, mogen ook tijdens het broedseizoen werkzaamheden worden uitgevoerd nabij de houtwallen. Door voor aanvang van werkzaamheden te inspecteren op aanwezige bewoonde nesten, legsels of nestjongen en, indien deze aanwezig zijn, de werkzaamheden uit te stellen tot nadat de jongen zijn uitgevlogen, wordt de kans op negatieve effecten voor vogels uitgesloten.
- De opgaande begroeiing bij de bomenrij en bladhopen zijn geschikt als rust- en verblijfplaats voor alpenwatersalamander en/of ringslang. Gezien de beperkte afstand tot de woonwijk, de menselijke activiteit in de buurt van het plangebied en het ontbreken van verder geschikt habitat wordt het voorkomen van ringslang uitgesloten. Het voorkomen van alpenwatersalamander wordt eveneens uitgesloten vanwege het ontbreken van takkenhopen of houtopslag en geschikt foerageergebied. Negatieve effecten op strenger beschermde amfibieën en reptielen worden hiermee uitgesloten.
- Binnen het gehele plangebied kunnen exemplaren van algemene amfibiesoorten (tabel 1) niet worden uitgesloten. Voor soorten van tabel 1 geldt een algemene vrijstelling van de Flora- en faunawet bij ruimtelijke ontwikkelingen. Wel geldt hiervoor de algemene zorgplicht.
- Binnen het plangebied zijn geen zwaarder beschermde soorten vaatplanten, vleermuizen, vissen, reptielen en overige ongewervelden (zoals bijv. zeldzame dagvlinders en libellen) te verwachten. Negatieve effecten voor deze soortgroepen zijn op voorhand uitgesloten met inachtneming van de zorgplicht.
- In het kader van de algemene zorgplicht is het noodzakelijk om voldoende zorg te dragen voor aanwezige individuen. Dit houdt in dat al het redelijkerwijs mogelijke gedaan dient te worden om het doden van individuen te voorkomen. Voor de zorgplicht zijn geen specifieke maatregelen nodig.

Bijlage 2:

Bodem- en asbestonderzoek

GEMEENTE BRUMMEN

INKOMEN 2 / MAART 2009

NR beh. bij PST000208

CLASS.

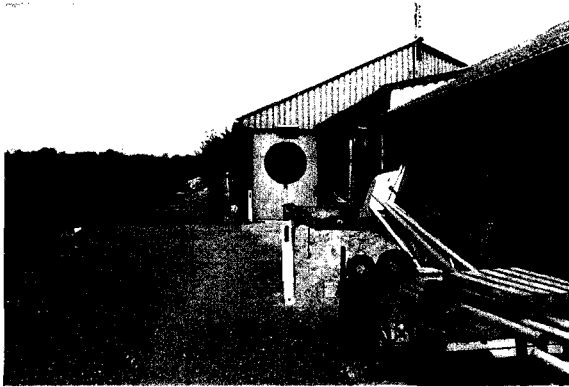
Ru/WBO

60

Verkennend bodem- en asbestonderzoek

'Elzenbos' te Brummen

Bis AA 021300715
loc. 01246



Opdrachtgever

Gemeente Brummen
Postbus 5
6970 AA BRUMMEN

Projectnummer

156091

Kenmerk

MTE/ADV/VMO/156091

Autorisatie

Redactie:
mevrouw M. Teusink

Eindredactie/kwaliteitscontrole:
mevr. ing. I.M. Bruns

paraaf	datum	status
<i>M. Teusink</i>	29-11-06	definitief
paraaf	datum	status
<i>I.M. Bruns</i>	29-11-06	definitief



Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
Kenmerk : MTE/ADV/MO/156091

Colofon

Oprichtgever: Gemeente Brummen te Brummen
Project: 'Elzenbos' te Brummen
Projectnummer: 156091
Titel: Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
Datum: 29-11-06
Redactie: mevrouw M. Teusink
Met bijdragen van:
Eindredactie: mevr. ing. I.M. Bruns
Druk: Verhoeve Milieu bv, Hummelo

Verhoeve Milieu bv

Postadres: Postbus 4, NL-6997 ZG HOOG-KEPPEL

Telefoon +31 (0)314 38 11 44, Fax +31 (0)314 38 20 96, Internet: www.verhoevemilieu.com

© Verhoeve Milieu bv, 2006

De rechten van intellectueel eigendom verblijven te allen tijde bij Verhoeve Milieu bv.

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
Kenmerk : MTE/ADV/VMO/156091

INHOUD

1	INLEIDING	4
2	VOORONDERZOEK	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Terreinsituatie en historische informatie	5
2.3	Geohydrologie	10
2.4	Conclusies vooronderzoek en onderzoeksopzet	11
3	UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN	13
3.1	Algemeen	13
3.2	Veldwerkzaamheden	13
3.3	Monsterselectie en analysepakket	14
3.4	Toetsingskaders	18
4	RESULTATEN	20
4.1	Algemeen	20
4.2	Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen	20
4.3	Analyseresultaten	22
4.4	Interpretatie onderzoeksresultaten	25
4.5	Toetsing hypothese	27
5	SAMENVATTING, CONCLUSIES EN ADVIES	28
5.1	Samenvatting	28
5.2	Conclusie en advies	29
BIJLAGEN:		
1	Topografische ligging	
2	Overzichttekening met deellocaties en boorlocaties	
3	Profielbeschrijvingen	
4	Originele analysecertificaten	
5	Getoetste analyseresultaten en toetsingstabellen	

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
Kenmerk : MTE/ADV/VMO/156091

1 INLEIDING

In opdracht van de gemeente Brummen is door Verhoeve Milieu bv in de periode van mei tot en met november 2006 een gecombineerd verkennend bodem- en asbest onderzoek uitgevoerd ter plaatse van de locatie 'Elzenbos' te Brummen. De globale ligging van de onderzoekslocatie is aangegeven op de topografische kaart (bijlage 1).

De aanleiding tot het bodemonderzoek is de voorgenomen ontwikkeling van de locatie.

Het doel van dit gecombineerd verkennend bodem- en asbest onderzoek is het verkrijgen van een indicatie van de milieuhygiënische bodemkwaliteit en de mogelijke aanwezigheid van asbest in de bodem op de locatie.

Het bodemonderzoek is uitgevoerd op basis van de richtlijnen zoals die zijn gesteld in de Nederlandse Eindnorm (NEN) 5740. De NEN 5740 beschrijft de werkwijze voor het opstellen van een onderzoeksstrategie voor verkennend bodemonderzoek naar de aanwezigheid van een bodemverontreiniging. Voor het asbestonderzoek is uitgegaan van de NEN 5707 en de NEN 5897.

Volledigheidshalve merken wij op dat Verhoeve Milieu een onafhankelijk opererend adviesbureau is welke op generlei wijze verbonden is met de opdrachtgever dan wel eigenaar van de onderzoekslocatie.

In onderhavig rapport worden achtereenvolgens de opzet, de uitvoering en de resultaten van het bodemonderzoek weergegeven. Het rapport wordt afgesloten met de conclusies en eventuele aanbevelingen.

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
Kenmerk : MTE/ADV/VO/156091

2 VOORONDERZOEK

2.1 Algemeen

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de Nederlandse Voornorm (NVN) 5725.

Op basis van de verkregen informatie uit het vooronderzoek wordt de hypothese opgesteld omtrent het al dan niet aanwezig zijn van een bodemverontreiniging op de onderzoekslocatie. Bij het vooronderzoek is informatie verzameld over het voormalige en huidige gebruik van de locatie en de directe omgeving.

Voor het huidige onderzoek is de informatie verzameld op basisniveau. Hierbij zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Verkregen informatie tijdens het archiefonderzoek d.d. 4 mei 2006 bij de gemeente Brummen (de stukken zijn klaargelegd door de heer Booiman, afdeling Milieu);
- Uitgevoerd locatiebezoek d.d. 8 mei 2006;
- Grondwaterkaart van Nederland, Zutphen, 33 Oost Dienst Grondwaterverkenning, TNO Delft, 1983.

De uit het historische onderzoek en locatiebezoek naar voren gekomen relevante informatie en de terreinsituatie zijn beschreven in paragraaf 2.2.

2.2 Terreinsituatie en historische informatie

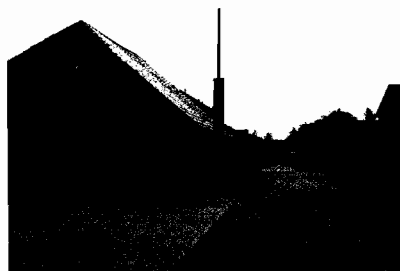
Het te ontwikkelen gebied heeft een totale oppervlakte van circa 33 hectare. Het gebied is gelegen tussen de Zutphensestraat, de Elzenbosweg, de N348, de Meengatstraat en de Veldweide.

Het gebied bestaat grotendeels uit agrarische grond. De woning met schuren aan de Meengatstraat 29 valt ook binnen de onderzoekslocatie (zie overzichtstekening in bijlage 2).

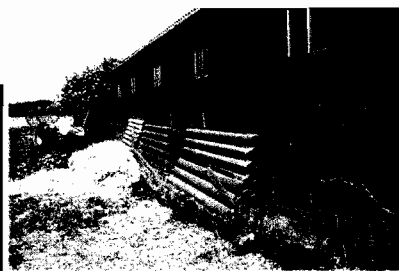
Meengatstraat 29

De locatie aan de Meengatstraat 29 heeft een oppervlakte van circa 2.000 m². Op de locatie bevindt zich een woning met een schuur en caravanstalling. Het dak van de caravanstalling bestaat uit (asbest)golflaten. Ook tegen het gebouw aan liggen deze golflaten.

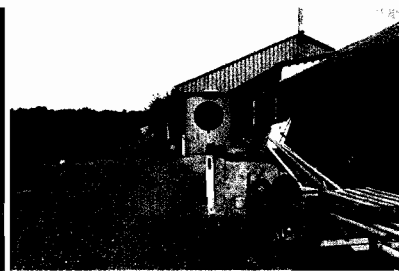
Aan de westkant van de woning bevindt zich een met puin verharde inrit. Ter plaatse van het woonhuis heeft een ondergrondse HBO-tank gelegen welke in 1997 door de eigenaar in eigen beheer is verwijderd. De gemeente is destijds achteraf akkoord gegaan met de sanering. Ter plaatse van de schuur heeft een bovengrondse diesel tank gestaan. Het is niet bekend wanneer deze verwijderd is.



inrit



(asbest)golflaten



achterterrein

Tijdens het archiefonderzoek zijn luchtfoto's uit de jaren '60 en '90 bekeken. Op beide foto's is bebouwing te zien maar het is niet duidelijk te zien wat voor een bebouwing het betreft.

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
Kenmerk : MTE/ADV/VMO/156091

Tijdens het locatiebezoek bleek dat al peilbuizen op de locatie aanwezig waren en dat door De Klinker reeds een bodemonderzoek op de locatie is uitgevoerd (Verkennend bodemonderzoek Meengatstraat 29 te Brummen, rapportnr. 050126MB.510, d.d. 11 februari 2005). Dit onderzoek is opgevraagd bij De Klinker. Uit het onderzoek blijkt dat het erf inclusief de 2 voormalige tanks en het oostelijk gelegen weiland onderzocht zijn. Er is geen asbestonderzoek conform de NEN-5707 uitgevoerd.

Ter plaatse van de voormalige bovengrondse tank zijn in de bovengrond geen verhoogde gehalten minerale olie en/of aromaten gemeten. In zowel de ondergrond als in het grondwater ter plaatse van de voormalige ondergrondse tank zijn eveneens geen verhoogde gehalten minerale olie en/of aromaten gemeten.

In het bovengrondmengmonster van het erf zijn licht verhoogde gehalten lood, zink en PAK (10) totaal gemeten. Verder zijn zowel in de bovengrond als in de ondergrond en in het grondwater geen van de onderzochte parameters in verhoogde gehalten ten opzichte van de streefwaarde gemeten.

Overig terrein

Het overig terrein bestaat uit weiland en akker. Het overig terrein heeft een oppervlakte van circa 30 hectare. Door de percelen loopt een watergang naar een retentievijver. Deze watergang behoort niet tot het te onderzoeken gebied.

Uit een lijst met ondergrondse tanks van de gemeente blijkt dat op deze deellocatie geen ondergrondse tanks aanwezig zijn (geweest).

Uit een oude kaart uit 1886 blijkt dat over het terrein mogelijk een watergang heeft gelopen. Tijdens de locatie inspectie is deze niet waargenomen. Uit het locatiebezoek blijkt dat op de locatie 2 sloten aanwezig zijn welke op dat moment droog stonden. Naast de Zutphensestraat 204/206 en de Meengatstraat 27 zijn een schuurtjes met een asbestdak aanwezig (zie onderstaande foto).



Watergang naar retentievijver



Schuurtje naast Meengatstraat 27



vanaf watergang naar Zutphensestraat

Op een deel van de locatie, dat in bezit is van de Woningstichting Brummen, is door De Klinker een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (verkennend bodemonderzoek onderzoeksgebied 'Elzenbos' Brummen, rapportnr. 040302EB.510, d.d. 4 juni 2004). Dit betreft een gebied van 35.000 m² in het noordwestelijk deel van het onderzoeksgebied en een gebied van 6.700 m² in het zuidwestelijk deel van het onderzoeksgebied. Deze gebieden zijn gearceerd op de tekening in bijlage 2.

Uit het onderzoek kan worden geconcludeerd dat de bovengrond ter plaatse van het noordwestelijk terrein geen verhoogde gehalten ten opzichte van de streefwaarde bevat. De bovengrond van het zuidwestelijk terrein (ten zuiden van de Zutphensestraat 196) bevat maximaal licht verhoogde gehalten PAK (10) totaal en minerale olie. In de ondergrond van het noordwestelijk deel zijn licht verhoogde gehalten nikkel gemeten en in de ondergrond van het zuidwestelijk deel zijn geen van de onderzochte parameters in verhoogde gehalten ten opzichte van de streefwaarde gemeten. Het grondwater bevat maximaal licht verhoogde concentraties chroom, zink en minerale olie. Er is geen asbestonderzoek conform de NEN-5707 uitgevoerd.

Op het perceel dat ten westen van de Elzenbosweg 17 ligt is in 2005 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (verkennend bodemonderzoek Elzenbosweg (ong) te Brummen, perceel I nr. 102, Grond-, Gewas- en

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
Kenmerk : MTE/ADV/VMO/156091

Milieulaboratorium "Zeeuws-Vlaanderen"BV, projectnr. 05A1108, d.d. 21 december 2005). Het perceel heeft een oppervlakte van 28.800 m². De locatie is gearceerd weergegeven op de tekening in bijlage 2. In zowel de bovengrond als in de ondergrond zijn licht verhoogde gehalten cadmium gemeten. De boven- en de ondergrond van het zuidelijk terrein bevatten naast een licht verhoogd gehalte cadmium tevens een licht verhoogde gehalte nikkel. In het grondwater zijn maximaal licht verhoogde concentraties cadmium en minerale olie gemeten. Er is geen asbestonderzoek conform de NEN-5707 uitgevoerd.

In 2006 is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd op een perceel gelegen tussen de Elzenbosweg 17 en de Meengatstraat 29, 33 en 35 (Verkennend bodemonderzoek Elzenbosweg (ong) te Brummen, perceel I nr. 418, Grond-, Gewas- en Milieulaboratorium "Zeeuws-Vlaanderen"BV, projectnr. 05A1109, d.d. 17 februari 2006). Het perceel heeft een oppervlakte van 69.282 m². Het terrein is gearceerd weergegeven op de tekening in bijlage 2. Verspreid over het terrein zijn in de bovengrond licht verhoogde gehalten cadmium, nikkel en zink gemeten. Het grondwater bevat maximaal licht verhoogde concentraties cadmium, kwik en/of nikkel. Er is geen asbestonderzoek conform de NEN-5707 uitgevoerd.

Een voormalige metaalwarenfabriek aan de Zutphensestraat 139 heeft in het verleden een grondwaterverontreiniging veroorzaakt waarvan de pluim zich onder onderhavige onderzoekslocatie bevindt. Het grondwater is hier verontreinigd met trichlooretheen. In het verleden is gestart met een sanering. Op dit moment wordt er niet gesaneerd. Er zijn plannen de verontreiniging verder te saneren zodra hiervoor geld beschikbaar is.

Informatie net buiten de onderzoekslocatie gelegen percelen (<50m)

Uit een lijst met ondergrondse tanks van de gemeente blijkt dat in de omgeving van de onderzoekslocatie de volgende ondergrondse tanks aanwezig zijn geweest:

- Zutphensestraat 157;
- Zutphensestraat 195, verwijderd op 1 juli 1992;
- Zutphensestraat 196, 2x benzine en 1x diesel, verwijderd;
- Elzenbosweg 20, KIWA sanering in 1992;

Tijdens het archiefonderzoek zijn ook stukken ingezien van percelen in de nabije omgeving van de onderzoekslocatie. Dit betreft de onderstaande dossiers.

Zutphensestraat 162

Dossier –1.777.13 Milieuvergunning

Het betreft een chinees Indisch restaurant. Er is geen relevante informatie aanwezig.

Zutphensestraat 164

Dossier –1.733.21 bv008337 BV2/504-5

Op 6 oktober 1981 is een vergunning verleend voor het plaatsen van een luifel en op 29 april 1986 voor het uitbreiden van de winkel van een bouwmarkt. In het dossier zit tevens een beoordelingsformulier van een uitgevoerd bodemonderzoek. Het bodemonderzoek is in 1995 uitgevoerd door De Klinker en betreft een verkennend en nader onderzoek (950518TT.510 en 950508ZB.310). Uit het onderzoek blijkt dat de bovengrond licht verontreinigd is met PAK (10) totaal, lood en zink. In de ondergrond zijn sterk verhoogde gehalten PAK (10) totaal, minerale olie, xylenen en ethylbenzeen gemeten. Het grondwater bevat sterk verhoogde concentraties benzeen, toluen, xylenen en minerale olie en een matig verhoogde concentratie naftaleen. Een tank aan de achterzijde van het pand heeft de verontreiniging veroorzaakt. Er is minder dan 25m³ grond en 100m³ bodemvolume grondwater sterk verontreinigd. Gezien de afstand tot de onderzoekslocatie wordt geen invloed van de verontreiniging verwacht. Aan de voorzijde van het pand was/is ook een tank aanwezig.

Op 19 november 1997 is een bouwvergunning verleend voor het plaatsen van een berging bij de Fixet bouwmarkt.

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
Kenmerk : MTE/ADV/VMO/156091

Zuphensestraat 190

-1.777.13 Hinderwetvergunningen Zutphensestraat

Op 28 maart 1978 is een vergunning verleend voor het oprichten, in werking brengen en in werking houden van een spuitinrichting. Het betreft het bedrijf Bruko bv.

Op 6 oktober 1987 is aan de heer A. Voskamp een vergunning verleend voor het wijzigen van de spuitinrichting in een aannemersbedrijf. In het dossier staat dat geen bodembedreigende werkzaamheden zullen plaatsvinden.

Dossier –1.733.21 bv008340 BV2/505-3

Op 19 juni 1991 is een vergunning verleend voor het plaatsen van een erfafscheiding en op 4 maart 1992 voor het uitbreiden van een opslagruimte. Hierna is op 28 oktober 1993 en op 10 maart 1998 een vergunning verleend voor het uitbreiden van de woning. Er is geen relevante informatie in het dossier aanwezig.

Zutphensestraat 194

Dossier –1.777.13 Milieuvergunning

Op de locatie is een cafetaria gevestigd. Op 4 mei 1994 is een melding kennisgeving besluit horecabedrijven gedaan. Er is geen relevante informatie in het dossier aanwezig.

Dossier –1.733.21 Bouwvergunning

Op 12 september 2001 is een vergunning verleend voor het veranderen van de voorgevel en op 4 maart 2004 voor het gedeeltelijk vernieuwen/veranderen van de voormalige showroom. Er is geen relevante informatie in het dossier aanwezig.

-1.733.21 bv008338 BV2/505-1

Op 20 mei 1980 is een vergunning verleend voor het plaatsen van een broeikas en op 5 februari 1991 voor een interne verbouwing van hewoonhuis/cafetaria. Er is geen relevante informatie in het dossier aanwezig.

Zutphensestraat 196

-1.777.13 Hinderwetvergunningen Zutphensestraat 196 en 158

De locatie aan de Zutphensestraat 158 ligt meer dan 50 meter van de onderzoekslocatie en is derhalve niet in het vooronderzoek beschreven.

Zuphensestraat 196

Op 3 juni 1969 is een vergunning verleend voor het oprichten van ene benzinetank met afleverpomp ten behoeve van een rijschool en autoverhuur. Het betreft een ondergrondse 6.000 liter benzinetank met pomp.

Op 3 april 1973 is een vergunning verleend voor het oprichten van een LPG installatie met een bovengrondse aftapinrichting. Het betreft een bovengrondse tank met maximaal 6.800 liter LPG.

Op 12 februari 1980 is een vergunning verleend voor het uitbreiden en wijzigen van de vergunning ingevolge de Hinderwet. De wijziging betreft het uitbreiden en wijzigen van het verkooppunt voor vloeibare brandstoffen met een dubbele verkooppomp en een ondergrondse opslagtank voor 12.000 liter diesel.

In 1987 is een melding ex art. 1a tbv LPG stations verricht omdat de LPG installatie gewijzigd wordt.

In 1988 is gekeken naar de toestand van de tanks op de Zutphensestraat 196. Er zijn op dat moment 3 ondergrondse tanks bekend:

- 4.000 liter benzine sinds september 1964;
- 6.000 liter superbenzine sinds september 1968;
- 12.000 liter diesel sinds juni 1980.

De tanks zijn nooit gecontroleerd. Uit een brief van de eigenaar uit 1980 blijkt dat hij voornemens is de tanks te verwijderen.

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
Kenmerk : MTE/ADV/VO/156091

Op 26 oktober 1990 is een bevel gegeven tot onmiddellijke sluiting van de LPG installatie In het dossier zit een brief zonder datum waaruit blijkt dat er 3 ondergrondse tanks van de locatie zijn verwijderd.

Door De Klinker is op de locatie een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (verkennend bodemonderzoek Zuphrnsestraat 196 te Brummen, rapportnr. 950414ZB.510, d.d. 27 april 2005). Tijdens het onderzoek waren de tanks en het pompeiland al verwijderd. Uit het onderzoek blijkt dat in de grond ter plaatse van het voormalig tankstation geen van de verdachte stoffen is aangetroffen in gehalten boven de streefwaarde. In het grondwater is een licht verhoogde concentratie toluen aanwezig.

In de bovengrond van het overig terrein zijn maximaal licht verhoogde gehalten lood, zink, PAK (10) totaal en/of minerale olie gemeten. In de ondergrond zijn geen van de onderzochte parameters in verhoogde gehalten ten opzichte van de streefwaarde gemeten.

In het grondwater zijn maximaal licht verhoogde concentraties toluen, fenol, tetrachlooretheen, trichlooretheen en 1,1,1-trichloorethaan gemeten. In het grondwater van één van de peilbuizen is een EOX concentratie van 4 µg/l.

Dossier –1.733.21 bv008314

Op 9 augustus 2002 is een vergunning verleend voor het uitbreiden van een berging.

Dossier –1.722.21 bv008346

Op 23 februari 1982 is een vergunning verleend voor het bouwen van een afdak voor olieopslag en een overkapping. Op 16 maart 1982 is een vergunning verleend voor het verbouwen van een bar tot een werkplaats. Waarna op 2 oktober 1995 een vergunning verleend voor het veranderen/uitbreiden van de woning. In het dossier zit een beoordeling van een in 1995 door De Klinker uitgevoerd bodemonderzoek (950518TT.510). Uit het onderzoek blijkt dat de bovengrond licht verhoogde gehalten PAK (10) totaal, lood, zink en minerale olie bevat. In de ondergrond zijn geen verhoogde gehalten gemeten. Het grondwater bevat licht verhoogde concentraties chroom, toluen, tetrachlooretheen en trichlooretheen.

In 1999 is een bouwvergunning verleend voor de bouw van een prieel.

Elzenbosweg 12

Dossier –1.733.21 bv001541 BV2/74-7,

Op 8 juli is een bouwvergunning verleend voor de bouw van een garage/berging en op 18 september 1996 voor het wijzigen van de achtergevel.

Dossier –1.733.21 Bouwvergunning

Op 12 juni 2003 is een bouwvergunning verleend voor het veranderen van de dakbedekking van half riet/pannen naar een gehele rieten bedekking.

Elzenbosweg 16

Dossier –1.733.21 bv001494 BV2/75-10

Op 17 september 1986 is een bouwvergunning verleend voor de bouw van een garage/loods.

Dossier –1.777.13 Milieuvergunningen

Op 19 december 1991 is een melding Besluit melkrunderveehouderij bij de gemeente binnengekomen. Achter de schuur, welke achter de woning ligt, is een bovengrondse 500 liter olietank in lekbak aanwezig.

Elzenbosweg 17

Dossier –1.733.21 bv001493 BV2/75-9

Op 9 juni 1989 is een bouwvergunning verleend voor het veranderen van de woning. Op 18 oktober 1989 is een vergunning verleend voor het plaatsen van een carport.

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
Kenmerk : MTE/ADV/MO/156091

Elzenbosweg 18

Dossier –1.733.21 bv001492 BV2/75-8

Op 23 augustus 1983 is een bouwvergunning verleend voor het bouwen van een berging waarna op 19 september 1986 een bouwvergunning is verleend voor het uitbreiden van de berging.

Dossier-1.777.13 Milieuvergunning

Op 29 juni 1993 is een nieuwe de gehele inrichting omvattende vergunning verleend voor een veehouderij. In de garage wordt circa 5 kg afgewerkte olie per jaar opgeslagen. Verder is een bovengrondse rode diesel tank van 1m³ aanwezig. De ligging hiervan is onbekend.

Op 4 juni 1997 is een melding voor het veranderen van de inrichting gedaan. De mestplaat wordt verplaatst en de rundveestallen worden paardenboxen.

Dossier –1.733.21 bv005514

In een brief van 17 mei 2004 staat vermeld dat er een schuur zonder vergunning op het perceel is gebouwd. Op 13 juni 2005 is een melding gedaan over het verkleinen van een bestaande schuur/berging.

Dossier –1.777.13 Hinderwetvergunningen Elzenbosweg

Op 24 oktober 1978 is een Hinderwetvergunning verleend voor het oprichten, in werking brengen en in werking houden van een fokvarkens en rundveebedrijf. Op de locatie zijn 2 bovengrondse tanks van 500 liter aanwezig (propan en gasolie).

Elzenbosweg 19

Dossier -1.777.13 Milieuvergunning

Op 16 juli 1996 is een vergunning verleend voor het oprichten en in werking hebben van een rundvee- en schapenhouderij. Achter op de locatie (nabij peilbuis 780) is een bovengrondse dieseltank van 600 liter in een vloeistofdichte bak aanwezig.

2.3 Geohydrologie

Het onderzoeksterrein is gesitueerd in het stroomgebied van de rivier de IJssel. Het terrein heeft een maaiveldhoogte van circa 7,7 m + NAP. De (hydro)geologische gegevens zijn samengevat in tabel 2.1.

tabel 2.1: Schematische voorstelling van de (hydro)geologische situatie

Pakket	Diepte (m-mv)	Parameters	Doorlatendheid
deklaag (Betuwe Formatie)	0,0 - 5,0	zwaklemig matig fijn zand	
1 ^o wvp (Formatie van Kreftenheye)	5,0 - 11	matig grof zand	KD < 1.500 m ² dag
1e scheidende laag (Formatie van Drente)	11 - 15	klei en sliehoudende zanden	
2 ^o wvp	15 - 43	matig fijne zanden	KD < 2.400 m ² dag

Het freatisch grondwater in de omgeving van Brummen heeft een niveau van ca. 6 m.+NAP. Tijdens het veldwerk is het grondwater variërend van 1,55 tot 2,6 m-mv m-mv. aangetroffen. Het ondiepe grondwater stroomt, indien het niet wordt beïnvloed door lokale factoren zoals ligging van sloten, putten, de aanwezigheid van zandlichamen voor kabels en leidingen of funderingen e.d., in zuidoostelijke richting.

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
Kenmerk : MTE/ADV/VMO/156091

2.4 Conclusies vooronderzoek en onderzoeksopzet

Uit de resultaten van het vooronderzoek is naar voren gekomen dat de locatie qua onderzoek opgedeeld dient te worden in onderstaande locaties:

1. vermoedelijke vml. watergangen;
2. sloten;
3. overig nog niet onderzocht terrein
4. overig reeds onderzocht terrein (gearceerd op tekening).

Ad. 1 vermoedelijke vml. watergangen

Het onderzoek vindt niet plaats conform een bepaalde strategie. Haaks op de voormalige watergang zijn 2 raaien van 4 boringen geplaatst.

Ad. 2 sloten

Het onderzoek ter plaatse van de sloten is gebaseerd op de NEN-5720, strategie voor een niet verontreinigde locatie. Gezien de lengte van de sloten is, in afwijking op de NEN, per sloot maar één mengmonster samengesteld in plaats van drie.

Ad. 3 overig nog niet onderzocht terrein

Het terrein is onderzocht volgens de strategie voor een grootschalig onverdachte (ONV-GR) locatie. Met het plaatsen van de peilbuizen is rekening gehouden met de ligging van de tanks op de zutphensestraat 196 en de Elzenbosweg 19.

Aanvullend zijn 3 diepe peilbuizen geplaatst om een actueel beeld te verkrijgen van de verontreiniging met vluchtige gechloroerde koolwaterstoffen.

Het verkennend asbestonderzoek op het overige terrein is uitgevoerd conform de strategie voor een grootschalig onverdachte locatie uit de NEN-5707. Ter plaatse van de gebouwtjes met asbestdaken is geen extra onderzoek verricht omdat de daken nog in tact zijn.

Ad. 4 overig reeds onderzocht terrein

Het terrein is reeds onderzocht conform de NEN-5740. Er is echter nog geen asbestonderzoek conform de NEN-5707 en de NEN-5897 uitgevoerd. Ook zijn geen analyses conform het aanvullend stoffenpakket uitgevoerd. Het verkennend asbestonderzoek op het overige terrein is, met uitzondering van de Meengatstraat 29, uitgevoerd conform de strategie voor een grootschalig onverdachte locatie uit de NEN-5707.

Het onderzoek naar asbest ter plaatse van de Meengatstraat 29 is uitgevoerd conform de NEN-5707. Ter plaatse van de puinverharding aan de Meengatstraat 29 is het onderzoek uitgevoerd conform de NEN-5897.

Daar waar ten behoeve van het asbestonderzoek gegraven en geboord wordt zijn monsters genomen ter analyse op het aanvullend stoffenpakket.

Opmerking:

Verkennend bodemonderzoek

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

Verkennend asbestonderzoek

Asbestverontreinigingen zijn heterogeen verspreid in de bodem. Dit wil zeggen dat de aan- of afwezigheid van asbest per meter kan verschillen. Het bereiken van resultaat in dit onderzoek is dus niet uitsluitend afhankelijk van de inspanningen tijdens het veldwerk, maar ook van factoren die buiten onze invloedssfeer vallen. Voor de werkzaamheden, die naar inzicht en vermogen en

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
Kenmerk : MTE/ADV/VMO/156091

overeenkomstig de eisen van goed vakmanschap worden uitgevoerd, kunnen wij derhalve geen garanties geven met betrekking tot de resultaten.

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
 Kenmerk : MTE/ADV/VO/156091

3 UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

3.1 Algemeen

Het veldwerk is uitgevoerd op basis van de beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 2000 "Veldwerk bij Milieuhygiënisch Bodemonderzoek" versie 3, 3 maart 2005. Voor deze richtlijn is Verhoeve Milieu bv in het bezit van het procescertificaat (No. K25173/01), welke is afgegeven door KIWA. De beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 2000 beschrijft de uitvoering van het veldwerk volgens de geldende NEN- en NPR normen. De chemische analyses zijn uitgevoerd volgens door de Raad voor Accreditatie (RvA) geaccrediteerde laboratorium Alcontrol Laboratoires in Hoogvliet (STERLAB).

3.2 Veldwerkzaamheden

Het veldwerk is, in verband met de toestemming op de percelen, gefaseerd uitgevoerd.

Het veldwerk is uitgevoerd op 15 en 16 augustus, 19 en 20 september en 1 en 2 november 2006 door de heren A. Zweers, B. de Gorter en M. Roording.

De peilbuizen zijn bemonsterd op 24 augustus, 26 oktober en 13 november 2006.

In tabel 3.1 staan de uitgevoerde werkzaamheden weergegeven.

Tabel 3.1: Overzicht verrichte veldwerkzaamheden

Onderzoeksterrein	Strategie	Opp. in m ²	Werkzaamheden	boornummers
Vermoedelijke vml. watergangen	geen	nvt	2 raaien van 4 boringen tot 2 m-mv	W1 t/m W8
Sloten	Gebaseerd op NEN-5720	155 m ¹	9 steken/boringen tot 0,5 m-waterbodem	S1 t/m S9
		360 m ¹	9 steken/boringen tot 0,5 m-waterbodem	S10 t/m S18
Overig nog niet onderzocht terrein	NEN-5740 en 5707 (ONV-GR)	±18,2 ha	65 gaten tot 0,5 m-mv 11 gaten/boringen tot 2,0 m-mv èn 19 peilbuizen (voorgegraven)	701 t/m 746 en 772 t/m 820
	geen	nvt	3 peilbuizen met filter van circa 5-6 m-mv	1001 t/m 1003
Overig reeds onderzocht terrein				
Meengatstraat 29	NEN-5707 (ONV) (grond)	± 2000 m ²	2 gaten tot onder puinverharding	901 en 902
	NEN-5896 (puin)	± 50 m ²	9 gaten tot 0,5 m-mv 2 gaten/boringen tot 2 m-mv	90 t/m 913
Overig terrein	NEN-5707 (ONV-GR)	±14,8 ha	55 gaten tot 0,5 m-mv 9 gaten/boringen tot 2 m-mv	747 t/m 771 en 821 t/m 860
ONV Onverdacht				
ONV-GR Grootschalig onverdacht				

Bodemonderzoek

Het opgeboorde materiaal is beoordeeld op textuur, kleur en zintuiglijk waarneembare verontreinigingen. De gegevens van de monsterpunten zijn verwerkt tot boorprofielen, welke zijn opgenomen als bijlage 3. De globale bodemopbouw en de relevante zintuiglijke waarnemingen zijn beschreven in paragraaf 4.2.

Voor het vaststellen van een eventueel aanwezige olieverontreiniging is gebruik gemaakt van de olie-op-water-test. De grootte en de kleurschakering van de oliefilm op het werkwater geven een indicatie van de mate van verontreiniging.

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
 Kenmerk : MTE/ADV/VO/156091

Voor het laboratoriumonderzoek zijn van de bovengrond (0,0 - 0,5 m-mv) uit iedere boring grondmonsters genomen. Uit de boringen tot 2,0 m-mv is per iedere halve meter een grondmonster genomen. Bodemlagen met afwijkende kenmerken (textuur, kleur, aanwezigheid bodemvreemd materiaal, etc) zijn apart bemonsterd.

Asbestonderzoek

Voorafgaand aan de veldwerkzaamheden is een visuele inspectie uitgevoerd.

Op de locatie zijn gecombineerd met het verkennend bodemonderzoek alle boringen met de hand voorgegraven (circa 30 x 30 cm en 50 cm diep). Met behulp van een edelmanboor zijn een aantal gaten doorgezet tot minimaal 2,0 m-mv, zie tabel 3.1. De gaten zijn gelijkmatig over de locatie verdeeld. De situering van de boringen zijn weergegeven op de situatietekening in bijlage 2.

Het verkennend onderzoek is uitgevoerd door de uitgegraven en opgeboorde grond per traject van 0,5 m te inspecteren op de aanwezigheid van asbestverdacht materiaal en afval- en puinrestanten. Hierbij is als volgt te werk gegaan:

- de grond/het puin is naast de proefgaten uitgespreid in lagen van enkele centimeters dikte en geïnspecteerd;
- per traject van 0,5 m zijn alle aangetroffen asbesthoudende materialen verzameld en gewogen. Vervolgens is een schatting van de asbestconcentratie gemaakt (indien van toepassing);
- de uitgegraven en uitgeoorde grond is beschreven. Zie hiervoor de boorstaten in bijlage 3 (hier wordt gesproken over boorstaten, het betreft echter de beschrijvingen van de gegraven gaten);
- het gebruik van de bodem en de plaatsen van aangetroffen puin(restanten) zijn eveneens in de boorstaten vastgelegd.

3.3 Monsterselectie en analysepakket

De geselecteerde grond(meng)monsters van de grond en het grondwater staan vermeld in tabel 3.2. Tevens zijn in de tabel de parameters weergegeven waarop de monsters zijn onderzocht.

Tabel 3.2: Geselecteerde grond-, puin-en grondwatermonsters

Mengmonster	Boringnummers en diepte (m-mv)	Analysepakket
sloten		
MMsloot1	S1 t/m S5, S8 (0,5-1,0) en S9(0,5-1,0)	NEN- + aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
MS7.1	S7(0,5-1,0)	NEN- + aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
MMsloot 2	S10 t/m S18(0,7-1,2)	NEN- + aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
Overig nog niet onderzocht terrein		
MM101	701, 702, 704, 707, 708, 711, 712 en 714 (0-0,5)	NEN- + aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
MM102	703, 705, 706, 709, 710, 713, 715, 716 (0-0,5)	NEN- + aanvullend stoffenpakket
MM103	702(0,5-2,0), 704(1,0-1,4), 709 en 716(0,5-1,4)	NEN- + aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
MM104	704(0,5-1,0 en 1,4-2,0), 709(1,4-2,0), 712(0,5-1,9), 716(1,4-2,0)	NEN- + aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
MM105	717 t/m 725 (0-0,5)	NEN- + aanvullend stoffenpakket
MM106	726 t/m 735 (0-0,5)	NEN- + aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
MM107	736 t/m 741 en 743 t/m 746 (0-0,5)	NEN- + aanvullend stoffenpakket
MM108	718, 719 en 724(0,5-2,0)	NEN- + aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
 Kenmerk : MTE/ADV/VMO/156091

Mengmonster	Boringnummers en diepte (m-mv)	Analysepakket
MM109	730(0,5-0,9), 727, 736, 738, 745 en 746(0,5-1,0)	NEN- + aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
MM110	730(0,9-2,0), 727, 736, 738 en 746(1,0-2,0)	NEN- + aanvullend stoffenpakket
MM119	772, 773, 775 t/m 779, 781, 782, 784 (0-0,5)	NEN- + aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
MM120	788 t/m 794, 785, 786 en 804 (0-0,5)	NEN- + aanvullend stoffenpakket
MM121	796 t/m 803, 795 en 805 (0-0,5)	NEN- + aanvullend stoffenpakket
MM122	806 t/m 815 (0-0,5)	NEN- + aanvullend stoffenpakket
MM123	816 t/m 820 (0-0,5)	NEN- + aanvullend stoffenpakket
MM124	774, 780, 783 en 787 (0-0,5)	NEN- + aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
MM125	772, 780(1,5-2,0), 786(0,5-1,5) en 788(0,5-1,7)	NEN- + aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
MM126	794(0,5-1,0), 801(0,5-1,4), 802(0,5-1,1), 803 en 804(0,5-1,5)	NEN- + aanvullend stoffenpakket
MM127	808, 812(0,5-1,5), 818(0,5-1,8), 820(1,5-2,0)	NEN- + aanvullend stoffenpakket
MM128	772(1,5-2,0), 774, 783(0,5-2,0) en 780(0,5-1,5)	NEN- + aanvullend stoffenpakket
MM129	794(1,4-2,0), 801(1,4-2,0), 802(1,0-2,0), 786(1,5-2,0), 787(0,5-2,0), 788(1,7-2,0)	NEN- + aanvullend stoffenpakket
MM130	803, 804, 811,812(1,5-2,0), 820(0,5-1,5)	NEN- + aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
Overig reeds onderzocht terrein		
MM111	747 t/m 750(0-0,5) en 751(0-0,6)	aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
MM112	752 t/m 761 (0-0,5)	aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
MM113	762(0-0,6), 763 t/m 771 (0-0,5)	aanvullend stoffenpakket
MM114	749(0,5-2,0), 751(0,6-2,0), 762 en 770(0,6-1,5)	aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
MM115	903,904,907, 908, 910 t/m 913 (0-0,5)	aanvullend stoffenpakket
MM116	905, 906(0,2-0,6)	aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
MM117	902(0,25-0,5), 909(0-0,5)	aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
MM118	901(0,4-0,9), 902(0,5-1,0), 905(1,1-1,5), 911(1,0-2,0)	aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
MM131	821 t/m 823, 825, 827, 829 t/m 832 (0-0,5)	aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
M824.1	824(0-0,5)	NEN- + aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
MM132	826 en 828 (0-0,5)	aanvullend stoffenpakket
MM133	833 t/m 836 en 846 t/m 850(0-0,5)	aanvullend stoffenpakket
MM134	851 t/m 858 en 860(0-0,5)	aanvullend stoffenpakket
MM135	837 t/m 845 (0-0,5)	aanvullend stoffenpakket

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
 Kenmerk : MTE/ADV/VO/156091

Mengmonster	Boringnummers en diepte (m-mv)	Analysepakket
MM136	836, 841, 854 en 859(1,5-2,0) en 825(0,5-2,0)	aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
MM137	836, 841, 854 en 859(0,5-1,5)	aanvullend stoffenpakket + lutum en org. stof
Asbest verdacht	Asbest verdacht op maaiveld tpv b909 en b910	Asbestverzamel plaatmateriaal analyse
Asbest verdacht	Asbest verdacht in b909	Asbestverzamel plaatmateriaal analyse
Mmpuin	MM puin Meengatstraat 29	Asbest in puin
Monster	Diepte filter (m-mv)	Analysepakket
Overig nog niet onderzocht terrein		
Pb704	2,1-3,1	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb709	2,3-3,3	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb712	2,3-3,3	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb719	2,1-3,1	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb727	2,0-3,0	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb724	2,1-3,1	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb738	2,0-3,0	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb745	2,0-3,0	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb736	2,2-3,2	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb 811	2,5-3,5	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb 820	2,5-3,5	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb 818	2,5-3,5	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb 801	2,5-3,5	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb 803	2,5-3,5	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb 772	2,5-3,5	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb 783	2,5-3,5	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb 780	2,5-3,5	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb 794	2,6-3,6	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb 787	2,4-3,4	NEN- + aanvullend stoffenpakket
Pb 1001	5,0-6,0	Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen
Pb 1002	5,0-6,0	Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
Kenmerk : MTE/ADV/VMO/156091

Mengmonster	Boringnummers en diepte (m-mv)	Analysepakket
Pb 1003	5,1-6,1	Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen

Toelichting tabellen:

NEN pakket voor de boven- en de ondergrond:

- zware metalen: chroom, nikkel, koper, zink, cadmium, lood, arseen en kwik;
- Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK);
- EOX (extraheerbare organohalogenverbindingen);
- minerale olie (GC).

NEN pakket voor grondwater:

- zware metalen: chroom, nikkel, koper, zink, cadmium, lood, arseen en kwik;
- vluchtige aromatische koolwaterstoffen;
- vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen;
- minerale olie (GC).

Aanvullend stoffenpakket voor de boven- en de ondergrond:

- barium, kobalt, cyanide complex, pH en chloride.

Aanvullend stoffenpakket voor grondwater:

- kobalt, seleen, vanadium en chloride.

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
Kenmerk : MTE/ADV/VMQ/156091

3.4 Toetsingskaders

3.4.1 Toetsingskader verkennend bodemonderzoek

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader uit de Wet Bodembescherming. Het toetsingskader bestaat uit streef- en interventiewaarden. Tevens zijn tussenwaarden opgenomen.

Een beschrijving van de waarden is hieronder weergegeven:

Streefwaarden (S)

De streefwaarden geven het uiteindelijk te bereiken kwaliteitsniveau voor de bodem aan. De streefwaarden hebben betrekking op de in de natuur voorkomende achtergrondconcentraties, of detectiegrenzen bij stoffen die niet in natuurlijke milieus voorkomen.

Tussenwaarden (T)

De tussenwaarde ofwel het criterium voor nader onderzoek (gemiddelde van streef- en interventiewaarde) is vastgesteld om aan te geven dat een nader onderzoek nodig is. Voor stoffen waarvoor geen streefwaarde is vastgesteld, dient 1/2 (interventiewaarde) gehanteerd te worden.

Interventiewaarden (I)

De interventiewaarden geven het concentratieniveau voor verontreinigende stoffen aan waarboven sprake is van ernstige bodemverontreiniging. Indien de interventiewaarde voor grond een bodemvolume van 25 m³ of voor grondwater een bodemvolume van 100 m³ overschrijdt, is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

In bijzondere situaties kan ook bij concentraties beneden de interventiewaarden sprake zijn van een geval van ernstige verontreiniging. De interventiewaarden zijn gebaseerd op de risico's voor de volksgezondheid en het ecosysteem.

De streef- en interventiewaarden in de grond zijn gerelateerd aan het gehalte aan lutum en organische stof (humus) van de bodem.

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

Blanco het gehalte is kleiner of gelijk aan de streefwaarde

* het gehalte is groter dan de streefwaarde

** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

*** het gehalte is groter dan de interventiewaarde

- niet geanalyseerd

Wanneer een gehalte tussen de streefwaarde en de tussenwaarde ligt, wordt dit in de tekst aangeduid als een licht verhoogd gehalte. Een gehalte tussen de tussenwaarde en de interventiewaarde wordt aangeduid als een matig verhoogd gehalte. Een gehalte boven de interventiewaarde wordt aangeduid als een sterk verhoogd gehalte.

3.4.2 Waterbodemonderzoek

4^e Nota waterhuishouding

In de 4e Nota Waterhuishouding (NW4) is een invulling gegeven aan de waterbodemonnormen. Een schatting van de effecten op het aquatische ecosysteem is hierbij maatgevend geweest. De opgenomen normen bevatten richtwaarden voor de beoordeling van de concentratieniveaus van diverse verontreinigingen in de waterbodem. In de NW4 worden vijf richtwaarden onderscheiden:

Streefwaarden

Geeft het niveau aan waaronder risico's voor het milieu bij de huidige kennis verwaarloosbaar worden geacht.

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
Kenmerk : MTE/ADV/VMO/156091

Grenswaarden

Is het maximaal toelaatbaar niveau waarboven de risico's voor het milieu onaanvaardbaar zijn.

Toetsingswaarden

Geeft de grens aan of baggerspecie onder bepaalde voorwaarden in aanmerking komt voor verspreiding.

Interventiewaarden

Indicatieve waarde die aangeeft dat eventuele sanering urgent kan zijn in verband met mogelijk verhoogde risico's voor de volksgezondheid en milieu. Bij gehalten boven de interventiewaarde is sprake van een ernstige verontreiniging.

Signaleringswaarden (alleen voor zware metalen en arseen)

De signaleringswaarde geeft het concentratieniveau aan waarbij de actuele risico's van de verontreiniging groot zijn. Indien in waterbodems sprake is van overschrijding van de interventiewaarde voor uitsluitend zware metalen maar de gemeten concentraties onder de signaleringswaarden liggen, wordt aangenomen dat de actuele risico's laag zijn en is verder onderzoek niet noodzakelijk.

De normering houdt rekening met de waterbodemsamenstelling en zijn afhankelijk gesteld van de percentages lutum (<2 µm), slib (<16 µm) en organisch stof in de waterbodem. De normen zijn gesteld voor een standaardbodem met 25 % lutum en 10 % organische stof. Voordat toetsing plaatsvindt vindt omrekening van de gemeten gehalten naar standaard waterbodem plaats.

Toetsing is uitgevoerd met het computerprogramma Towabo (toetsing waterbodem). Bij de toetsing door Towabo wordt het eindoordeel (klasse-indeling) van een waterbodemmonster bepaald.

De waterbodem wordt ingedeeld in de klassen 0 t/m 4.

- Klasse 0: waterbodem voldoet aan de streefwaarde;
- Klasse 1: waterbodem overschrijdt de streefwaarde maar blijft onder de grenswaarde;
- Klasse 2: waterbodem overschrijdt de grenswaarde maar blijft onder de toetsingswaarde;
- Klasse 3: waterbodem overschrijdt de toetsingswaarde maar blijft onder de interventiewaarde;
- Klasse 4: waterbodem overschrijdt de interventiewaarde.

3.4.3 Toetsingskader verkennend asbestonderzoek

Per 1 januari 2003 is door de staatssecretaris van het ministerie van VROM, voor asbest in de bodem een interventiewaarde bodemsanering vastgesteld van 100 mg/kg d.s. gewogen. Gewogen wil zeggen dat de totale asbestconcentratie, de concentratie serpentijnasbest vermeerderd met 10 maal de concentratie amfiboolasbest is. In de normering wordt geen onderscheid gemaakt tussen hechtgebonden en niet-hechtgebonden asbest.

Restconcentratienorm voor hergebruik van grond, baggerspecie en puin(granulaat)

Als restconcentratienorm geldt eveneens de waarde van 100 mg/kg d.s. gewogen voor grond en puin. Dit wil zeggen dat grond/puin waarin de concentratie lager is dan deze norm, zonder meer hergebruikt mag worden. Daarnaast worden de voorschriften van het Arbeidsomstandighedenbesluit en het Asbestverwijderingsbesluit geacht niet van toepassing te zijn.

Arbeidsomstandighedenbesluit en Asbestverwijderingsbesluit

Als de (rest)concentratie asbest in de grond lager is dan 100 mg/kg d.s. gewogen, hoeft er niet onder asbestcondities te worden gewerkt, tenzij het asbest wordt geconcentreerd door het zeven van de grond en de asbestconcentratie in één van de deelstromen hoger wordt dan 100 mg/kg d.s.

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
 Kenmerk : MTE/ADV/VO/156091

4 RESULTATEN

4.1 Algemeen

In paragraaf 4.2 zijn de bodemopbouw en de zintuiglijke waarnemingen weergegeven. In paragraaf 4.3 zijn de onderzoeksresultaten per deellocatie weergegeven. De originele analysecertificaten zijn opgenomen als bijlage 4. In bijlage 5 zijn de getoetste analyseresultaten met de toetsingswaarden opgenomen.

4.2 Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen

In het veld zijn de fysische bodemeigenschappen per te onderscheiden grondlaag omschreven. In tabel 4.1 is de globale bodemopbouw weergegeven zoals deze tijdens de veldwerkzaamheden is aangetroffen. De voor het onderzoek relevante zintuiglijke waarnemingen zijn opgenomen in tabel 4.2. In tabel 4.3 zijn de gegevens van het grondwater weergegeven.

Tabel 4.1: Globale bodemopbouw

Diepte (m-mv.)	Samenstelling
0,0-1,1	Zwak zandige, zwak humeuze klei
1,1-1,5	Sterk siltige klei
1,5-4,0	Matig grof, zwak siltig zand
4,0-6,0	Zeer grof, zwak siltig zand

Plaatselijk bestaat de bovengrond uit zand en is in de ondergrond een veenlaag aanwezig.

Tabel 4.2: Zintuiglijke waarnemingen

Boring	Diepte (m-mv)	Zintuiglijke afwijkingen
Vml. watergangen		
W1	0,5-1,5	Zwak roest
W2	0,5-1,5	Zwak roest
W3	0,5-1,5	Zwak roest
W4	0,5-1,5	Zwak roest
W5	0,5-1,0 1,0-1,4 1,4-1,8	Zwak roest Zwak oer, matig roest Zwak roest
W6	0,5-1,0 1,0-1,4 1,4-1,8	Zwak roest Zwak oer, matig roest Zwak roest
W7	0,5-1,1 1,1-1,5 1,5-1,8	Zwak roest Zwak oer, matig roest Zwak roest
W8	0,5-1,1 1,1-1,5 1,5-1,8	Zwak roest Zwak oer, matig roest Zwak roest
sloten		
S7	0,5-1,0	Zwak kolengruis
S9	0,9-1,0	Zwak roest
S10	0,7-1,2	Resten hout
S11	0,7-1,2 1,2-1,3	Sporen roest Matig roest
Overig nog niet onderzocht terrein		
1001	0,5-1,5	Zwak roest
1002	0,7-1,7	Zwak roest
1003	1,1-1,5	Matig roest
702	1,0-1,4	Sporen roest
704	1,0-1,4	Sporen roest
709	1,0-1,4	Zwak roest
712	1,0-1,4 1,4-1,9	Sporen roest Zwak roest

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
 Kenmerk : MTE/ADV/VO/156091

Boring	Diepte (m-mv)	Zintuiglijke afwijkingen
716	1,0-1,4 1,70-2,0	Sporen roest Matig roest
718	0,5-1,0 1,0-1,5	Sporen roest Zwak roest
719	1,0-1,5	Sporen roest
724	0,5-1,0 1,0-1,4	Sporen roest Zwak roest
727	0,5-1,0 1,0-1,4	Sporen roest Zwak roest
730	0,5-0,9	Sporen roest
736	0,5-1,5	Sporen roest
738	0,5-1,5	Sporen roest
745	0,5-1,5	Sporen roest
772	0,5-2,0	Sporen roest
774	1,5-2,0	Sporen roest
780	0,5-1,5 1,5-2,1	Zwak roest Sporen roest
783	1,5-2,2	Sporen roest
786	0,5-1,1 1,1-1,5	Zwak oer Sporen roest
787	1,5-2,0	Sporen roest
788	0,5-1,0 1,5-1,7 1,7-2,0	Zwak oer Sporen roest Matig roest
794	0,5-1,0 1,0-1,4	Sporen roest Zwak roest
801	0,5-1,0 1,0-1,4 1,4-2,0	Sporen roest Zwak roest Sporen roest
802	0,5-1,1	Sporen oer
803	0,5-1,5	Zwak oer
804	0,5-1,1 1,1-1,5	Sporen oer Sporen roest
811	1,0-1,5	Matig oer
818	1,0-1,5	Zwak oer
820	1,5-2,0 2,0-2,2	Zwak oer Matig oer
Overig reeds onderzocht terrein		
749	0,5-1,5	Zwak roest
751	0,6-1,5	Zwak roest
762	0,6-1,5	Zwak roest
770	0,6-1,5	Zwak roest
824	0-0,5	Zwak puin
825	1,0-1,5	Zwak oer
836	1,0-1,5	Zwak oer
841	1,0-1,5	Zwak oer
854	1,0-1,5	Matig oer
859	0,5-2,0	Sporen roest
901	0-0,3 0,3-0,4	Verhardingslaag van puin met brokken asfalt welke matig grindhoudend is (geen grond) Zwak puin, zwak asfalt
902	0,05-0,25 0,25-0,5	Grind, zwak puin (geen grond) Sporen puin
905	0,2-0,6	Zwak puin
906	0,2-0,6	Zwak puin
909	maaiveld 0-0,5	asbestverdacht materiaal Zwak puin en plaatje asbestverdacht materiaal in grond
910	maaiveld	asbestverdacht materiaal
911	1,0-2,0	Zwak roest

Een volledig overzicht is opgenomen in de profielbeschrijvingen (bijlage 3).

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
 Kenmerk : MTE/ADV/VMO/156091

Asbest

Tijdens de veldwerkzaamheden is het maaiveld en het opgeboorde materiaal visueel geïnspecteerd op het voorkomen van asbest. Hierbij zijn op het maaiveld van de Meengatstraat 29 ter plaatse van gat 909 en 910 diverse stukjes asbestverdacht materiaal aangetroffen. In de grond ter plaatse van gat 909 is tevens 1 plaatje asbestverdacht materiaal waargenomen. Op het overig terrein is zowel op het maaiveld als in de boringen/gaten geen asbestverdacht materiaal waargenomen. Wel zijn een aantal schuurtjes met asbestdaken aanwezig.

Tabel 4.3 Gegevens grondwater

Peilbuis nr.	Filterdiepte (m-mv)	Grondwaterstand (m-mv)	pH-waarde (-/ -)	EGV-waarde $\mu\text{S/cm}$
Overig nog niet onderzocht terrein				
704	2,1-3,1	1,80	6,16	468
709	2,3-3,3	1,85	5,60	575
712	2,3-3,3	2,00	6,1	569
719	2,1-3,1	1,90	6,37	787
724	2,1-3,1	1,70	6,27	502
727	2,0-3,0	1,55	6,38	432
736	2,2-3,2	1,95	6,42	361
738	2,0-3,0	1,70	6,33	575
745	2,0-3,0	1,75	6,42	398
772	2,5-3,5	1,65	6,95	636
780	2,5-3,5	2,45	6,47	813
783	2,5-3,5	2,40	6,46	176
787	2,4-3,4	1,85	6,97	482
794	2,6-3,6	1,80	6,92	501
801	2,5-3,5	1,90	7,24	511
803	2,5-3,5	2,00	7,14	479
811	2,5-3,5	2,00	6,26	684
818	2,5-3,5	1,65	6,41	739
820	2,5-3,5	2,60	6,46	930
1001	5,0-6,0	1,80	7,07	567
1002	5,0-6,0	1,60	6,94	527
1003	5,1-6,1	1,90	7,02	427

De gemeten waarden in het grondwater wijken niet af van de waarden welke gezien de natuurlijke omstandigheden verwacht kunnen worden. In het grondwater van peilbuis 783 is wel een lagere ec-waarde gemeten.

4.3 Analyseresultaten

In deze paragraaf worden de analyseresultaten weergegeven. Gezien de hoeveelheid aan analyseresultaten is ervoor gekozen om de interpretatie van de analyseresultaten in tabelvorm weer te geven.

4.3.1 Grond

De originele analysecertificaten zijn opgenomen als bijlage 4. In tabel 4.4 staan de geïnterpreteerde analyseresultaten van de grond weergegeven. De getoetste analyseresultaten met de toetsingstabellen zijn weergegeven in bijlage 5. Omdat voor chloride geen streef- en interventiewaarden zijn opgesteld, is het gemeten gehalte in onderstaande tabel vermeld.

Tabel 4.4: Interpretatie grond(meng)monsters

(Meng)monster	Omschrijving	Chloride in mg/kg ds	> Streefwaarde	> Tussenwaarde	> Interventiewaarde
Overig nog niet onderzocht terrein					
MM101	Bovengrond oostkant klei	78	-	-	-
MM102	Bovengrond oostkant klei	<10	Cobalt	-	-
MM103	Ondergrond oostkant klei	32	-	-	-
MM104	Ondergrond oostkant zand	63	-	-	-
MM105	Bovengrond westkant klei	110	-	-	-
MM106	Bovengrond westkant klei	97	-	-	-
MM107	Bovengrond westkant klei	41	-	-	-

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
 Kenmerk : MTE/ADV/VO/156091

(Meng)monster	Omschrijving	Chloride in mg/kg ds	> Streefwaarde	> Tussenwaarde	> Interventiewaarde
MM108	Ondergrond westkant zand	34	-	-	-
MM109	Ondergrond westkant klei	29	-	-	-
MM110	Ondergrond westkant zand	69	Cobalt en nikkel	-	-
MM119	Bovengrond midden klei	66	-	-	-
MM120	Bovengrond midden klei	92	Kwik	-	-
MM121	Bovengrond midden klei	66	Cobalt	-	-
MM122	Bovengrond midden klei	69	PAK (10) totaal	-	-
MM123	Bovengrond midden klei	96	-	-	-
MM124	Bovengrond midden zand	63	Cobalt	-	-
MM125	Ondergrond midden klei	86	-	-	-
MM126	Ondergrond midden klei	53	-	-	-
MM127	Ondergrond midden klei	130	Cobalt	-	-
MM128	Ondergrond midden zand	63	-	-	-
MM129	Ondergrond midden zand	64	-	-	-
MM130	Ondergrond midden zand	63	-	-	-
Overig reeds onderzocht terrein, alleen analyse op aanvullend stoffenpakket (muv M824.1)					
MM111	Bovengrond zuidwest zand	89	-	-	-
MM112	Bovengrond noordwest klei	67	-	-	-
MM113	Bovengrond noordwest klei	85	Cobalt	-	-
MM114	Ondergrond west zand	54	Cobalt	-	-
MM115	Bovengrond Meengatstraat 29 klei	66	Cobalt	-	-
MM116	Bovengrond Meengatstraat 29 zwak puinhoudend zand	62	Cobalt en barium	-	-
MM117	Bovengrond Meengatstraat 29 sporen en zwakpuinhoudende klei	96	Cobalt en barium	-	-
MM118	Ondergrond Meengatstraat 29 klei	86	Cobalt	-	-
MM131	Bovengrond oost klei	74	-	-	-
M824.1	Bovengrond oost zwak puinhoudend zand	68	Kwik	-	-
MM132	Bovengrond oost zand	86	Cobalt	-	-
MM133	Bovengrond oost klei	60	Cobalt	-	-
MM134	Bovengrond oost klei	<10	Cobalt	-	-
MM135	Bovengrond oost klei	62	-	-	-
MM136	Ondergrond oost zand	40	-	-	-
MM137	Ondergrond oost klei	40	Cobalt	-	-

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
 Kenmerk : MTE/ADV/VMO/156091

4.3.2 Waterbodem

De originele analysecertificaten zijn opgenomen als bijlage 4. De waterbodem is getoetst aan de Streef- en interventiewaarden uit de Wet bodembescherming en aan de 4^e nota waterhuishouding. In tabel 4.5 staan de geïnterpreteerde analyseresultaten weergegeven. De getoetste analyseresultaten met de toetsingstabellen zijn weergegeven in bijlage 5. Omdat voor chloride geen streef- en interventiewaarden zijn opgesteld, is het gemeten gehalte in onderstaande tabel vermeld.

Tabel 4.5: Interpretatie grond(meng)monsters

(Meng)monster	Omschrijving	Chloride in mg/kg ds	Toetsing Streef- en Interventiewaarden Wbb			Toetsing 4 ^e nota waterhuishouding
			> Streefwaarde	> Tussenwaarde	> Interventiewaarde	
sloten						
MMsloot1	Westkant klei	91	-	-	-	klasse 0
MS7.1	Westkant zand zwak kolengruis	75	-	-	-	klasse 0
MMsloot2	Oostkant klei	110	Cobalt	-	-	klasse 0

4.3.3 Grondwater

De originele analysecertificaten zijn opgenomen als bijlage 4. De geïnterpreteerde analyseresultaten van het grondwater zijn opgenomen in tabel 4.6. De getoetste analyseresultaten met de toetsingstabellen zijn weergegeven in bijlage 5. Wanneer bij een peilbuis 2 rijen met resultaten zijn weergegeven betreft de onderste rij de resultaten van een herbemonstering. Omdat voor chloride alleen een streefwaarde is vastgesteld is hiervoor, bij een overschrijding van de streefwaarde, tevens de concentratie vermeld.

Tabel 4.6: Interpretatie grondwatermonster

Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	> Streefwaarde	> Tussenwaarde	> Interventiewaarde
Overig terrein nog niet onderzocht terrein				
704	2,1-3,1	Chroom	-	-
709	2,3-3,3	-	-	-
712	2,3-3,3	-	-	-
719	2,1-3,1	Chroom en 1,1,1-trichloorethaan	-	-
727	2,0-3,0	-	-	-
724	2,1-3,1	Cis 1.2-dichlooretheen en per	-	-
738	2,0-3,0	-	-	-
745	2,0-3,0	Chroom	-	-
736	2,2-3,2	Nikkel en Cis 1.2-dichlooretheen	-	-
772	2,5-3,5	-	-	-
783	2,5-3,5	chroom	-	-
780	2,5-3,5	-	-	-
794	2,6-3,6	-	-	-
787	2,4-3,4	-	-	-
801	2,5-3,5	trichlooretheen	cis 1.2-dichlooretheen	-
803	2,5-3,5	-	-	-
811	2,5-3,5	-	-	-
818	2,5-3,5	nikkel	-	-
820	2,5-3,5	-	-	-
1001	5,0-6,0	Cis 1.2-dichlooretheen, tetrachlooretheen (per) en 1.1.1-trichloorethaan	-	-
1002	5,0-6,0	-	-	-

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
 Kenmerk : MTE/ADV/MO/156091

Pelibus	Filterdiepte (m-mv)	> Streefwaarde	> Tussenwaarde	> Interventiewaarde
1003	5,1-6,1	Trans 1.2-dichlooretheen	-	Cis 1.2-dichlooretheen en vinychloride

4.3.4 Asbest ter plaatse van de Meengatstraat 29

De originele analysecertificaten zijn opgenomen als bijlage 4. In tabel 4.7 en 4.8 staan de geïnterpreteerde analysesresultaten van de asbestmonsters weergegeven.

Tabel 4.7: Analyseresultaten asbestonderzoek in materiaal

Monster	Op maaiveld		In gat 909 Plaat
	plaat	golfplaat	
hoeveelheid aangeleverd monste (g)	24,35	35,40	28,8
chrysotiel (m/m%)	12,5%	12,5%	12,5
amosiet (m/m%)	-	-	-
crocidoliet (m/m%)	-	3,5%	-
anthophylliet (m/m%)	-	-	-
tremoliet (m/m%)	-	-	-
actinoliet (m/m%)	-	-	-
hechtgebondenheid (-)	H	H	H

n.a niet aangetoond
 H Hechtgebonden

Tabel 4.8: Analyseresultaten puinmonster Gehalten in mg/kgds

Monster	MM puinpad Meengatstraat 29 te Brummen
Gewogen asbestconcentratie	<0,1
Gemeten ondergrens (95% betr.	<0,1
Gemeten bovengrens (95% betr.	<0,1
Niet-hechtgebonden asbest (-)	Nvt
Gemeten serpentijn concentrati	<0,1
Gemeten amfibool concentratie	<0,1

4.4 Interpretatie onderzoeksresultaten

Uit onderhavig bodemonderzoek kan per deellocatie het volgende geconcludeerd worden:

4.4.1 Vermoedelijke voormalige watergang

Zintuiglijk zijn geen waarnemingen gedaan welke er op kunnen duiden dat het hier een gedempte watergang betreft. Er zijn, in overleg, dan ook geen analyses verricht.

4.4.2 Sloten

In de sloten is geen water en geen slib aanwezig. De bovengrond bestaat voornamelijk uit matig zandige, zwak humeuze klei. Ter plaatse van boring S7 is zand aanwezig welke zwak kolengruishoudend is.

Analytisch is gemeten dat in het mengmonster van de oostelijke sloot (MMsloot2) een licht verhoogd gehalte cobalt aanwezig is. De bovengrond van de westelijks sloot (MMsloot 1 en MS7.1) bevat geen verhoogde gehalten. De chloride gehalten variëren van 75 tot 110 mg/kg ds. Getoetst aan de 4^e Nota waterhuishouding kan de waterbodemp geïnterpreteerd worden als klasse 0.

4.4.3 Overig nog niet eerder onderzocht terrein

Asbest

Tijdens de veldwerkzaamheden is het maaiveld en het opgeboorde materiaal visueel geïnspecteerd op het voorkomen van asbest. Hierbij zijn geen asbestverdacht materiaal waargenomen. Opgemerkt dient te worden dat wel 2 schuurtjes met een asbestdak aanwezig zijn. De daken zijn in tact.

Grond en grondwater

Zintuiglijk is waargenomen dat de ondergrond plaatselijk roest en oerhoudend is. Verder zijn geen waarnemingen gedaan welke kunnen duiden op de aanwezigheid van bodemverontreiniging.

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
Kenmerk : MTE/ADV/VMO/156091

Uit de analyseresultaten blijkt dat in een mengmonster van de bovengrond van de oostkant (MM102), in een mengmonster van de ondergrond van de westkant (MM110), in twee mengmonsters van de bovengrond van het middenterrein (MM121 en MM124) en in een mengmonster van de ondergrond van het middenterrein (MM127) licht verhoogde gehalten cobalt zijn gemeten. MM110 bevat tevens een licht verhoogd gehalte nikkel. Verder zijn in mengmonster MM120 en MM122 (bovengrond middenterrein) respectievelijk licht verhoogde gehalten kwik en PAK (10) totaal aangetoond. De gehalten chloride variëren van <10 mg/kg ds tot 130 mg/kg ds.

In het ondiepe grondwater van peilbuis 704, 719, 745 en 783 zijn licht verhoogde concentraties chroom gemeten. Het grondwater uit peilbuis 719 bevat eveneens een licht verhoogde concentratie 1,1,1-trichloorethaan. Ter plaatse van peilbuis 724 bevat het grondwater licht verhoogde concentraties cis 1.2-dichlooretheen en tetrachlooretheen(per) en ter plaatse van peilbuis 736 licht verhoogde concentraties cis 1.2-dichlooretheen en nikkel.

Ook in het grondwater van peilbuis 818 is een licht verhoogde concentratie nikkel aangetoond. Het grondwater uit peilbuis 801 is licht verontreinigd met trichlooretheen en matig verontreinigd met cis 1.2-dichlooretheen. Het diepere grondwater uit peilbuis 1002 bevat geen verhoogde concentraties chloorkoolwaterstoffen. In het grondwater ter plaatse van peilbuis 1001 zijn licht verhoogde concentraties cis 1.2dichlooretheen, tetrachlooretheen en 1.1.1-trichloorethaan aangetoond. Ter plaatse van peilbuis 1003 is een licht verhoogde concentratie trans 1.2-dichlooretheen en zijn sterk verhoogde concentraties cis 1.2-dichlooretheen en vinylchloride gemeten.

4.4.4 Overig reeds onderzocht terrein

Asbest

Tijdens de veldwerkzaamheden is het maaiveld en het opgeboorde materiaal visueel geïnspecteerd op het voorkomen van asbest. Hierbij is op het maaiveld ter plaatse van gat 909 en 910 en in de bodem ter plaatse van gat 909 asbestverdacht materiaal waargenomen. Het materiaal is in het laboratorium geanalyseerd. Op het maaiveld blijkt plaatmateriaal met 12,5% chrysotiel en golfplaat met 12,5% chrysotiel en 3,5% crocidoliet aanwezig te zijn. Het materiaal in gat 909 bevat 12,5% chrysotiel. Al het materiaal is hechtgebonden.

In de puinverharding is zintuiglijk geen asbestverdacht materiaal waargenomen. In het mengmonsters van het puin is door het laboratorium ook geen asbest waargenomen.

Grond en grondwater

Zintuiglijk is waargenomen dat de ondergrond plaatselijk roest en oerhoudend is.

Ter plaatse van boring 901 aan de Meengatstraat 29 is verhardingslaag van puin met brokken asfalt welke matig grindhoudend is aanwezig. Omdat dit meer dan 50% puin betreft valt deze laag niet onder de Wet bodembescherming en is derhalve in onderhavig onderzoek niet onderzocht.

De bodemlaag hieronder (0,3-0,4 m-mv) bevat een zwakke hoeveelheid puin en asfalt. De bovengrond van de boringen 902, 905, 906 en 909 (Meengatstraat 29) bevat sporen tot een zwakke hoeveelheid puin.

De bovengrond van boring 824 (overig terrein) is zwak puinhoudend.

Verder zijn geen waarnemingen gedaan welke kunnen duiden op de aanwezigheid van bodemverontreiniging.

In zowel de boven- als in de ondergrondmengmonsters (MM115 t/m MM118) van de Meengatstraat 29 zijn licht verhoogde gehalten cobalt gemeten. De puinhoudende bovengrond (MM116 en MM117) bevat tevens licht verhoogde gehalten barium. De chloride gehalten variëren van 62 mg/kg ds tot 96 mg/kg ds.

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
 Kenmerk : MTE/ADV/MO/156091

In de bovengrondmengmonsters van het noordwestelijk terrein (MM113) en het oostelijk terrein (MM132 t/m MM134) zijn licht verhoogde gehalten cobalt gemeten. Ook het ondergrondmengmonster van de westkant (MM114) en het ondergrondmengmonster van de oostkant (MM137) bevatten licht verhoogde gehalten cobalt. Verder is in het zwak puinhoudende bovengrondmonster M824.1 een licht verhoogd gehalte kwik aangetoond. De gehalten chloride variëren van <10 mg/kg ds tot 89 mg/kg ds.

4.5 Toetsing hypothese

4.5.1 Verkennend bodemonderzoek

In onderstaande tabel is per deellocatie de toetsing van de opgestelde hypothese weergegeven.

Tabel 4.8: Toetsing hypothese verkennend bodemonderzoek

Deellocatie	Opgestelde hypothese	Conclusie n.a.v. resultaten
Vermoedelijke vml. watergang	Geen	Onverdacht
Sloot westkant	Niet-verontreinigde locatie	Hypothese kan aanvaard worden
Sloot oostkant	Niet-verontreinigde locatie	Hypothese formeel gezien verwerpen ivm verhoogd gehalte cobalt
Overig nog niet onderzocht terrein	Grootschalig onverdacht (GR-ONV)	Hypothese verwerpen ivm verhoogde concentraties in grond en grondwater
Overig reeds onderzocht terrein	Onverdacht	Hypothese formeel gezien verwerpen ivm verhoogd gehalten in de grond

4.5.2 Verkennend asbestonderzoek

Tabel 4.9: Toetsing hypothese verkennend asbestonderzoek

Deellocatie	Opgestelde hypothese	Conclusie n.a.v. resultaten
Overig nog niet onderzocht terrein	Onverdacht	Hypothese aanvaarden
Overig reeds onderzocht terrein	Onverdacht	Hypothese aanvaarden
Meengatstraat 29, grond	Onverdacht	Hypothese verwerpen, er is asbest aangetoond
Meengatstraat 29, puin	verdacht	Geen asbest aangetoond

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
Kenmerk : MTE/ADV/VMO/156091

5 SAMENVATTING, CONCLUSIES EN ADVIES

5.1 Samenvatting

In opdracht van de gemeente Brummen is door Verhoeve Milieu bv in de periode van mei tot en met november 2006 een gecombineerd verkennend bodem- en asbest onderzoek uitgevoerd ter plaatse van de locatie 'Elzenbos' te Brummen.

De aanleiding tot het bodemonderzoek is de voorgenomen ontwikkeling van de locatie.

Het doel van dit gecombineerd verkennend bodem- en asbest onderzoek is het verkrijgen van een indicatie van de milieuhygiënische bodemkwaliteit en de mogelijke aanwezigheid van asbest in de bodem op de locatie.

Vermoedelijke voormalige watergang

De vermoedelijke voormalige watergang is niet teruggevonden in het veld. Er zijn in overleg geen analyses uitgevoerd.

Sloten

In de sloten is geen water en geen slib aanwezig. Analytisch is gemeten dat in het mengmonster van de oostelijke sloot een licht verhoogd gehalte cobalt aanwezig. De bovengrond van de westelijks sloot bevat geen verhoogde gehalten. De chloride gehalten variëren van 75 tot 110 mg/kg ds. Voor chloride zijn in de Wet bodembescherming geen streef- en interventiewaarden opgesteld. Het Bouwstoffenbesluit hanteert een toetsingswaarde van 200 mg/kg ds voor schone grond.

Getoetst aan de 4^e Nota waterhuishouding kan de waterbodem geclassificeerd worden als klasse 0. Klasse 0 slib is vrij toepasbaar en (nat) deponeerbaar op de kant.

Overig nog niet onderzocht terrein

Tijdens de veldwerkzaamheden is het maaiveld en het opgeboorde materiaal visueel geïnspecteerd op het voorkomen van asbest. Hierbij is in geen asbestverdacht materiaal waargenomen. Opgemerkt dient te worden dat wel 2 schuurtjes met een asbestdak aanwezig zijn.

Zintuiglijk is waargenomen dat de ondergrond plaatselijk roest en oerhoudend is. Verder zijn geen waarnemingen gedaan welke kunnen duiden op de aanwezigheid van bodemverontreiniging.

Uit de analyseresultaten blijkt dat in een mengmonsters maximaal licht verhoogde gehalten cobalt, nikkel, kwik en/of PAK (10) totaal zijn gemeten. De gehalten chloride variëren van <10 mg/kg ds tot 130 mg/kg ds. Voor chloride zijn in de Wet bodembescherming geen streef- en interventiewaarden opgesteld. Het Bouwstoffenbesluit hanteert een toetsingswaarde van 200 mg/kg ds voor schone grond.

Het ondiepe grondwater bevat over het algemeen maximaal licht verhoogde concentraties nikkel, chroom, 1.1.1-trichloorethaan en per. Het grondwater uit peilbuis 801 bevat een licht verhoogde concentratie trichlooretheen en een matig verhoogde concentratie cis 1.2-dichlooretheen.

In het diepe grondwater zijn maximaal licht verhoogde concentraties tetrachlooretheen, 1.1.1-trichloorethaan en trans 1.2-dichlooretheen aanwezig en sterk verhoogde concentraties cis 1.2-dichlooretheen en vinylchloride (pb 1003).

Overig reeds onderzocht terrein

Ter plaatse is alleen een verkennend asbestonderzoek uitgevoerd. De hiervoor geplaatste boringen zijn alleen onderzocht op het aanvullend stoffenpakket. Tijdens eerdere onderzoeken (zie paragraaf 2.2) zijn op dit terrein in de grond en in het grondwater maximaal licht verhoogde gehalten/concentraties gemeten.

Project : Verkennend bodem- en asbestonderzoek , 'Elzenbos' te Brummen
Kenmerk : MTE/ADV/VMO/156091

Tijdens de veldwerkzaamheden is het maaiveld en het opgeboorde materiaal visueel geïnspecteerd op het voorkomen van asbest. Hierbij is op het maaiveld en in één gat (nr. 209) aan de Meengatstraat 29 asbest (chrysotiel en crocidoliet) aangetroffen. Al het aangetroffen materiaal is hechtgebonden. In de puinverharding is zowel zintuiglijk als analytisch geen asbest waargenomen. Op het overig maaiveld en in de overige gaten is geen asbestverdacht materiaal aangetroffen

Ter plaatse van de Meengatstraat 29 is verhardingslaag van puin met brokken asfalt welke matig grindhoudend is aanwezig. Omdat dit meer dan 50% puin betreft valt deze laag niet onder de Wet bodembescherming en is derhalve in onderhavig onderzoek niet onderzocht. Verder is in de bovengrond aan de Meengatstraat 29 plaatselijk puin en asfalt aanwezig.

In één van de boringen van het overig terrein is een zwakke hoeveelheid puin aanwezig. Zintuiglijk is waargenomen dat de ondergrond plaatselijk roest en oerhoudend is.

In zowel de boven- als in de ondergrondmengmonsters van de Meengatstraat 29 zijn maximaal licht verhoogde gehalten barium en/of cobalt gemeten. De chloride gehalten variëren van 62 mg/kg ds tot 96 mg/kg ds.

In de mengmonsters van het overig terrein zijn maximaal licht verhoogde gehalten cobalt gemeten. Verder is in het zwak puinhoudende bovengrondmonster een licht verhoogd gehalte kwik aangetoond. De gehalten chloride variëren van <10 mg/kg ds tot 89 mg/kg ds.

Voor chloride zijn in de Wet bodembescherming geen streef- en interventiewaarden opgesteld. Het Bouwstoffenbesluit hanteert een toetsingswaarde van 200 mg/kg ds voor schone grond.

5.2 Conclusie en advies

Uit het onderzoek kan worden geconcludeerd dat de onderzoekslocatie, op 2 punten na, milieuhygiënisch gezien geschikt is voor de voorgenomen ontwikkeling van de locatie. Onderstaand zijn deze twee punten beschreven

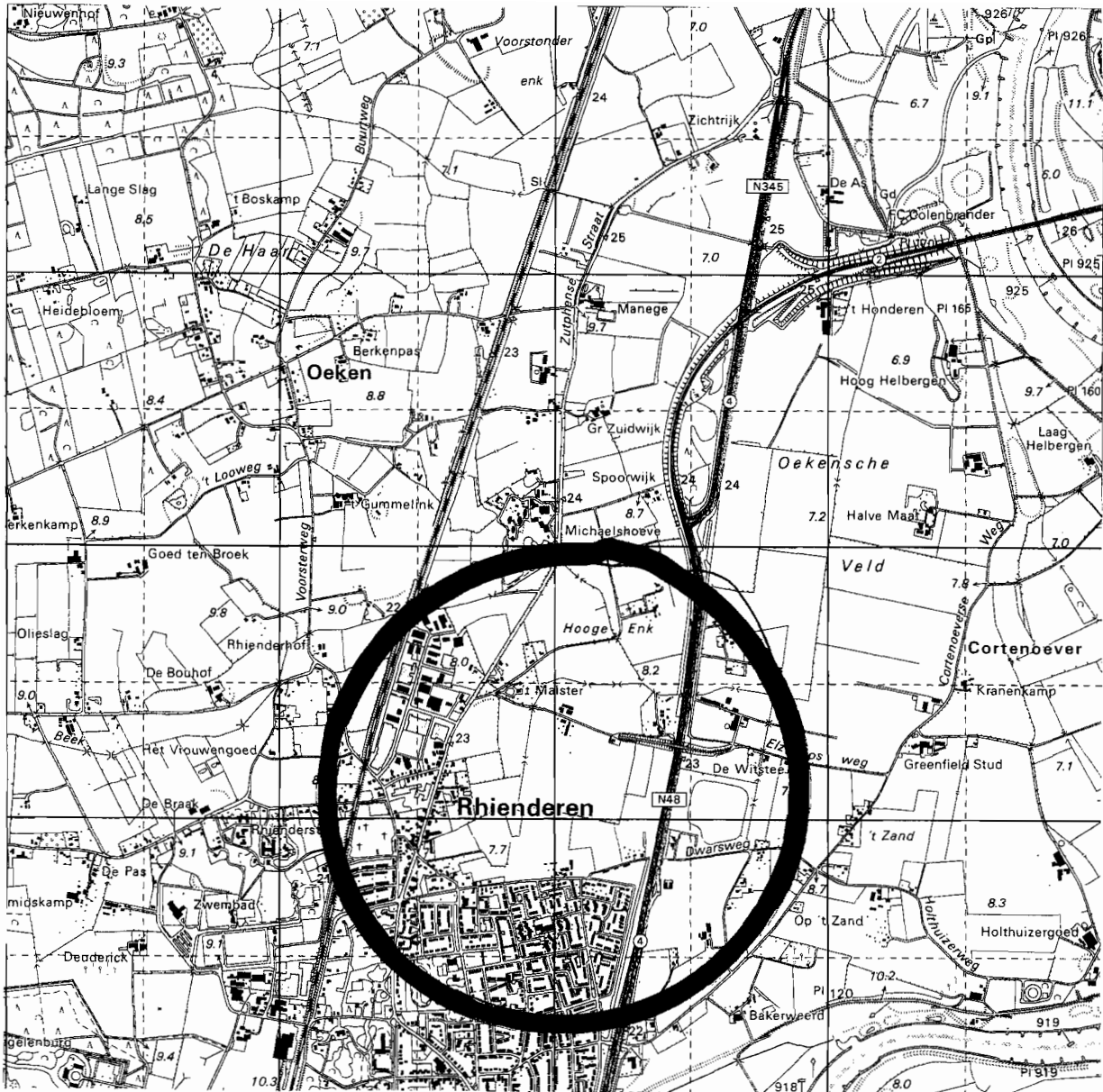
Uit de analyseresultaten blijkt dat, naast de maximaal licht verhoogde gehalten in de grond en in het grondwater, in peilbuis 801 een matig verhoogde concentratie cis 1,2-dichlooretheen gemeten is. Tevens wordt in het diepe grondwater de interventiewaarde voor cis 1,2-dichlooretheen en vinylchloride overschreden. De verhoogde concentraties gechlloreerde koolwaterstoffen zijn afkomstig van het terrein aan de Zutphensestraat 139 te Brummen. Door de provincie is aangegeven dat deze verontreiniging deels gesaneerd is en er op dit moment geen actieve sanering plaatsvindt. Werkzaamheden ter plaatse dienen te worden afgestemd met de provincie Gelderland.

Ter plaatse van de Meengatstraat 29 is asbest in de grond en op het maaiveld aanwezig. Gezien het aangetroffen asbest op het maaiveld en in de grond ter plaatse van de Meengatstraat 29 is nader asbestonderzoek noodzakelijk om inzicht krijgen in de asbestconcentraties in de grond en de wijze van voorkomen van de asbestverontreinigingen (welk type asbest komt voor).

Verder dient rekening te worden gehouden met het gegeven dat bij eventuele toekomstige grondwerkzaamheden de grond niet zonder aanvullend onderzoek buiten de locatie kan worden toegepast. Het Bouwstoffenbesluit is dan van toepassing.

BIJLAGE 1

Topografische ligging



LIGGING VAN DE ONDERZOEKSLOCATIE

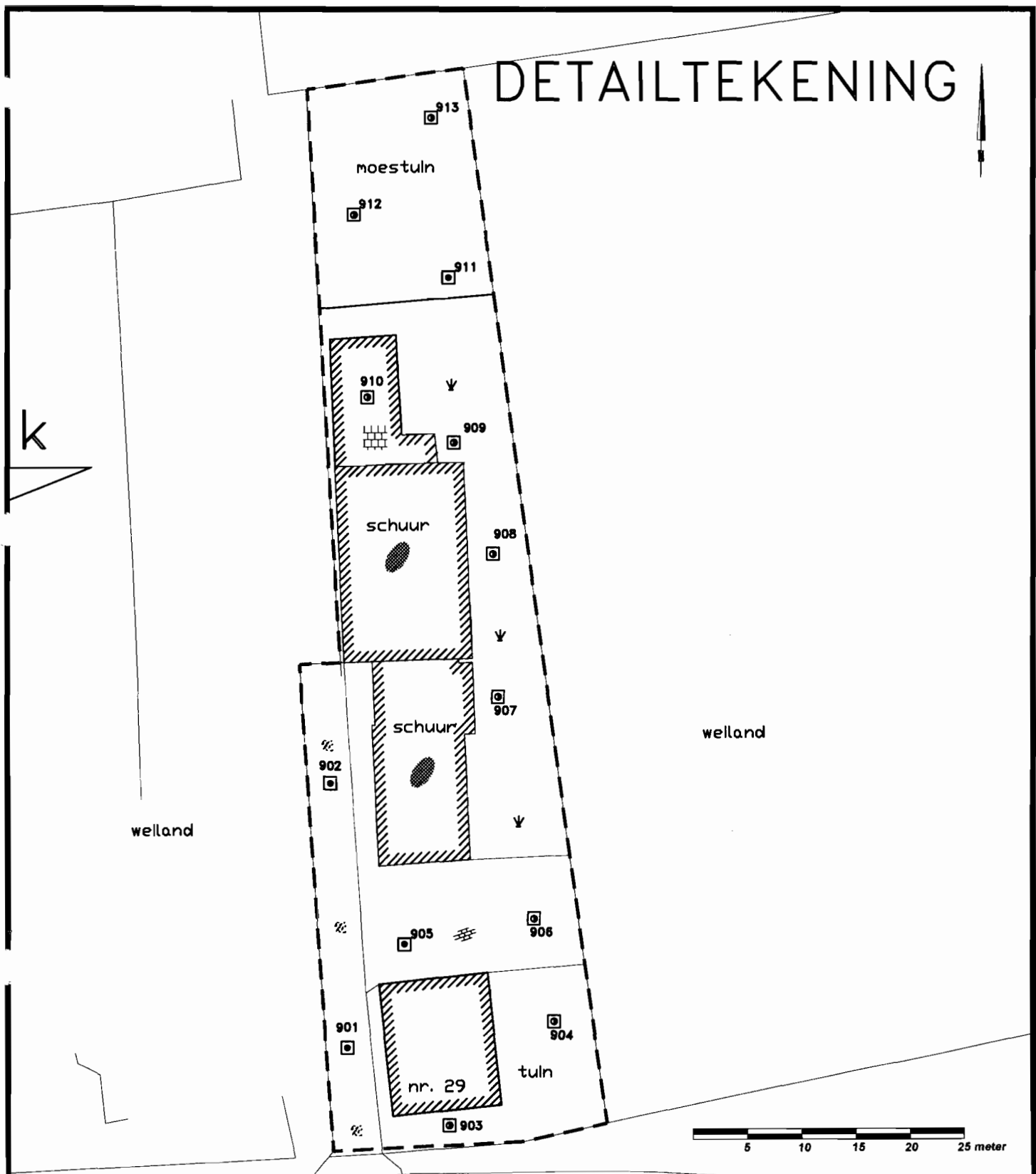
Project : Elzenbos te Brummen
Opdrachtgever : Gemeente Brummen
Projectnummer : 156091
Schaal: : 1 : 25.000

Het onderzochte terrein is gesitueerd binnen de aangegeven cirkel.

BIJLAGE 2

Situatietekening met boorlocaties

DETAILTEKENING



Meengatstraat

LEGENDA

- Boring (<math><0,5\text{ m-nv}</math>) en voorgegraven t.b.v. asbestonderzoek
- Boring (>0,5 m-nv) en voorgegraven t.b.v. asbestonderzoek
- Puinverharding
- Tegelverharding
- Betonverharding
- Gras

Verhoeve Milieu Oost

Project : Meengatstraat 29 te Brummen

Onderwerp : situering monsterpunten

Opdrachtgever: Gemeente Brummen

Wijzigingen

Gewijs.	Datum	Getak.	Conr.

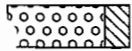
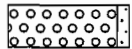
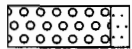
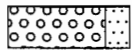
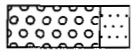
Status: definitief

BIJLAGE 3

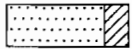
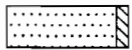
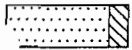
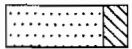
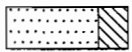
Profielbeschrijvingen

Legenda (conform NEN 5104)


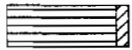

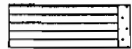
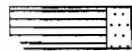
grind

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

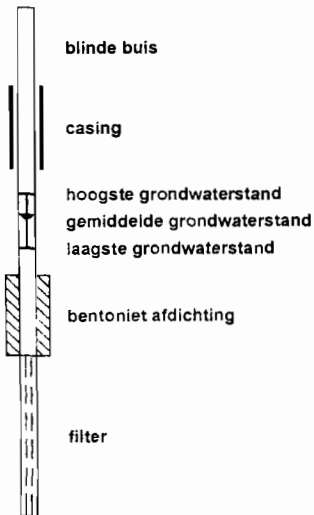
zand

-  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



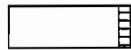
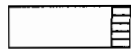

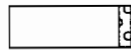

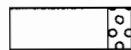
klei

-  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

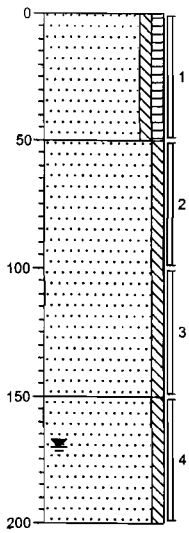
monsters

-  geroerd monster
-  ongeroerd monster

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

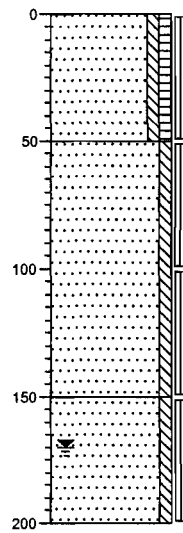
Boring: W1



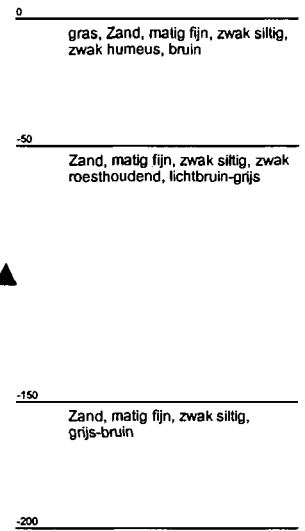
Opmerking:



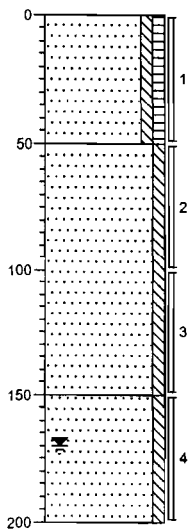
Boring: W2



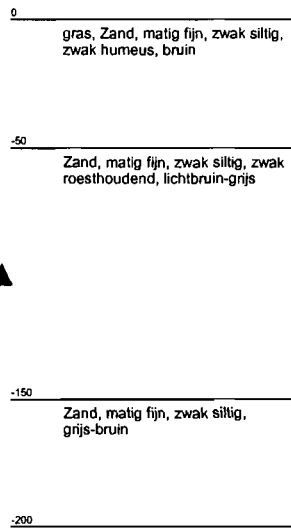
Opmerking:



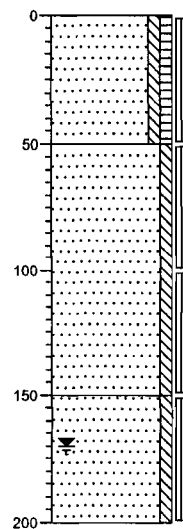
Boring: W3



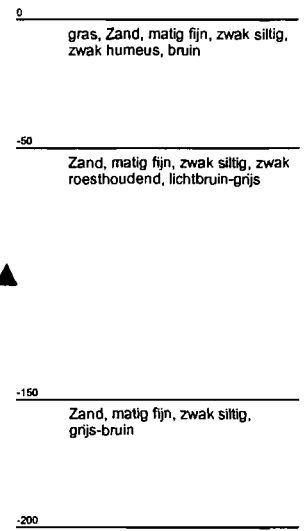
Opmerking:



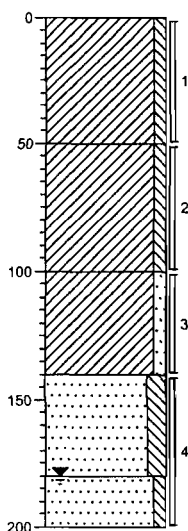
Boring: W4



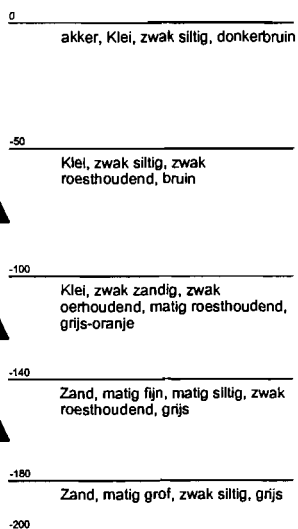
Opmerking:



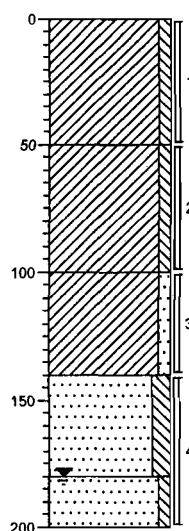
Boring: W5



Opmerking:



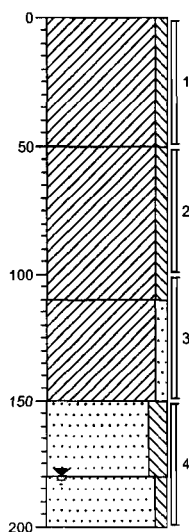
Boring: W6



Opmerking:



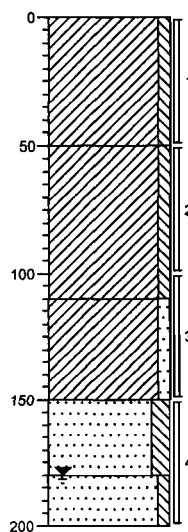
Boring: W7



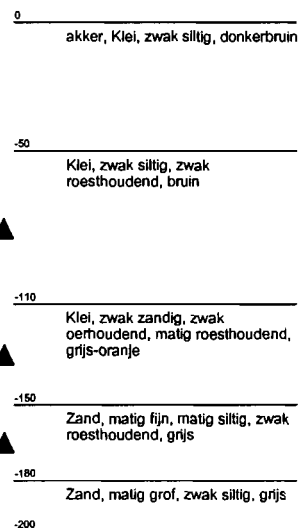
Opmerking:



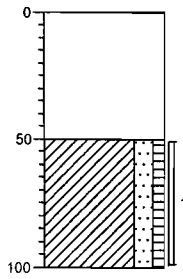
Boring: W8



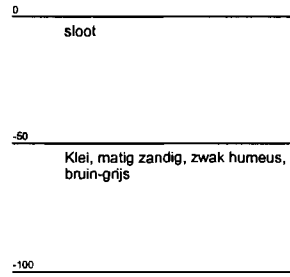
Opmerking:



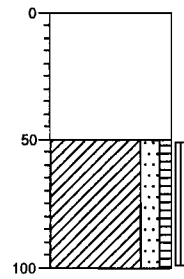
Boring: S1



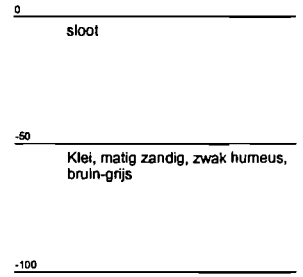
Opmerking:



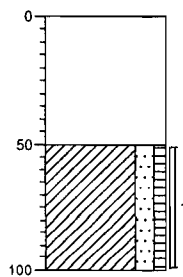
Boring: S2



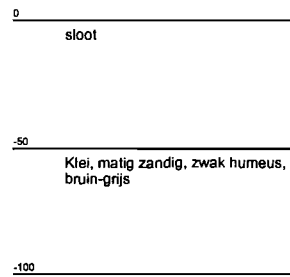
Opmerking:



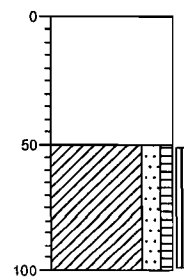
Boring: S3



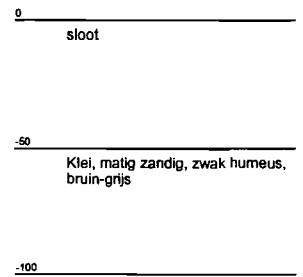
Opmerking:



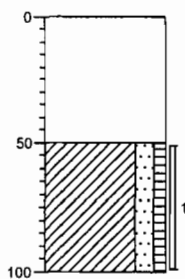
Boring: S4



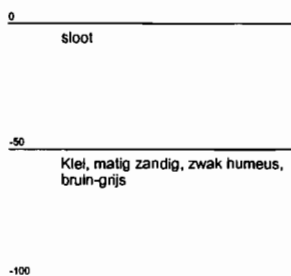
Opmerking:



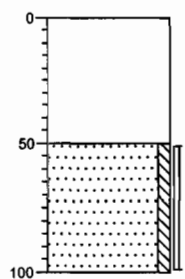
Boring: S5



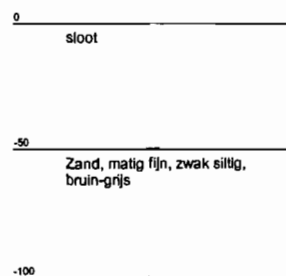
Opmerking:



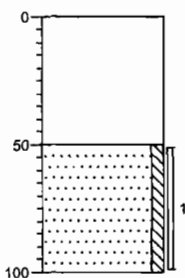
Boring: S6



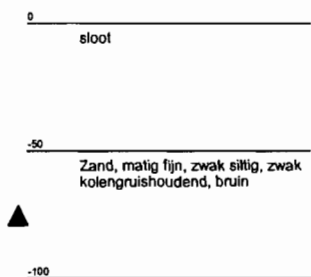
Opmerking:



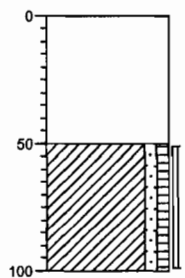
Boring: S7



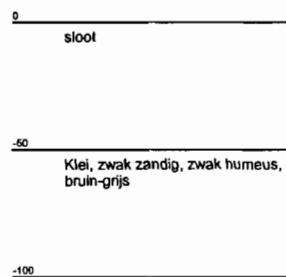
Opmerking:



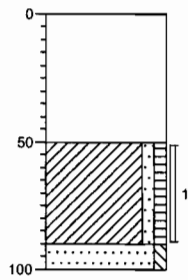
Boring: S8



Opmerking:



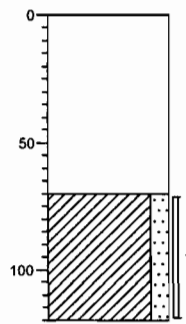
Boring: S9



Opmerking:



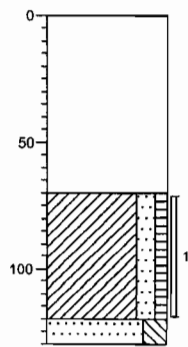
Boring: S10



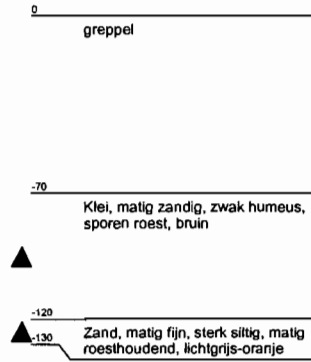
Opmerking:



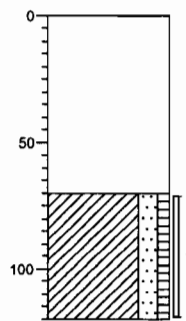
Boring: S11



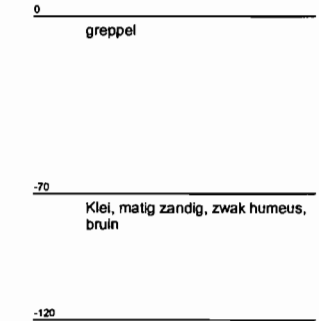
Opmerking:



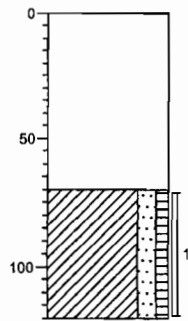
Boring: S12



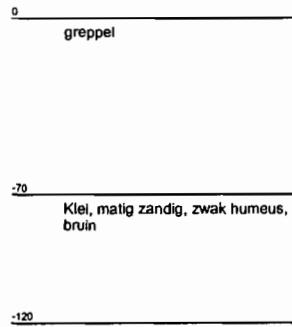
Opmerking:



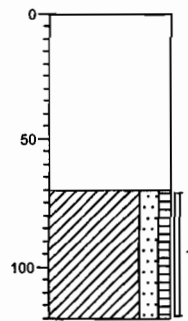
Boring: S13



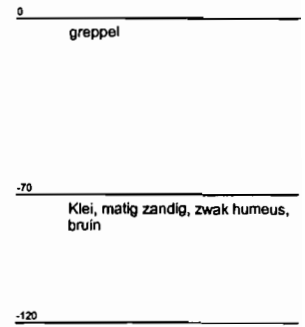
Opmerking:



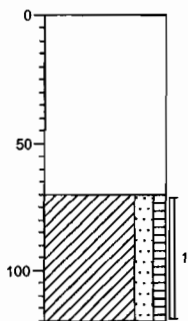
Boring: S14



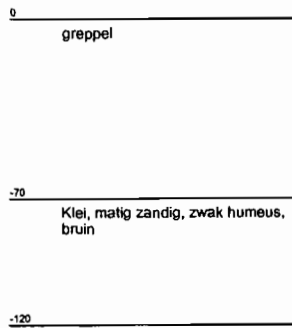
Opmerking:



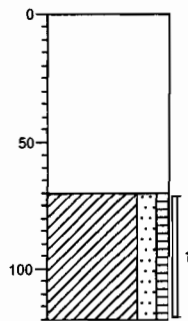
Boring: S15



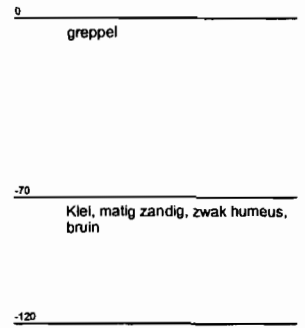
Opmerking:



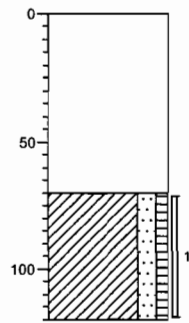
Boring: S16



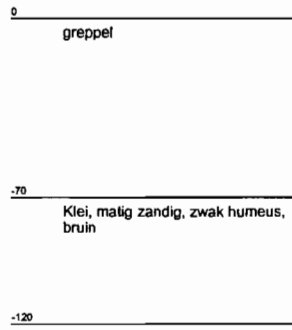
Opmerking:



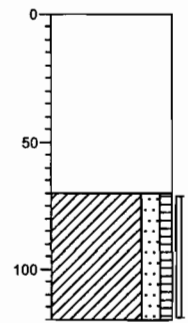
Boring: S17



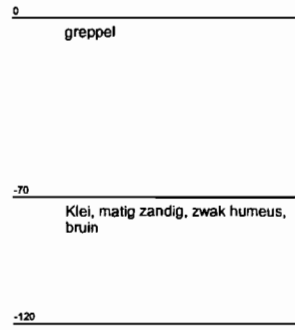
Opmerking:



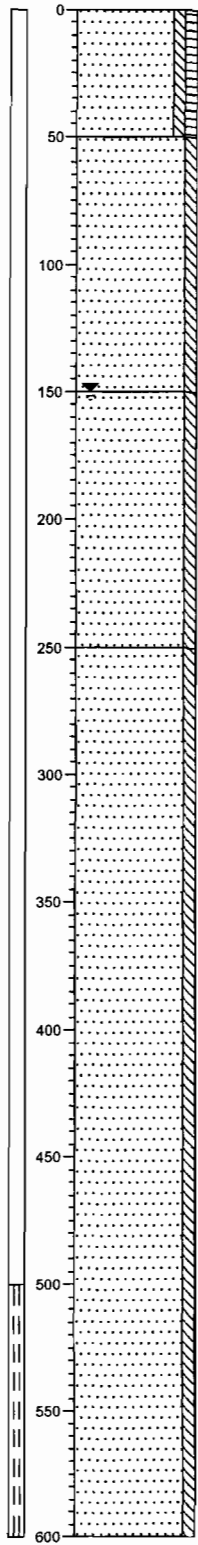
Boring: S18



Opmerking:



Boring: 1001



Opmerking:

0
weiland, Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin

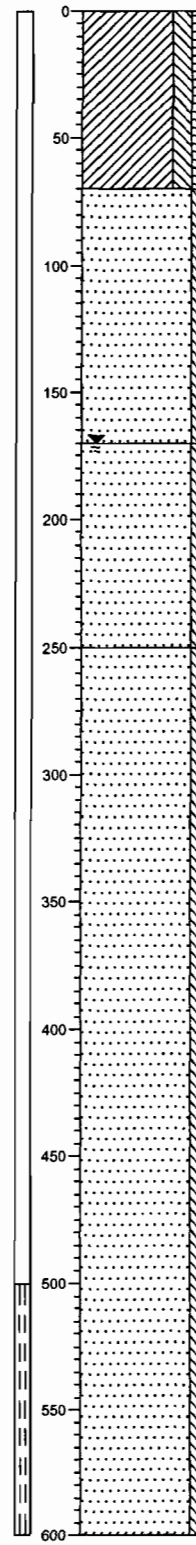
-50
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, lichtbruin-grijs

-150
Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs

-250
Zand, matig grof, zwak siltig, grijs

-600

Boring: 1002



Opmerking:

0
weiland, Klei, matig siltig, zwak humeus, bruin

-70
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, lichtbruin-grijs

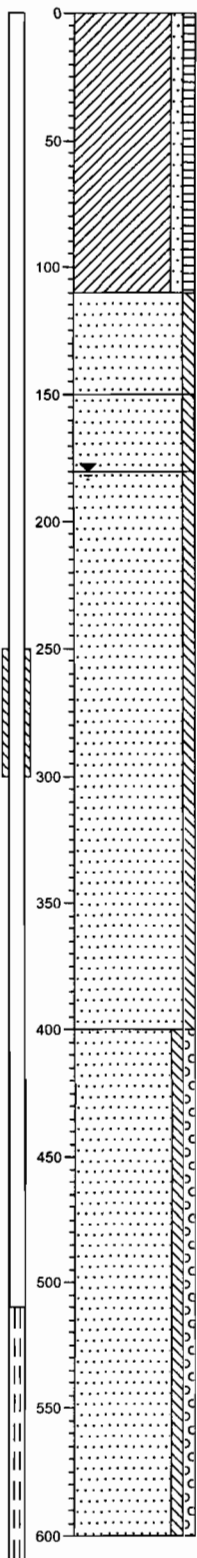
-170
Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs

-250
Zand, matig grof, zwak siltig, grijs

-600

Boring: 1003

Opmerking:



0
welland, Klei, zwak zandig, zwak humeus, bruin

-110
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, grijs

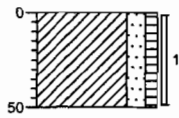
-150
Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs

-180
Zand, matig grof, zwak siltig, grijs

-400
Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grndig, grijs

-600

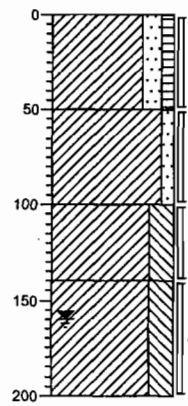
Boring: 701



Opmerking:

weiland, Klei, matig zandig, zwak humeus, lichtbruin
-50

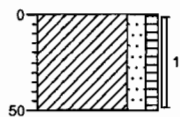
Boring: 702



Opmerking:

weiland, Klei, matig zandig, zwak humeus, lichtbruin
-50
Klei, zwak zandig, lichtbruin
-100
▲ Klei, sterk siltig, sporen roest, lichtbruin-grijs
-140
Klei, sterk siltig, lichtgrijs
-200

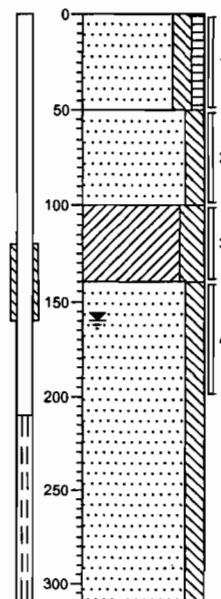
Boring: 703



Opmerking:

weiland, Klei, matig zandig, zwak humeus, lichtbruin
-50

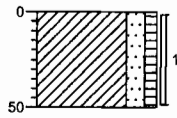
Boring: 704



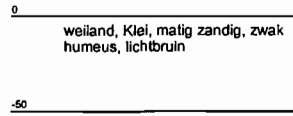
Opmerking:

weiland, Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, lichtbruin
-50
Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin
-100
▲ Klei, sterk siltig, sporen roest, lichtbruin-grijs
-140
Zand, zeer fijn, matig siltig, lichtgrijs
-310

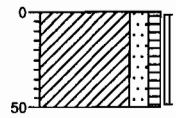
Boring: 705



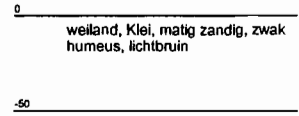
Opmerking:



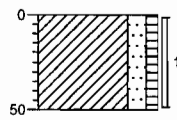
Boring: 706



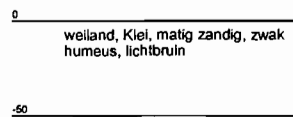
Opmerking:



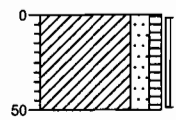
Boring: 707



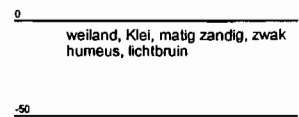
Opmerking:



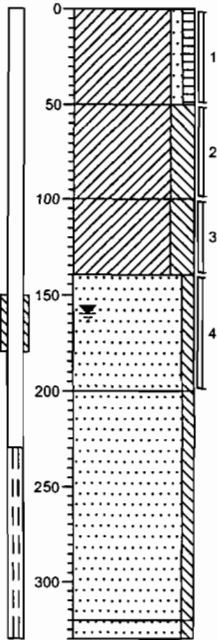
Boring: 708



Opmerking:



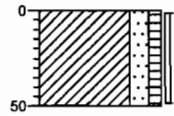
Boring: 709



Opmerking:

- 0 weiland, Klei, zwak zandig, zwak humeus, lichtbruin
- 50 Klei, sterk siltig, lichtbruin
- 100 Klei, sterk siltig, zwak roesthoudend, lichtbruin-grijs
- 140 Zand, zeer grof, zwak siltig, lichtgrijs
- 200 Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
- 320
- 330 Zand, zeer grof, zwak siltig, lichtgrijs

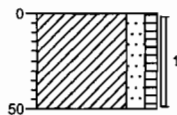
Boring: 710



Opmerking:

- 0 weiland, Klei, matig zandig, zwak humeus, lichtbruin
- 50

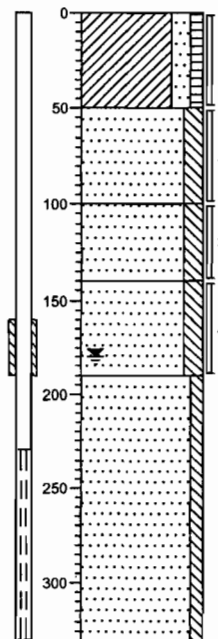
Boring: 711



Opmerking:

- 0 weiland, Klei, matig zandig, zwak humeus, lichtbruin
- 50

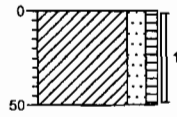
Boring: 712



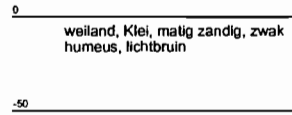
Opmerking:

- 0 weiland, Klei, matig zandig, zwak humeus, lichtbruin
- 50 Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin
- 100 Zand, matig fijn, matig siltig, sporen roest, brokken klei, lichtbruin-grijs
- 140 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, lichtbruin-grijs
- 190 Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs
- 330

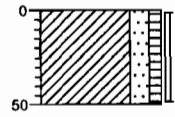
Boring: 713



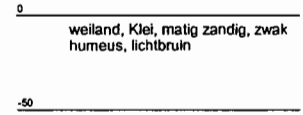
Opmerking:



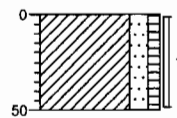
Boring: 714



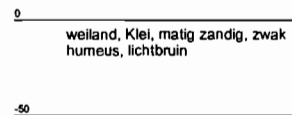
Opmerking:



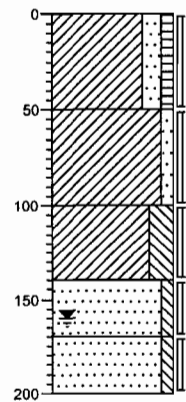
Boring: 715



Opmerking:



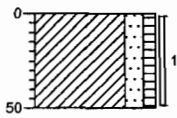
Boring: 716



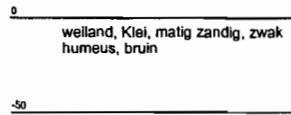
Opmerking:



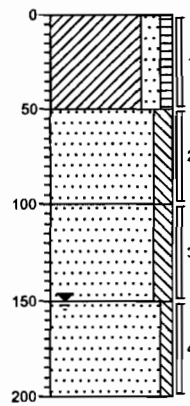
Boring: 717



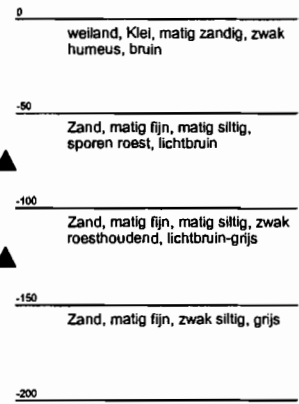
Opmerking:



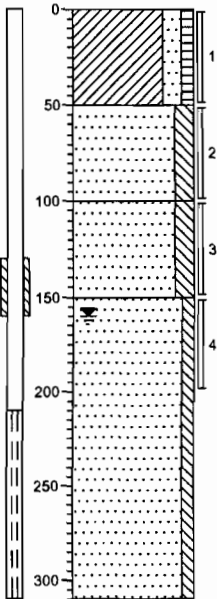
Boring: 718



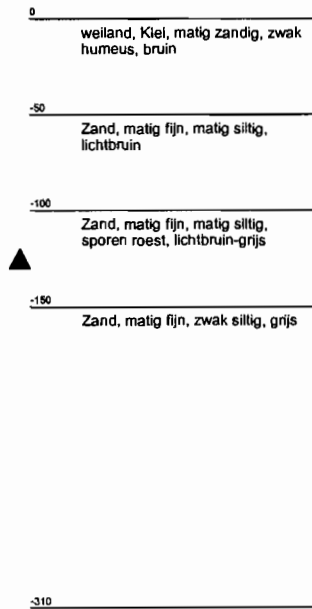
Opmerking:



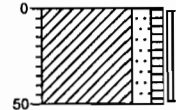
Boring: 719



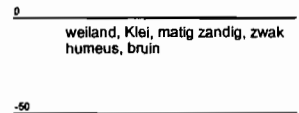
Opmerking:



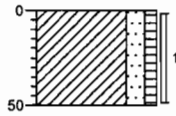
Boring: 720



Opmerking:



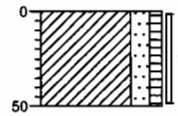
Boring: 721



Opmerking:

weiland, Klei, matig zandig, zwak humeus, bruin

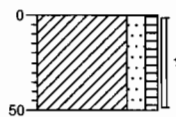
Boring: 722



Opmerking:

weiland, Klei, matig zandig, zwak humeus, bruin

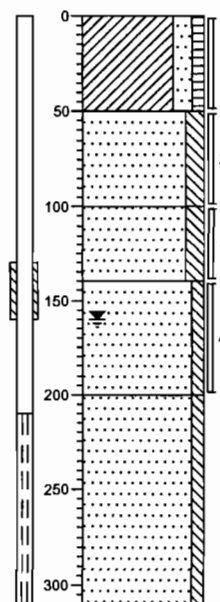
Boring: 723



Opmerking:

weiland, Klei, matig zandig, zwak humeus, bruin

Boring: 724



Opmerking:

weiland, Klei, matig zandig, zwak humeus, bruin

-50
Zand, matig fijn, matig siltig, sporen roest, lichtbruin

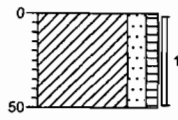
-100
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, lichtbruin-grijs

-140
Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs

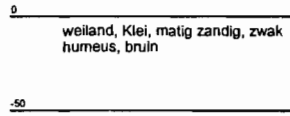
-200
Zand, matig grof, zwak siltig, grijs

-310

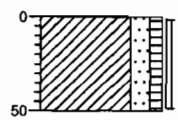
Boring: 725



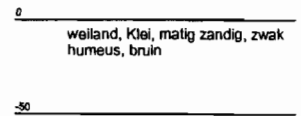
Opmerking:



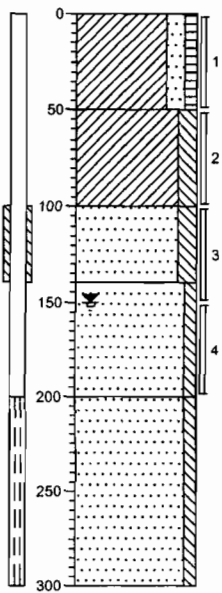
Boring: 726



Opmerking:



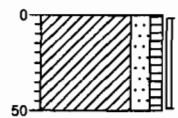
Boring: 727



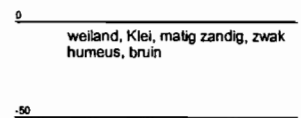
Opmerking:



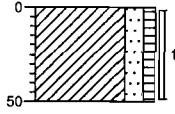
Boring: 728



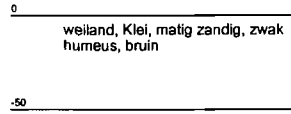
Opmerking:



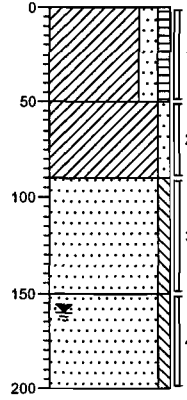
Boring: 729



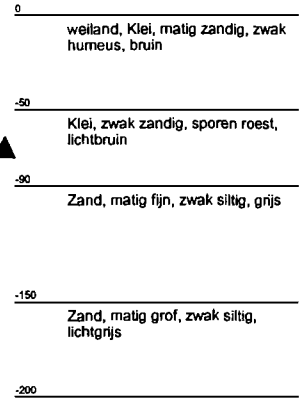
Opmerking:



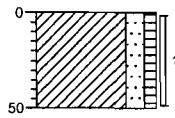
Boring: 730



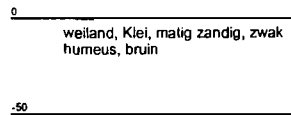
Opmerking:



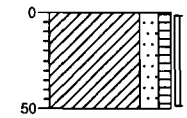
Boring: 731



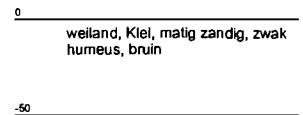
Opmerking:



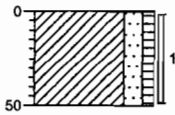
Boring: 732



Opmerking:



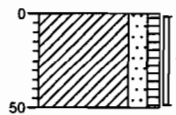
Boring: 733



Opmerking:

weiland, Klei, matig zandig, zwak humeus, bruin
-50

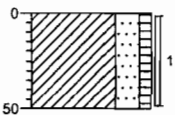
Boring: 734



Opmerking:

weiland, Klei, matig zandig, zwak humeus, bruin
-50

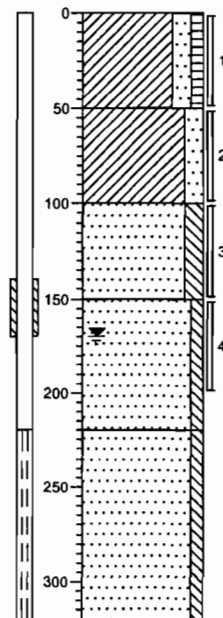
Boring: 735



Opmerking:

weiland, Klei, sterk zandig, zwak humeus, bruin-grijs
-50

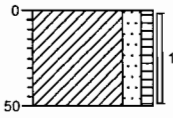
Boring: 736



Opmerking:

weiland, Klei, matig zandig, zwak humeus, bruin
-50
▲ Klei, matig zandig, sporen roest, lichtbruin
-100
▲ Zand, matig fijn, matig siltig, sporen roest, lichtbruin-grijs
-150
Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs
-220
Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
-320

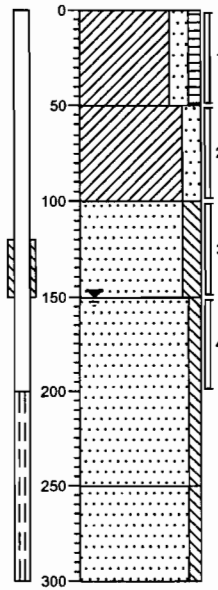
Boring: 737



Opmerking:

0
weiland, Klei, matig zandig, zwak humeus, bruin
-50

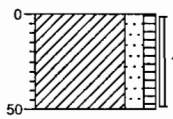
Boring: 738



Opmerking:

0
weiland, Klei, matig zandig, zwak humeus, bruin
-50
▲ Klei, matig zandig, sporen roest, lichtbruin
-100
▲ Zand, matig fijn, matig siltig, sporen roest, lichtbruin-grijs
-150
Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs
-250
Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
-300

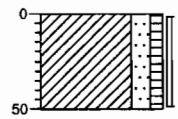
Boring: 739



Opmerking:

0
weiland, Klei, matig zandig, zwak humeus, bruin
-50

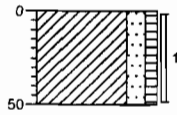
Boring: 740



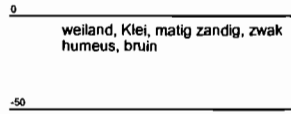
Opmerking:

0
weiland, Klei, matig zandig, zwak humeus, bruin
-50

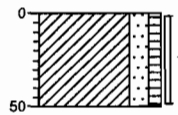
Boring: 741



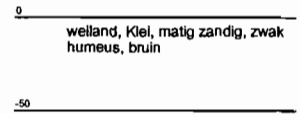
Opmerking:



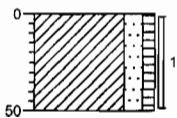
Boring: 742



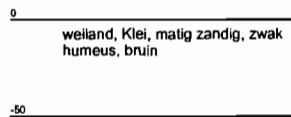
Opmerking:



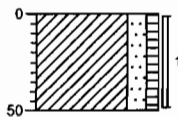
Boring: 743



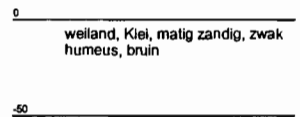
Opmerking:



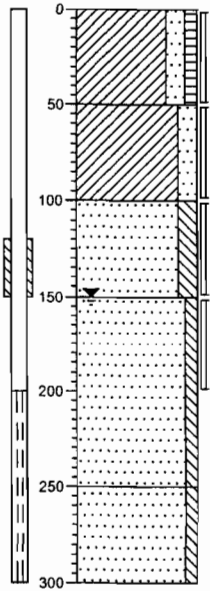
Boring: 744



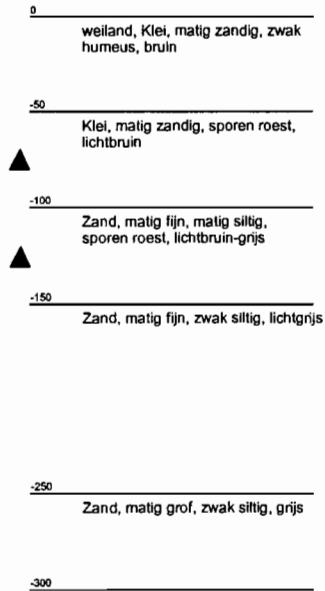
Opmerking:



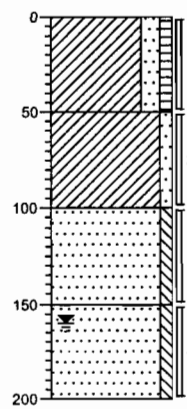
Boring: 745



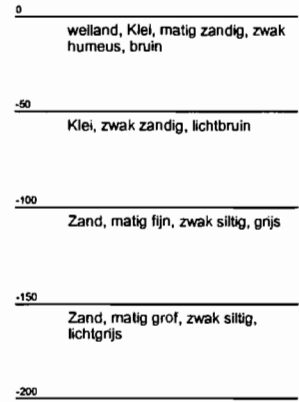
Opmerking:



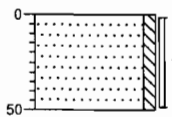
Boring: 746



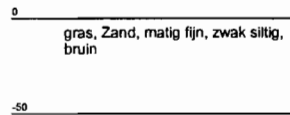
Opmerking:



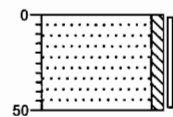
Boring: 747



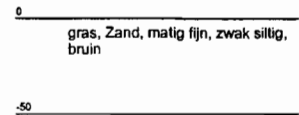
Opmerking:



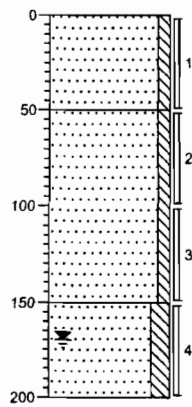
Boring: 748



Opmerking:



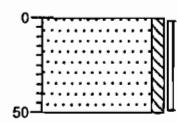
Boring: 749



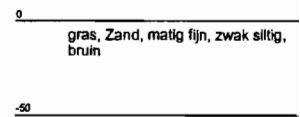
Opmerking:



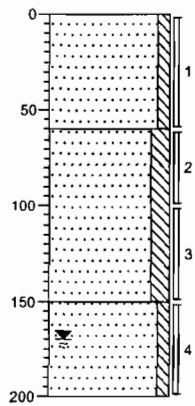
Boring: 750



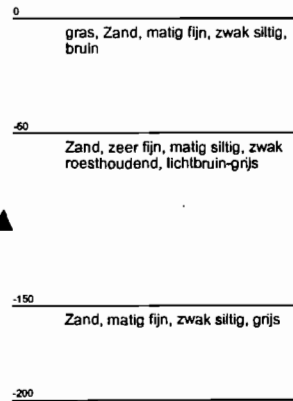
Opmerking:



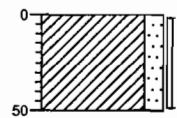
Boring: 751



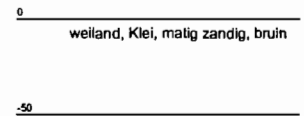
Opmerking:



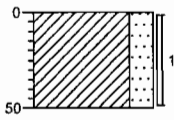
Boring: 752



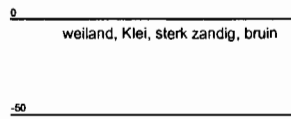
Opmerking:



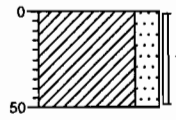
Boring: 753



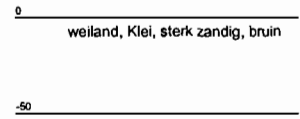
Opmerking:



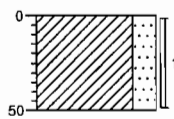
Boring: 754



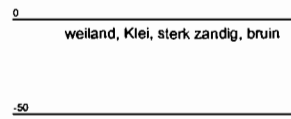
Opmerking:



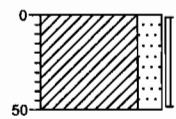
Boring: 755



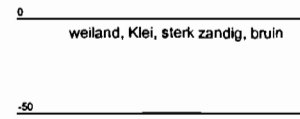
Opmerking:



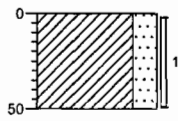
Boring: 756



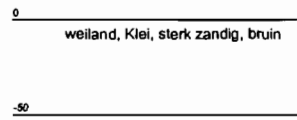
Opmerking:



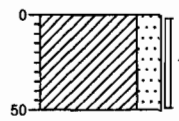
Boring: 757



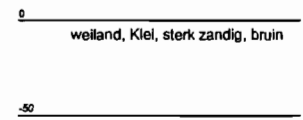
Opmerking:



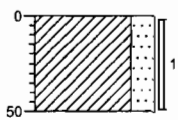
Boring: 758



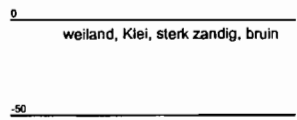
Opmerking:



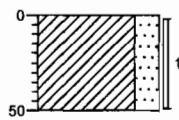
Boring: 759



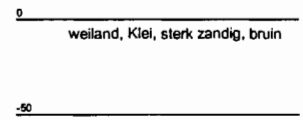
Opmerking:



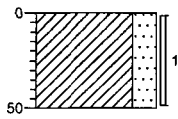
Boring: 760



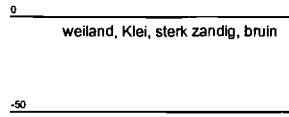
Opmerking:



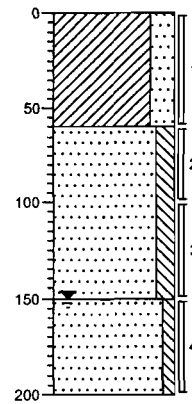
Boring: 761



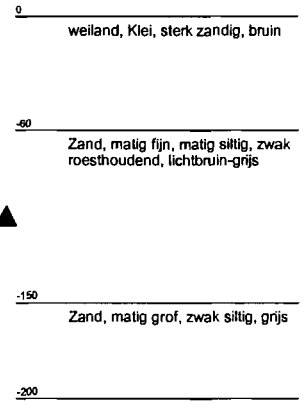
Opmerking:



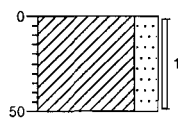
Boring: 762



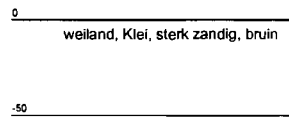
Opmerking:



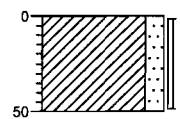
Boring: 763



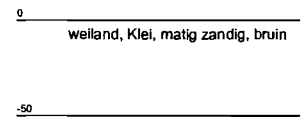
Opmerking:



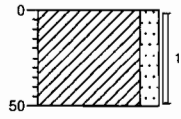
Boring: 764



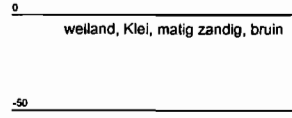
Opmerking:



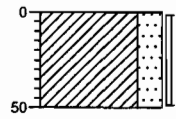
Boring: 765



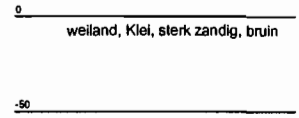
Opmerking:



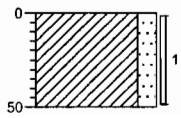
Boring: 766



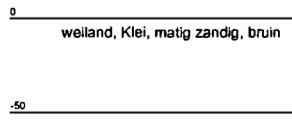
Opmerking:



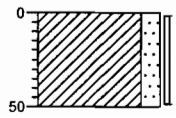
Boring: 767



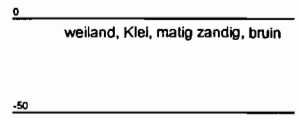
Opmerking:



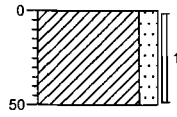
Boring: 768



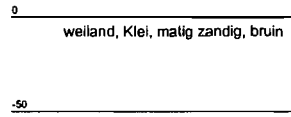
Opmerking:



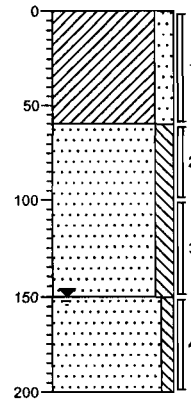
Boring: 769



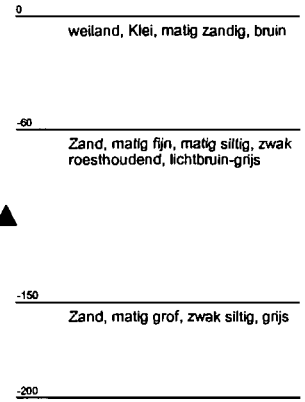
Opmerking:



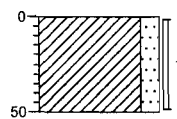
Boring: 770



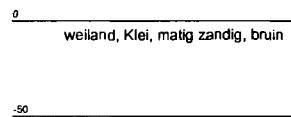
Opmerking:



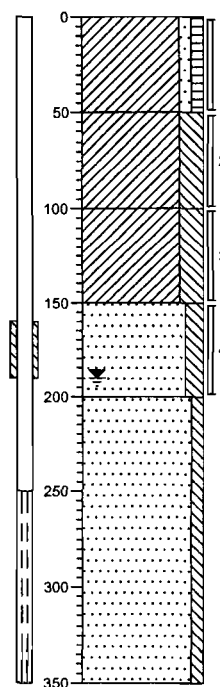
Boring: 771



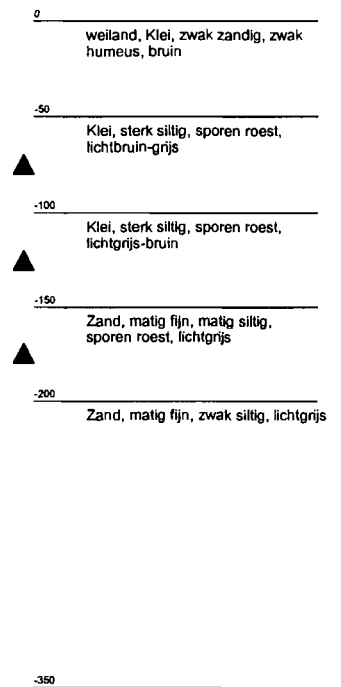
Opmerking:



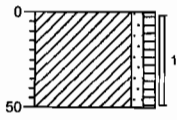
Boring: 772



Opmerking:



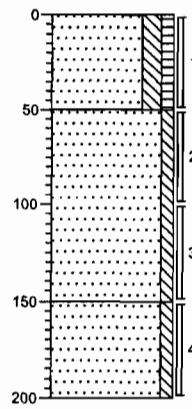
Boring: 773



Opmerking:

0
weiland, Klei, zwak zandig, zwak humeus, bruin
-50

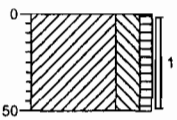
Boring: 774



Opmerking:

0
weiland, Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, bruin
-50
Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbruin-grijs
-150
▲ Zand, matig grof, zwak siltig, sporen roest, lichtbruin-grijs
-200

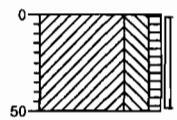
Boring: 775



Opmerking:

0
akker, Klei, sterk siltig, zwak humeus, bruin
-50

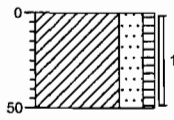
Boring: 776



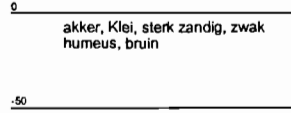
Opmerking:

0
akker, Klei, sterk siltig, zwak humeus, bruin
-50

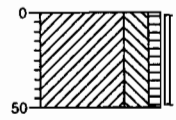
Boring: 777



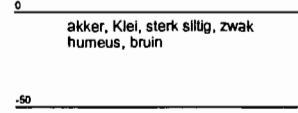
Opmerking:



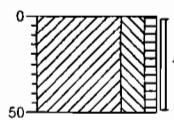
Boring: 778



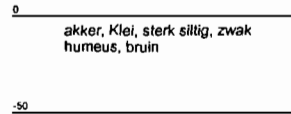
Opmerking:



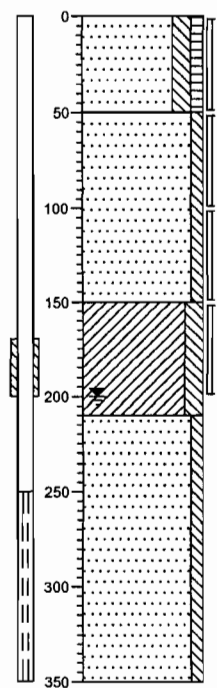
Boring: 779



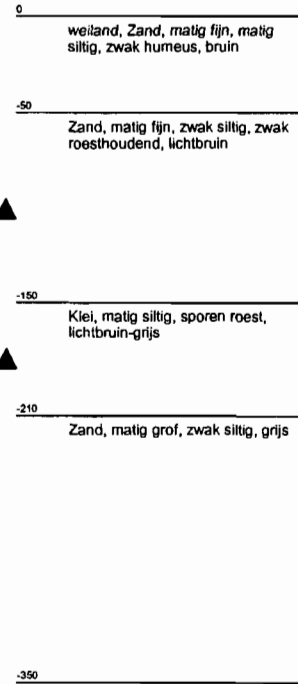
Opmerking:



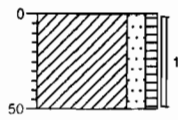
Boring: 780



Opmerking:



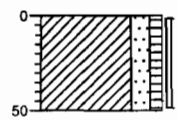
Boring: 781



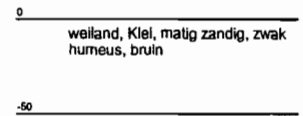
Opmerking:



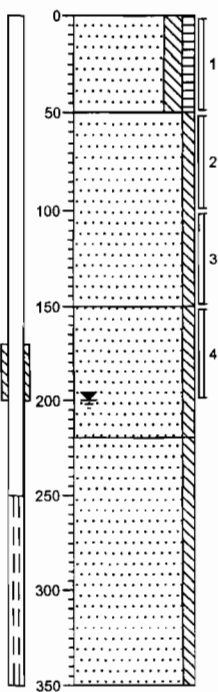
Boring: 782



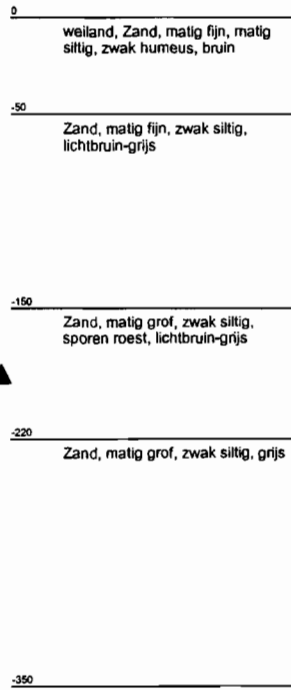
Opmerking:



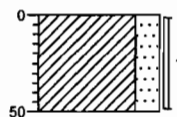
Boring: 783



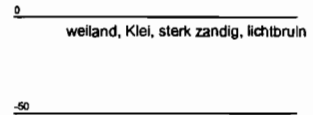
Opmerking:



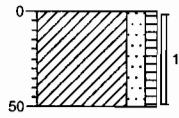
Boring: 784



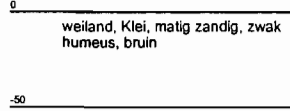
Opmerking:



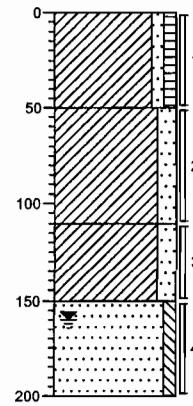
Boring: 785



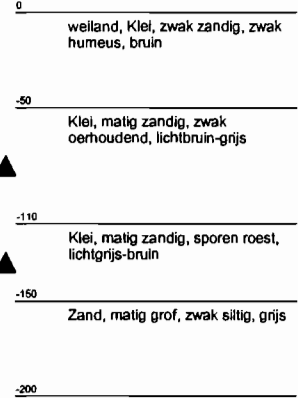
Opmerking:



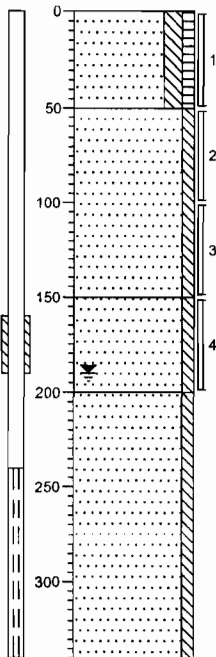
Boring: 786



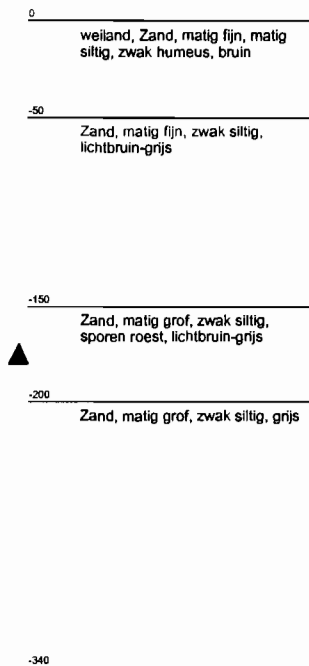
Opmerking:



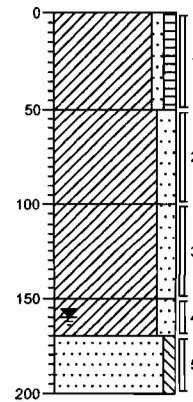
Boring: 787



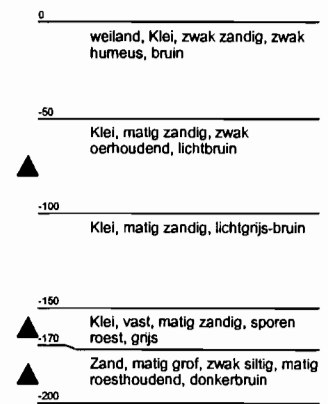
Opmerking:



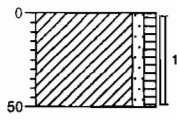
Boring: 788



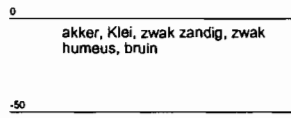
Opmerking:



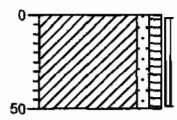
Boring: 789



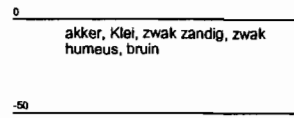
Opmerking:



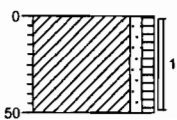
Boring: 790



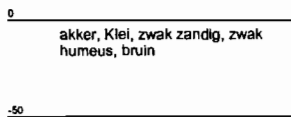
Opmerking:



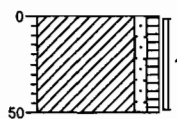
Boring: 791



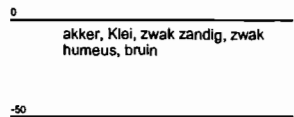
Opmerking:



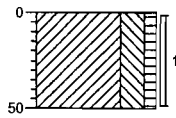
Boring: 792



Opmerking:



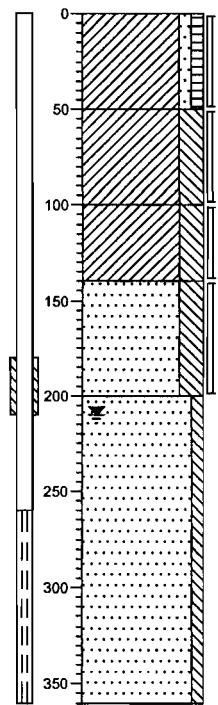
Boring: 793



Opmerking:

0
 akker, Klei, sterk siltig, zwak humeus, bruin
 -50

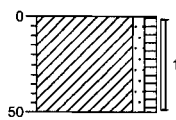
Boring: 794



Opmerking:

0
 weiland, Klei, zwak zandig, zwak humeus, bruin
 -50
 ▲ Klei, sterk siltig, sporen roest, lichtbruin-grijs
 -100
 ▲ Klei, sterk siltig, zwak roesthoudend, lichtbruin-grijs
 -140
 Zand, matig fijn, sterk siltig, lichtgrijs
 -200
 Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs
 -360

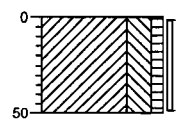
Boring: 795



Opmerking:

0
 akker, Klei, zwak zandig, zwak humeus, bruin
 -50

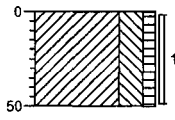
Boring: 796



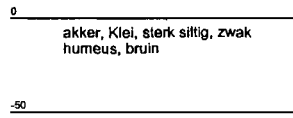
Opmerking:

0
 akker, Klei, sterk siltig, zwak humeus, bruin
 -50

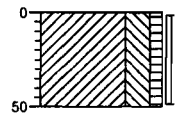
Boring: 797



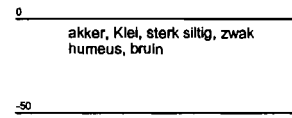
Opmerking:



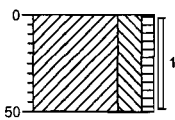
Boring: 798



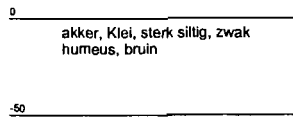
Opmerking:



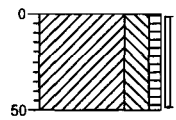
Boring: 799



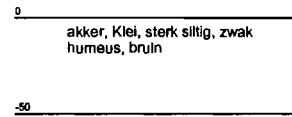
Opmerking:



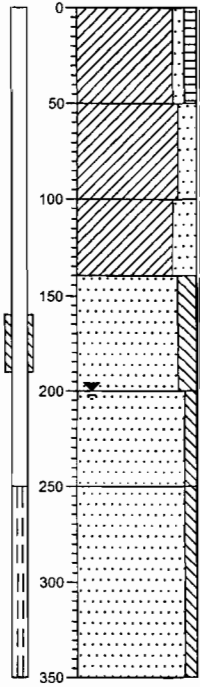
Boring: 800



Opmerking:



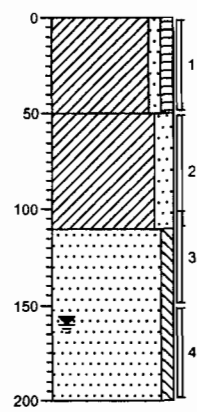
Boring: 801



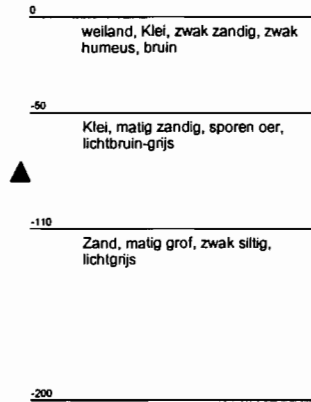
Opmerking:



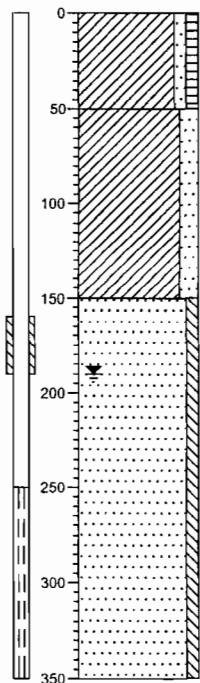
Boring: 802



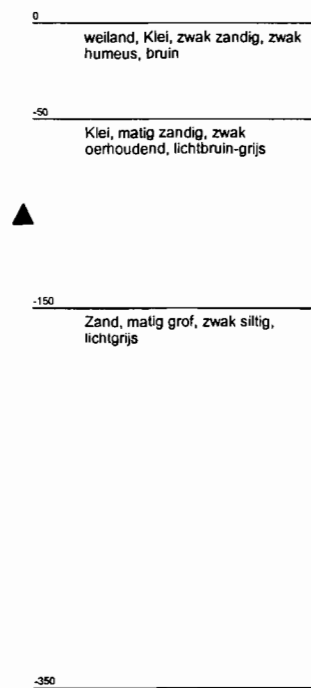
Opmerking:



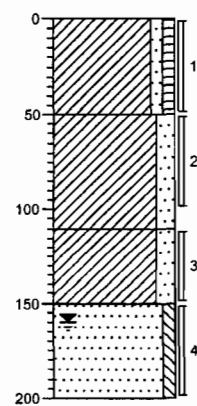
Boring: 803



Opmerking:



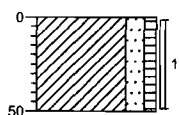
Boring: 804



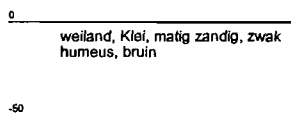
Opmerking:



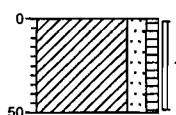
Boring: 805



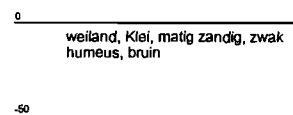
Opmerking:



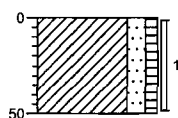
Boring: 806



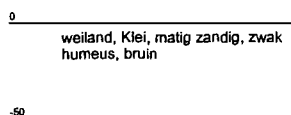
Opmerking:



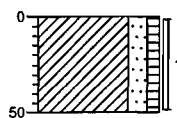
Boring: 807



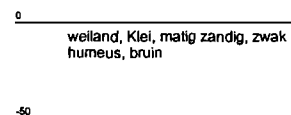
Opmerking:



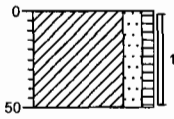
Boring: 808



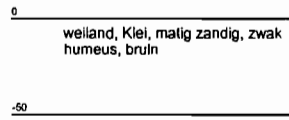
Opmerking:



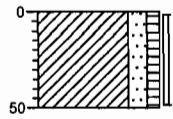
Boring: 809



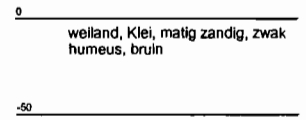
Opmerking:



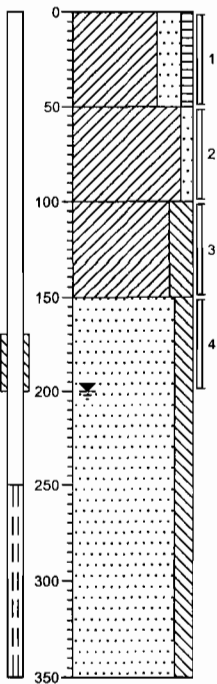
Boring: 810



Opmerking:



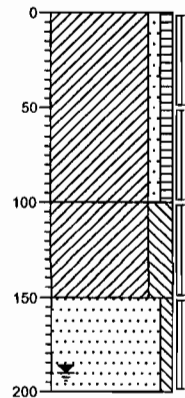
Boring: 811



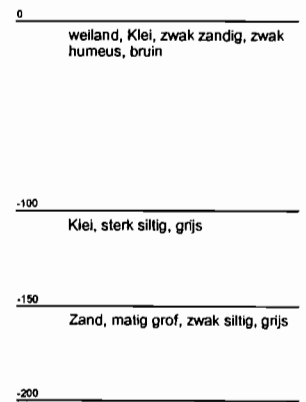
Opmerking:



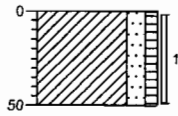
Boring: 812



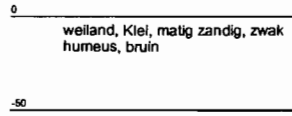
Opmerking:



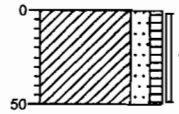
Boring: 813



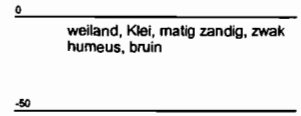
Opmerking:



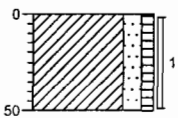
Boring: 814



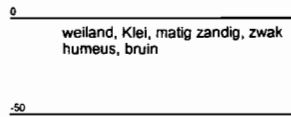
Opmerking:



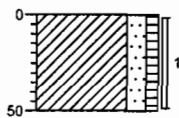
Boring: 815



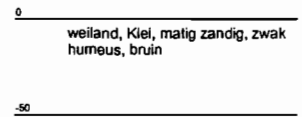
Opmerking:



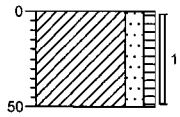
Boring: 816



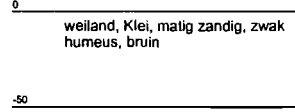
Opmerking:



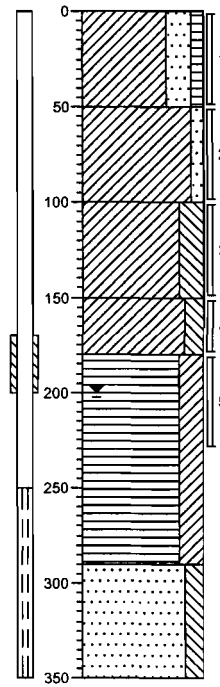
Boring: 817



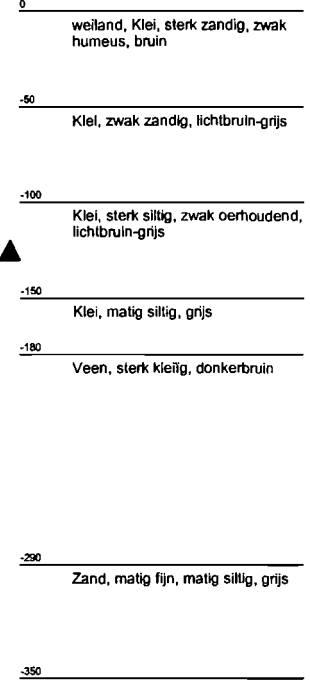
Opmerking:



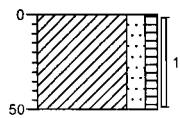
Boring: 818



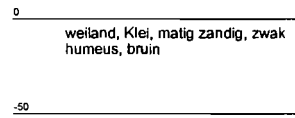
Opmerking:



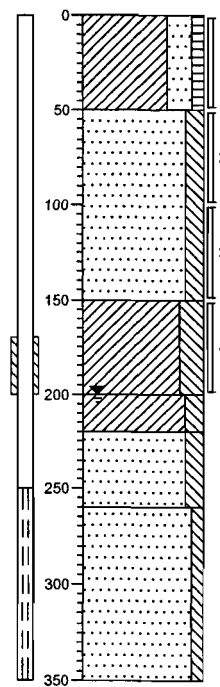
Boring: 819



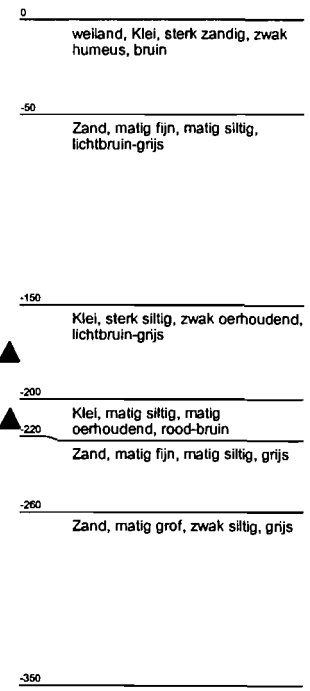
Opmerking:



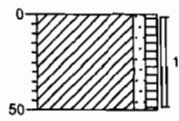
Boring: 820



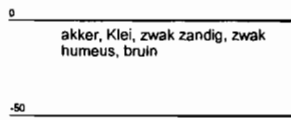
Opmerking:



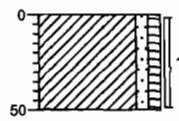
Boring: 821



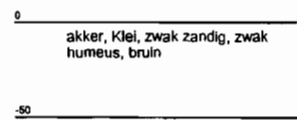
Opmerking:



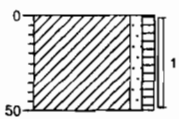
Boring: 822



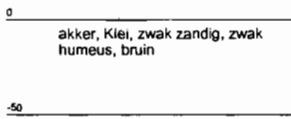
Opmerking:



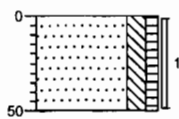
Boring: 823



Opmerking:



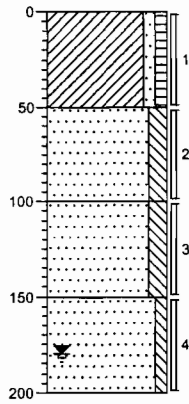
Boring: 824



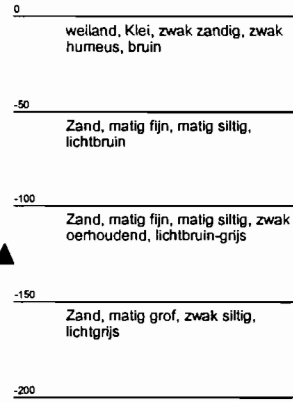
Opmerking:



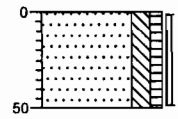
Boring: 825



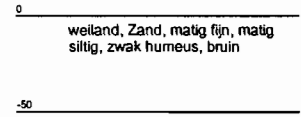
Opmerking:



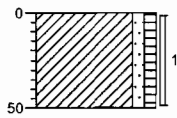
Boring: 826



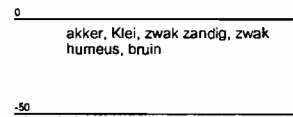
Opmerking:



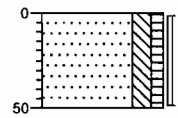
Boring: 827



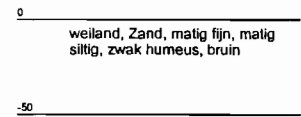
Opmerking:



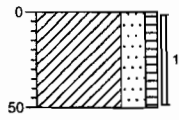
Boring: 828



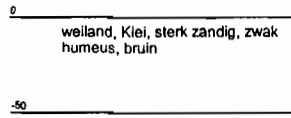
Opmerking:



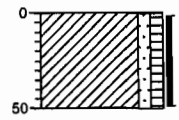
Boring: 829



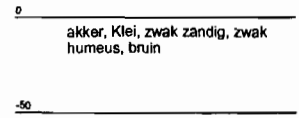
Opmerking:



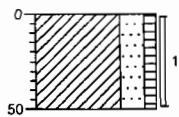
Boring: 830



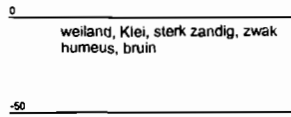
Opmerking:



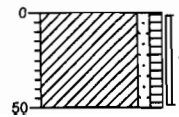
Boring: 831



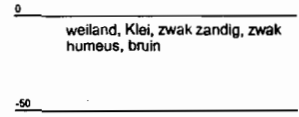
Opmerking:



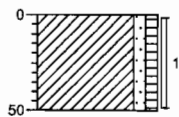
Boring: 832



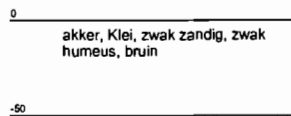
Opmerking:



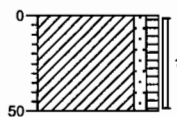
Boring: 833



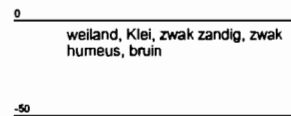
Opmerking:



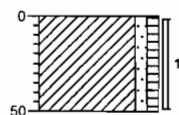
Boring: 834



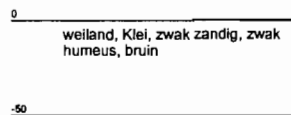
Opmerking:



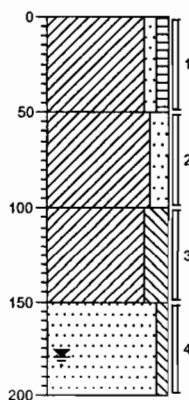
Boring: 835



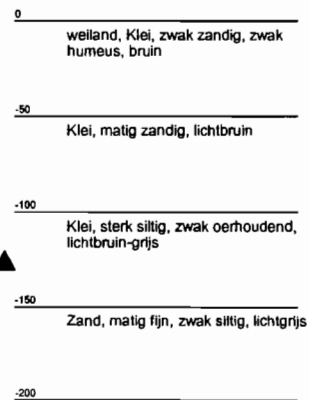
Opmerking:



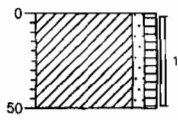
Boring: 836



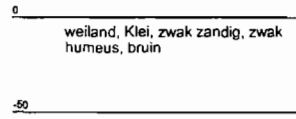
Opmerking:



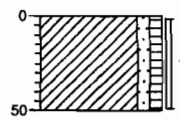
Boring: 837



Opmerking:



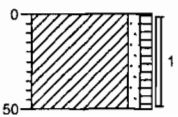
Boring: 838



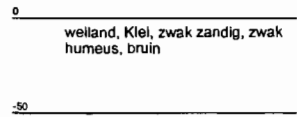
Opmerking:



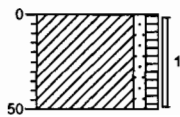
Boring: 839



Opmerking:



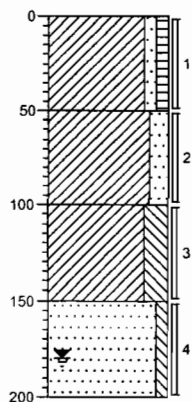
Boring: 840



Opmerking:



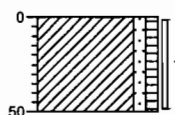
Boring: 841



Opmerking:

- 0 weiland, Klei, zwak zandig, zwak humeus, bruin
- 50 Klei, matig zandig, lichtbruin
- 100 Klei, sterk siltig, zwak oerhoudend, lichtbruin-grijs
- 150 Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs
- 200

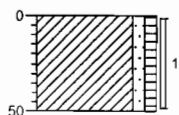
Boring: 842



Opmerking:

- 0 weiland, Klei, zwak zandig, zwak humeus, bruin
- 50

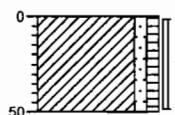
Boring: 843



Opmerking:

- 0 weiland, Klei, zwak zandig, zwak humeus, bruin
- 50

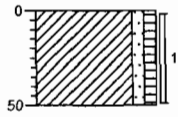
Boring: 844



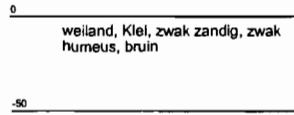
Opmerking:

- 0 weiland, Klei, zwak zandig, zwak humeus, bruin
- 50

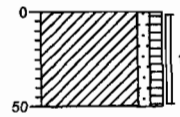
Boring: 845



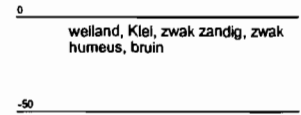
Opmerking:



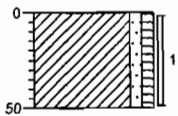
Boring: 846



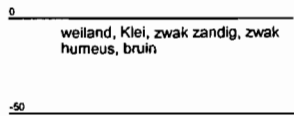
Opmerking:



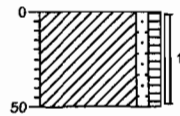
Boring: 847



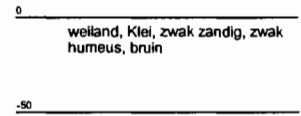
Opmerking:



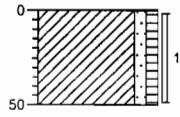
Boring: 848



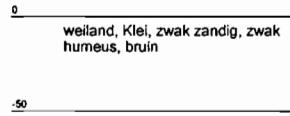
Opmerking:



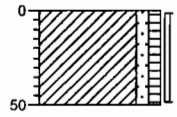
Boring: 849



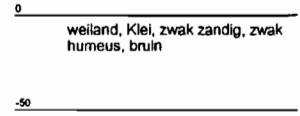
Opmerking:



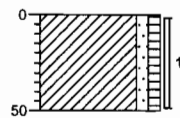
Boring: 850



Opmerking:



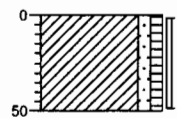
Boring: 851



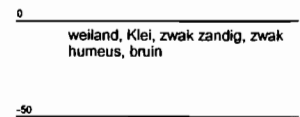
Opmerking:



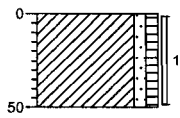
Boring: 852



Opmerking:



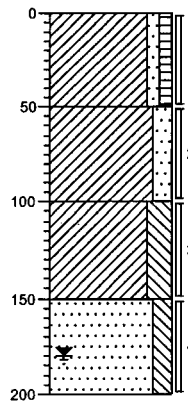
Boring: 853



Opmerking:

0
weiland, Klei, zwak zandig, zwak humeus, bruin
-50

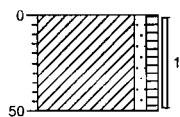
Boring: 854



Opmerking:

0
weiland, Klei, zwak zandig, zwak humeus, bruin
-50
Klei, matig zandig, lichtbruin
-100
▲
Klei, sterk siltig, matig oerhoudend, lichtbruin-grijs
-150
Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs
-200

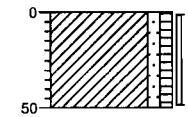
Boring: 855



Opmerking:

0
weiland, Klei, zwak zandig, zwak humeus, bruin
-50

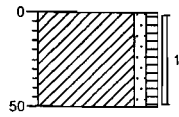
Boring: 856



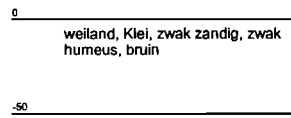
Opmerking:

0
weiland, Klei, zwak zandig, zwak humeus, bruin
-50

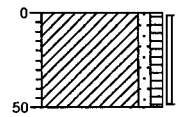
Boring: 857



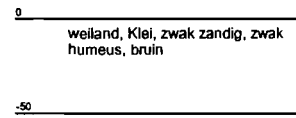
Opmerking:



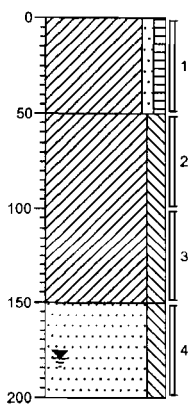
Boring: 858



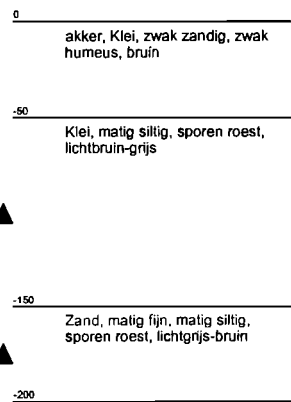
Opmerking:



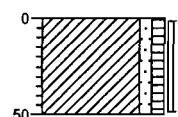
Boring: 859



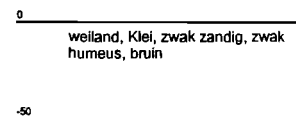
Opmerking:



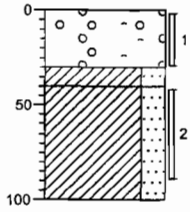
Boring: 860



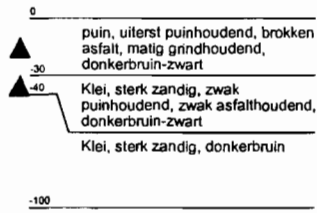
Opmerking:



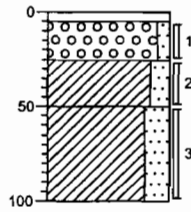
Boring: 901



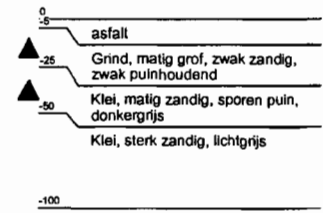
Opmerking:



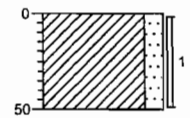
Boring: 902



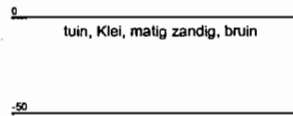
Opmerking:



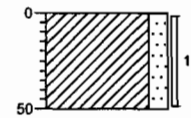
Boring: 903



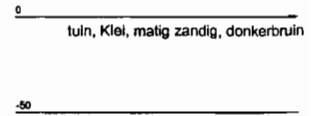
Opmerking:



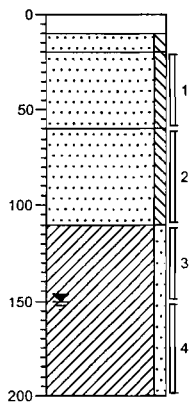
Boring: 904



Opmerking:



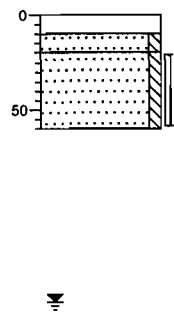
Boring: 905



Opmerking:



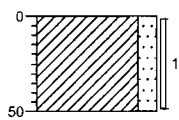
Boring: 906



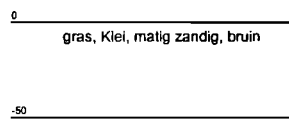
Opmerking:



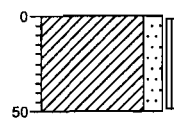
Boring: 907



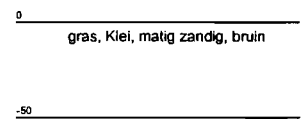
Opmerking:



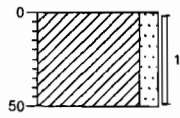
Boring: 908



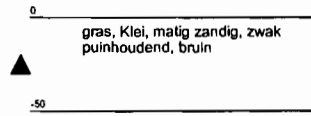
Opmerking:



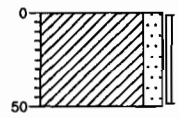
Boring: 909



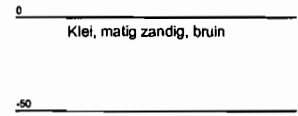
Opmerking:



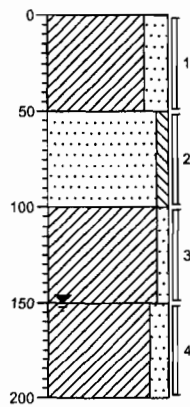
Boring: 910



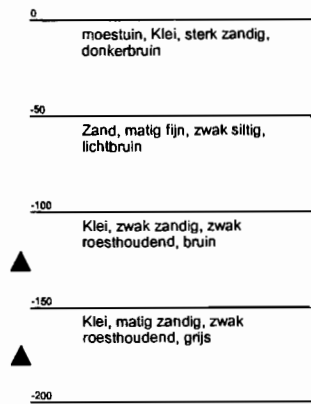
Opmerking:



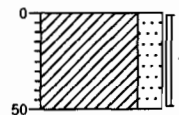
Boring: 911



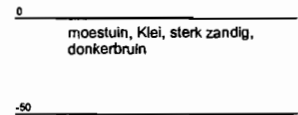
Opmerking:



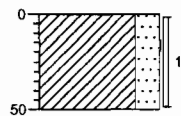
Boring: 912



Opmerking:



Boring: 913



Opmerking:

0
moestuin, Klei, sterk zandig,
donkerbruin
-50

BIJLAGE 4

Originele analysecertificaten



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 1 van 4

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 21-09-2006
Startdatum : 21-09-2006

Rapportnummer : 06383J1
Rapportagedatum : 27-09-2006

Analyse	Eenheid	X01	X02
droge stof	gew.-%	77.8	87.3
organische stof (gloeiverl % vd DS)	% vd DS	5.0	2.0
KORRELGROOTTEVERDELING			
lutum (bodem)	% vd DS	20	13
pH-grond (CaCl ₂)	-	6.2	7.1
temperatuur t.b.v. pH	C	22	22
METALEN			
arsen	mg/kgds	7.4	<4
barium	mg/kgds	65	<35
cadmium	mg/kgds	0.5	<0.4
chrom	mg/kgds	20	<15
kobalt	mg/kgds	5.8	2.0
koper	mg/kgds	14	<5
kwik	mg/kgds	0.09	<0.05
lood	mg/kgds	26	<13
nikkel	mg/kgds	18	6.2
zink	mg/kgds	93	<20
ANORGANISCHE VERBINDINGEN			
Cyanide-complex	mg/kgds	<1	<1
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
naftaleen	mg/kgds	<0.02	<0.02
fenantreen	mg/kgds	<0.02	<0.02
antraceen	mg/kgds	<0.02	<0.02
fluoranteen	mg/kgds	0.05	<0.02
benzo(a)antraceen	mg/kgds	0.02	<0.02
chryseen	mg/kgds	0.03	<0.02
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	0.02	<0.02
benzo(a)pyreen	mg/kgds	0.03	<0.02
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	0.02	<0.02
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	<0.02	<0.02
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	0.21	<0.2
EOX	mg/kgds	0.17	<0.1

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	MMsloot1 S9 (50-90) S8 (50-100) S5 (50-100) S4 (50-100) S3 (50-1 00) S2 (50-100) S1 (50-100)
X02	grond	MS7.1 S7 (50-100)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 2 van 4

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 21-09-2006
Startdatum : 21-09-2006

Rapportnummer : 06383J1
Rapportagedatum : 27-09-2006

Analyse	Eenheid	X01	X02
MINERALE OLIE			
fractie C10 - C12	mg/kgds	<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds	<5	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds	<5	<5
fractie C30 - C40	mg/kgds	<5	<5
totaal olie C10-C40	mg/kgds	<20	<20
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN			
chloride	mg/kgds	91 #	75 #

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	MMsloot1 S9 (50-90) S8 (50-100) S5 (50-100) S4 (50-100) S3 (50-100) S2 (50-100) S1 (50-100)
X02	grond	MS7.1 S7 (50-100)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 3 van 4

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 21-09-2006
Startdatum : 21-09-2006

Rapportnummer : 06383J1
Rapportagedatum : 27-09-2006

Opmerkingen

Monster X001 MMsloot1

chloride Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie
Monster X002 MS7.1

chloride Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie



VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
 Projektnummer : 156091
 Datum opdracht : 21-09-2006
 Startdatum : 21-09-2006

Rapportnummer : 06383J1
 Rapportagedatum : 27-09-2006

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	grond	Conform NEN 5747 / CMA/2/II/A.1
organische stof (gloeiverl lutum (bodem)	grond	Conform NEN 5754
pH-grond (CaCl2)	grond	Eigen methode, pipetmethode met versnelde minera lisatie
arseen	grond	Conform ontwerp-NEN5750
barium	grond	Eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting conform NEN 6426, NVN 7322 en ISO 11885)
cadmium	grond	Idem
chrom	grond	Idem
kobalt	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
fenantreen	grond	Idem
antraceen	grond	Idem
fluoranteen	grond	Idem
benzo(a)antraceen	grond	Idem
chryseen	grond	Idem
benzo(k)fluoranteen	grond	Idem
benzo(a)pyreen	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
chloride	grond	extractie eigen methode, analyse extract conform NEN-EN-ISO 10304-1 en -2
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	a0679956	20-09-06	19-09-06	ALC201
	a0680042	20-09-06	19-09-06	ALC201
	a0680047	20-09-06	19-09-06	ALC201
	a0680049	20-09-06	19-09-06	ALC201
	a0680337	20-09-06	19-09-06	ALC201
	a0680342	20-09-06	19-09-06	ALC201
	a0680350	20-09-06	19-09-06	ALC201
X02	a0680340	20-09-06	19-09-06	ALC201



VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Bijlage 1 van 4

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
 Projektnummer : 156091
 Datum opdracht : 06-11-2006
 Startdatum : 06-11-2006

Rapportnummer : 064501A
 Rapportagedatum : 11-11-2006

Analyse	Eenheid	X01
droge stof	gew.-%	85.7
organische stof (gloeiverl % vd DS)		4.0
KORRELGROOTTEVERDELING		
lutum (bodem)	% vd DS	16
pH-grond (CaCl ₂)	-	7.6
temperatuur t.b.v. pH	C	20
METALEN		
arseen	mg/kgds	6.6
barium	mg/kgds	60
cadmium	mg/kgds	<0.4
chrom	mg/kgds	19
kobalt	mg/kgds	6.6
koper	mg/kgds	10
kwik	mg/kgds	0.05
lood	mg/kgds	19
nikkel	mg/kgds	18
zink	mg/kgds	55
ANORGANISCHE VERBINDINGEN		
cyanide (vrij)	mg/kgds	<1
cyanide (totaal)	mg/kgds	1.0
Cyanide-complex	mg/kgds	<1
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN		
naftaleen	mg/kgds	<0.02
fenantreen	mg/kgds	<0.02
antraceen	mg/kgds	<0.02
fluoranteen	mg/kgds	0.03
benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.02
chryseen	mg/kgds	<0.02
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.02
benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.02
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	<0.02
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	<0.02
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	<0.2
EOX	mg/kgds	<0.1

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	MM sloot 2 S10 (70-120) S11 (70-120) S12 (70-120) S13 (70-120) S14 (70-120) S15 (70-120) S16 (70-120) S17 (70-120) S18 (70-120)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Projectnaam : Elzenbos te Brummen
Projectnummer : 156091
Datum opdracht : 06-11-2006
Startdatum : 06-11-2006

Bijlage 2 van 4

Rapportnummer : 064501A
Rapportagedatum : 11-11-2006

Analyse	Eenheid	X01
MINERALE OLIE		
fractie C10 - C12	mg/kgds	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds	<5
fractie C30 - C40	mg/kgds	<5
totaal olie C10-C40	mg/kgds	<20
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN		
chloride	mg/kgds	110 #

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	MM sloot 2 S10 (70-120) S11 (70-120) S12 (70-120) S13 (70-120) S14 (70-120) S15 (70-120) S16 (70-120) S17 (70-120) S18 (70-120)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 3 van 4

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 06-11-2006
Startdatum : 06-11-2006

Rapportnummer : 064501A
Rapportagedatum : 11-11-2006

Opmerkingen

Monster X001

MM sloot 2

chloride

Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie



VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
 Projektnummer : 156091
 Datum opdracht : 06-11-2006
 Startdatum : 06-11-2006

Rapportnummer : 064501A
 Rapportagedatum : 11-11-2006

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	grond	Conform NEN 5747 / CMA/2/II/A.1
organische stof (gloeiverl lutum (bodem)	grond	Conform NEN 5754
pH-grond (CaCl2)	grond	Eigen methode, pipetmethode met versnelde mineralisatie
arsen	grond	Conform ontwerp-NEN5750
barium	grond	Eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting conform NEN 6426, NVN 7322 en ISO 11885)
cadmium	grond	Idem
chrom	grond	Idem
kobalt	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
cyanide (vrij)	grond	Conform NEN 6655
cyanide (totaal)	grond	Idem
naftaleen	grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. GC-MS
fenantreen	grond	Idem
antraceen	grond	Idem
fluorantreen	grond	Idem
benzo(a)antraceen	grond	Idem
chryseen	grond	Idem
benzo(k)fluorantreen	grond	Idem
benzo(a)pyreen	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
chloride	grond	extractie eigen methode, analyse extract conform NEN-EN-ISO 10304-1 en -2
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	a0682019	03-11-06	03-11-06	ALC201
	a0682022	03-11-06	03-11-06	ALC201
	a0682023	03-11-06	03-11-06	ALC201
	a0682024	03-11-06	03-11-06	ALC201
	a0682025	03-11-06	03-11-06	ALC201
	a0682028	03-11-06	03-11-06	ALC201
	a0682029	03-11-06	03-11-06	ALC201
	a0682033	03-11-06	03-11-06	ALC201
	a0682034	03-11-06	03-11-06	ALC201



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 1 van 5

Projectnaam : Elzenbos te Brummen
Projectnummer : 156091
Datum opdracht : 16-08-2006
Startdatum : 16-08-2006

Rapportnummer : 063320M
Rapportagedatum : 22-08-2006

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04
droge stof	gew.-%	87.8	87.0	82.0	87.2
organische stof (gloeiverl	% vd DS	2.9		2.1	
KORRELGROOTTEVERDELING					
lutum (bodem)	% vd DS	18		24	
pH-grond (CaCl2)	-	7.1	7.7	7.8	7.5
temperatuur t.b.v. pH	C	22	22	22	22
METALEN					
arsen	mg/kgds	6.9	7.8	8.8	5.7
barium	mg/kgds	64	72	93	55
cadmium	mg/kgds	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
chrom	mg/kgds	21	23	27	21
kobalt	mg/kgds	6.7	8.1	8.4	4.1
koper	mg/kgds	12	15	12	5.0
kwik	mg/kgds	0.07	0.05	<0.05	0.07
lood	mg/kgds	21	21	16	<13
nikkel	mg/kgds	19	22	24	14
zink	mg/kgds	52	58	49	21
ANORGANISCHE VERBINDINGEN					
Cyanide-complex	mg/kgds	<1	<1	<1	<1
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
naftaleen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fenantreen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
antraceen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranteen	mg/kgds	0.03	0.03	<0.02	<0.02
benzo(a)antraceen	mg/kgds	0.03	0.02	<0.02	<0.02
chryseen	mg/kgds	<0.02	0.03	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.02	0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
EOX	mg/kgds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	MM 101 701 (0-50) 702 (0-50) 704 (0-50) 707 (0-50) 708 (0-50) 714 (0-50) 711 (0-50) 712 (0-50)
X02	grond	MM 102 703 (0-50) 705 (0-50) 706 (0-50) 715 (0-50) 716 (0-50) 713 (0-50) 710 (0-50) 709 (0-50)
X03	grond	MM 103 702 (50-100) 702 (100-140) 702 (140-200) 704 (100-140) 716 (50-100) 716 (100-140) 709 (50-100) 709 (100-140)
X04	grond	MM 104 704 (50-100) 704 (140-200) 712 (50-100) 712 (100-140) 712 (140-190) 716 (140-170) 716 (170-200) 709 (140-200)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Bijlage 2 van 5

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
 Projektnummer : 156091
 Datum opdracht : 16-08-2006
 Startdatum : 16-08-2006

Rapportnummer : 063320M
 Rapportagedatum : 22-08-2006

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
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN					
chloride	mg/kgds	78 #	<10 #	32 #	63 #

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	MM 101 701 (0-50) 702 (0-50) 704 (0-50) 707 (0-50) 708 (0-50) 714 (0-50) 711 (0-50) 712 (0-50)
X02	grond	MM 102 703 (0-50) 705 (0-50) 706 (0-50) 715 (0-50) 716 (0-50) 713 (0-50) 710 (0-50) 709 (0-50)
X03	grond	MM 103 702 (50-100) 702 (100-140) 702 (140-200) 704 (100-140) 716 (50-100) 716 (100-140) 709 (50-100) 709 (100-140)
X04	grond	MM 104 704 (50-100) 704 (140-200) 712 (50-100) 712 (100-140) 712 (140-170) 712 (140-170) 716 (170-200) 709 (140-200)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 3 van 5

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 16-08-2006
Startdatum : 16-08-2006

Rapportnummer : 063320M
Rapportagedatum : 22-08-2006

Opmerkingen

Monster X001	MM 101
chloride Monster X002	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM 102
chloride Monster X003	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM 103
chloride Monster X004	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM 104
chloride	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie





VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
 Projektnummer : 156091
 Datum opdracht : 16-08-2006
 Startdatum : 16-08-2006

Rapportnummer : 063320M
 Rapportagedatum : 22-08-2006

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	grond	Conform NEN 5747 / CMA/2/II/A.1
organische stof (gloeiverl lutum (bodem)	grond	Conform NEN 5754
pH-grond (CaCl2)	grond	Eigen methode, pipetmethode met versnelde minera lisatie
arseen	grond	Conform ontwerp-NEN5750
barium	grond	Eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting conform NEN 6426, NVN 7322 en ISO 11885)
cadmium	grond	Idem
chrom	grond	Idem
kobalt	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
fenantreen	grond	Idem
antraceen	grond	Idem
fluoranteen	grond	Idem
benzo(a)antraceen	grond	Idem
chryseen	grond	Idem
benzo(k)fluoranteen	grond	Idem
benzo(a)pyreen	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
chloride	grond	extractie eigen methode, analyse extract conform NEN-EN-ISO 10304-1 en -2
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	a0679606	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679979	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679986	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679988	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679990	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679991	16-08-06	15-08-06	ALC201
X02	a0679994	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679580	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679584	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679589	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679600	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679981	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679982	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679983	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679993	16-08-06	15-08-06	ALC201
	X03	a0679587	16-08-06	15-08-06
a0679592		16-08-06	15-08-06	ALC201
a0679596		16-08-06	15-08-06	ALC201
a0679599		16-08-06	15-08-06	ALC201
a0679962		16-08-06	15-08-06	ALC201
a0679992		16-08-06	15-08-06	ALC201
a0679996		16-08-06	15-08-06	ALC201
a0679998		16-08-06	15-08-06	ALC201
X04	a0679574	16-08-06	15-08-06	ALC201



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 5 van 5

Projectnaam : Elzenbos te Brummen
Projectnummer : 156091
Datum opdracht : 16-08-2006
Startdatum : 16-08-2006

Rapportnummer : 063320M
Rapportagedatum : 22-08-2006

Mnstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

a0679593	16-08-06	15-08-06	ALC201
a0679598	16-08-06	15-08-06	ALC201
a0679952	16-08-06	15-08-06	ALC201
a0679966	16-08-06	15-08-06	ALC201
a0679985	16-08-06	15-08-06	ALC201
a0679989	16-08-06	15-08-06	ALC201
a0679999	16-08-06	15-08-06	ALC201



VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Bijlage 1 van 5

Projectnaam : Elzenbok te Brummen
 Projectnummer : 156091
 Datum opdracht : 16-08-2006
 Startdatum : 16-08-2006

Rapportnummer : 063320N
 Rapportagedatum : 23-08-2006

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
droge stof	gew.-%	88.0	84.3	87.6	86.2	86.6	82.2
organische stof (gloeiverl	% vd DS		4.6			2.0	
KORRELGROOTTEVERDELING lutum (bodem)	% vd DS		25			11	
pH-grond (CaCl2)	-	5.5	5.8	6.0	6.8	6.2	7.2
temperatuur t.b.v. pH	C	22	22	22	22	22	22
METALEN							
arsen	mg/kgds	6.4	7.8	6.2	<4	4.6	<4
barium	mg/kgds	66	72	63	<35	43	<35
cadmium	mg/kgds	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
chrom	mg/kgds	27	27	24	15	<15	27
kobalt	mg/kgds	5.6	7.6	6.0	3.0	3.8	4.9
koper	mg/kgds	12	13	10	<5	5.7	<5
kwik	mg/kgds	0.06	0.06	0.07	<0.05	<0.05	<0.05
lood	mg/kgds	21	26	22	<13	<13	<13
nikkel	mg/kgds	15	20	17	11	11	18
zink	mg/kgds	51	58	50	<20	26	21
ANORGANISCHE VERBINDINGEN							
Cyanide-complex	mg/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fenantreen	mg/kgds	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
antraceen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranteen	mg/kgds	0.08	0.04	0.04	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)antraceen	mg/kgds	0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chryseen	mg/kgds	0.04	0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pyreen	mg/kgds	0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	0.03	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	0.31	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
EOX	mg/kgds	0.11	<0.1	0.12	<0.1	<0.1	<0.1

Kode Monstersoort Monsterspecificatie

X01	grond	MM 105 722 (0-50) 721 (0-50) 719 (0-50) 717 (0-50) 720 (0-50) 718 (0-50) 723 (0-50) 724 (0-50) 725 (0-50)
X02	grond	MM 106 726 (0-50) 727 (0-50) 728 (0-50) 729 (0-50) 730 (0-50) 732 (0-50) 734 (0-50) 731 (0-50) 733 (0-50) 735 (0-50)
X03	grond	MM 107 736 (0-50) 737 (0-50) 738 (0-50) 739 (0-50) 743 (0-50) 741 (0-50) 740 (0-50) 745 (0-50) 744 (0-50) 746 (0-50)
X04	grond	MM 108 719 (50-100) 719 (100-150) 719 (150-200) 718 (50-100) 7 18 (100-150) 718 (150-200) 724 (50-100) 724 (100-140) 7 24 (140-200)
X05	grond	MM 109 727 (50-100) 730 (50-90) 736 (50-100) 738 (50-100) 745 (50-100) 746 (50-100)
X06	grond	MM 110 727 (100-150) 727 (150-200) 730 (90-150) 730 (150-200) 736 (100-150) 736 (150-200) 738 (100-150) 738 (150-200) 746 (100-150) 746 (150-200)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Bijlage 2 van 5

Projektnaam : Elzenbok te Brummen
 Projektnummer : 156091
 Datum opdracht : 16-08-2006
 Startdatum : 16-08-2006

Rapportnummer : 063320N
 Rapportagedatum : 23-08-2006

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
MINERALE OLIE							
fractie C10 - C12	mg/kgds	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fractie C30 - C40	mg/kgds	<5	<5	<5	<5	<5	<5
totaal olie C10-C40	mg/kgds	<20	<20	<20	<20	<20	<20
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN							
chloride	mg/kgds	110 #	97 #	41 #	34 #	29 #	69 #

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	MM 105 722 (0-50) 721 (0-50) 719 (0-50) 717 (0-50) 720 (0-50) 718 (0-50) 723 (0-50) 724 (0-50) 725 (0-50)
X02	grond	MM 106 726 (0-50) 727 (0-50) 728 (0-50) 729 (0-50) 730 (0-50) 732 (0-50) 734 (0-50) 731 (0-50) 733 (0-50) 735 (0-50)
X03	grond	MM 107 736 (0-50) 737 (0-50) 738 (0-50) 739 (0-50) 743 (0-50) 741 (0-50) 740 (0-50) 745 (0-50) 744 (0-50) 746 (0-50)
X04	grond	MM 108 719 (50-100) 719 (100-150) 719 (150-200) 718 (50-100) 7 18 (100-150) 718 (150-200) 724 (50-100) 724 (100-140) 7 24 (140-200)
X05	grond	MM 109 727 (50-100) 730 (50-90) 736 (50-100) 738 (50-100) 745 (50-100) 746 (50-100)
X06	grond	MM 110 727 (100-150) 727 (150-200) 730 (90-150) 730 (150-200) 736 (100-150) 736 (150-200) 738 (100-150) 738 (150-200) 746 (100-150) 746 (150-200)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 3 van 5

Projektnaam : Elzenbok te Brummen
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 16-08-2006
Startdatum : 16-08-2006

Rapportnummer : 063320N
Rapportagedatum : 23-08-2006

Opmerkingen

Monster X001	MM 105
chloride Monster X002	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM 106
chloride Monster X003	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM 107
chloride Monster X004	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM 108
chloride Monster X005	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM 109
chloride Monster X006	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM 110
chloride	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie



VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Projectnaam : Elzenbok te Brummen
 Projectnummer : 156091
 Datum opdracht : 16-08-2006
 Startdatum : 16-08-2006

Rapportnummer : 063320N
 Rapportagedatum : 23-08-2006

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
pH-grond (CaCl2)	grond	Conform ontwerp-NEN5750
arseen	grond	Eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting conform NEN 6426, NVN 7322 en ISO 11885)
barium	grond	Idem
cadmium	grond	Idem
chrom	grond	Idem
kobalt	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
fenantreen	grond	Idem
antracene	grond	Idem
fluoranteen	grond	Idem
benzo(a)antracene	grond	Idem
chryseen	grond	Idem
benzo(k)fluoranteen	grond	Idem
benzo(a)pyreen	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
chloride	grond	extractie eigen methode, analyse extract conform NEN-EN-ISO 10304-1 en -2
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.

Monstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

X01	a0679582	16-08-06	15-08-06	ALC201	
	a0679591	16-08-06	15-08-06	ALC201	
	a0679613	16-08-06	15-08-06	ALC201	
	a0679674	16-08-06	15-08-06	ALC201	
	a0679677	16-08-06	15-08-06	ALC201	
	a0679680	16-08-06	15-08-06	ALC201	
	a0679690	16-08-06	15-08-06	ALC201	
	a0679707	16-08-06	15-08-06	ALC201	
	a0679710	16-08-06	15-08-06	ALC201	
	X02	a0239738	16-08-06	16-08-06	ALC201
		a0239743	16-08-06	16-08-06	ALC201
		a0239744	16-08-06	16-08-06	ALC201
		a0239750	16-08-06	16-08-06	ALC201
		a0239765	16-08-06	16-08-06	ALC201
a0239767		16-08-06	16-08-06	ALC201	
a0679686		16-08-06	15-08-06	ALC201	
a0679687		16-08-06	15-08-06	ALC201	
a0679696		16-08-06	15-08-06	ALC201	
a0679702		16-08-06	15-08-06	ALC201	
X03	a0239656	16-08-06	16-08-06	ALC201	
	a0239752	16-08-06	16-08-06	ALC201	
	a0239760	16-08-06	16-08-06	ALC201	
	a0240369	16-08-06	16-08-06	ALC201	
	a0240374	16-08-06	16-08-06	ALC201	



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 5 van 5

Projectnaam : Elzenbok te Brummen
Projectnummer : 156091
Datum opdracht : 16-08-2006
Startdatum : 16-08-2006

Rapportnummer : 063320N
Rapportagedatum : 23-08-2006

Mnstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

	a0240375	16-08-06	16-08-06	ALC201
	a0240378	16-08-06	16-08-06	ALC201
	a0240379	16-08-06	16-08-06	ALC201
	a0240380	16-08-06	16-08-06	ALC201
	a0240385	16-08-06	16-08-06	ALC201
X04	a0679569	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679573	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679597	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679601	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679668	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679678	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679705	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679706	16-08-06	15-08-06	ALC201
X05	a0239748	16-08-06	16-08-06	ALC201
	a0239770	16-08-06	16-08-06	ALC201
	a0240376	16-08-06	16-08-06	ALC201
	a0240377	16-08-06	16-08-06	ALC201
	a0240382	16-08-06	16-08-06	ALC201
X06	a0239745	16-08-06	16-08-06	ALC201
	a0239747	16-08-06	16-08-06	ALC201
	a0239755	16-08-06	16-08-06	ALC201
	a0239766	16-08-06	16-08-06	ALC201
	a0240368	16-08-06	16-08-06	ALC201
	a0240373	16-08-06	16-08-06	ALC201
	a0240383	16-08-06	16-08-06	ALC201
	a0240389	16-08-06	16-08-06	ALC201
	a0679688	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679699	16-08-06	15-08-06	ALC201



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 1 van 2

Projektnaam : Lombok te Eerbeek
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 24-08-2006
Startdatum : 24-08-2006

Rapportnummer : 06342N4
Rapportagedatum : 30-08-2006

Analyse	Eenheid	X01
droge stof	gew.-%	87.9
organische stof (gloeiverl	% vd DS	0.5
KORRELGROOTTEVERDELING		
lutum (bodem)	% vd DS	9.2

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	MM 104 704 (50-100) 704 (140-200) 712 (50-100) 712 (100-140) 7 12 (140-190) 716 (140-170) 716 (170-200) 709 (140-200)





VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 2 van 2

Projectnaam : Lombok te Eerbeek
Projectnummer : 156091
Datum opdracht : 24-08-2006
Startdatum : 24-08-2006

Rapportnummer : 06342N4
Rapportagedatum : 30-08-2006

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 mineralisatie

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

Mnstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

X01	a0679574	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679593	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679598	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679952	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679966	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679985	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679989	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679999	16-08-06	15-08-06	ALC201



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Projectnaam : Elzenbosweg te Brummen
Projectnummer : 156091
Datum opdracht : 24-08-2006
Startdatum : 24-08-2006

Bijlage 1 van 2

Rapportnummer : 06342N5
Rapportagedatum : 01-09-2006

Analyse	Einheid	X01
droge stof	gew.-%	87.5
organische stof (gloeiverl	% vd DS	1.3
KORRELGROOTTEVERDELING		
lutum (bodem)	% vd DS	6.3

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

X01	grond	MM 108 719 (50-100) 719 (100-150) 719 (150-200) 718 (50-100) 7 18 (100-150) 718 (150-200) 724 (50-100) 724 (100-140) 7 24 (140-200)
-----	-------	--



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 2 van 2

Projektnaam : Elzenbosweg te Brummen
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 24-08-2006
Startdatum : 24-08-2006

Rapportnummer : 06342N5
Rapportagedatum : 01-09-2006

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 mineralisatie

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

Mnstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

X01	a0679569	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679573	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679597	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679601	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679608	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679668	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679678	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679705	16-08-06	15-08-06	ALC201
	a0679706	16-08-06	15-08-06	ALC201



VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Bijlage 1 van 8

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
 Projektnummer : 156091
 Datum opdracht : 02-11-2006
 Startdatum : 02-11-2006

Rapportnummer : 0644347
 Rapportagedatum : 14-11-2006

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
droge stof	gew.-%	85.0	85.1	81.5	83.8	85.6	89.8
organische stof (gloeiverl % vd DS)	% vd DS	3.2					<0.5
KORRELGROOTTEVERDELING							
lutum (bodem)	% vd DS	17					1.5
pH-grond (CaCl ₂)	-	6.9	6.7	7.1	7.4	7.4	5.6
temperatuur t.b.v. pH	C	20	20	20	20	20	20
METALEN							
arseen	mg/kgds	5.4	7.2	8.2	6.1	4.9	<4
barium	mg/kgds	49	58	84	58	45	<35
cadmium	mg/kgds	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
chrom	mg/kgds	17	23	30	22	17	<15
kobalt	mg/kgds	5.5	6.7	9.1	6.3	5.2	2.9
koper	mg/kgds	11	11	14	12	12	6.7
kwik	mg/kgds	0.19	0.27	0.20	0.07	0.09	0.06
lood	mg/kgds	19	24	27	18	34	<13
nikkel	mg/kgds	14	18	27	18	15	7.4
zink	mg/kgds	46	59	65	53	84	34
ANORGANISCHE VERBINDINGEN							
cyanide (vrij)	mg/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
cyanide (totaal)	mg/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cyanide-complex	mg/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fenantreen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	0.33	0.06	0.04
antraceen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	0.08	<0.02	<0.02
fluorantreen	mg/kgds	<0.02	<0.02	0.06	0.49	0.15	0.13
benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.02	<0.02	0.03	0.22	0.07	0.05
chryseen	mg/kgds	<0.02	<0.02	0.03	0.21	0.08	0.07
benzo(k)fluorantreen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	0.09	0.05	0.04
benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.02	<0.02	0.03	0.17	0.08	0.06
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	0.09	0.07	0.04
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	<0.02	<0.02	0.02	0.09	0.07	0.05
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	<0.2	<0.2	0.22	1.8	0.67	0.48
EOX	mg/kgds	<0.1	0.25	0.18	<0.1	<0.1	<0.1

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	MM119 773 (0-50) 772 (0-50) 775 (0-50) 776 (0-50) 777 (0-50) 778 (0-50) 779 (0-50) 781 (0-50) 782 (0-50) 784 (0-50)
X02	grond	MM120 793 (0-50) 794 (0-50) 792 (0-50) 791 (0-50) 790 (0-50) 789 (0-50) 804 (0-50) 786 (0-50) 788 (0-50) 785 (0-50)
X03	grond	MM121 801 (0-50) 796 (0-50) 797 (0-50) 798 (0-50) 799 (0-50) 800 (0-50) 803 (0-50) 802 (0-50) 795 (0-50) 805 (0-50)
X04	grond	MM122 807 (0-50) 808 (0-50) 806 (0-50) 809 (0-50) 810 (0-50) 814 (0-50) 813 (0-50) 812 (0-50) 815 (0-50) 811 (0-50)
X05	grond	MM123 816 (0-50) 817 (0-50) 819 (0-50) 818 (0-50) 820 (0-50)
X06	grond	MM124 774 (0-50) 787 (0-50) 780 (0-50) 783 (0-50)





VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Bijlage 2 van 8

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
 Projektnummer : 156091
 Datum opdracht : 02-11-2006
 Startdatum : 02-11-2006

Rapportnummer : 0644347
 Rapportagedatum : 14-11-2006

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
MINERALE OLIE							
fractie C10 - C12	mg/kgds	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fractie C30 - C40	mg/kgds	<5	<5	<5	<5	<5	<5
totaal olie C10-C40	mg/kgds	<20	<20	<20	<20	<20	<20
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN							
chloride	mg/kgds	66 #	92 #	66 #	69 #	96 #	63 #

Kode Monstersoort Monsterspecificatie

X01	grond	MM119 773 (0-50) 772 (0-50) 775 (0-50) 776 (0-50) 777 (0-50) 778 (0-50) 779 (0-50) 781 (0-50) 782 (0-50) 784 (0-50)
X02	grond	MM120 793 (0-50) 794 (0-50) 792 (0-50) 791 (0-50) 790 (0-50) 789 (0-50) 804 (0-50) 786 (0-50) 788 (0-50) 785 (0-50)
X03	grond	MM121 801 (0-50) 796 (0-50) 797 (0-50) 798 (0-50) 799 (0-50) 800 (0-50) 803 (0-50) 802 (0-50) 795 (0-50) 805 (0-50)
X04	grond	MM122 807 (0-50) 808 (0-50) 806 (0-50) 809 (0-50) 810 (0-50) 814 (0-50) 813 (0-50) 812 (0-50) 815 (0-50) 811 (0-50)
X05	grond	MM123 816 (0-50) 817 (0-50) 819 (0-50) 818 (0-50) 820 (0-50)
X06	grond	MM124 774 (0-50) 787 (0-50) 780 (0-50) 783 (0-50)

VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 3 van 8

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 02-11-2006
Startdatum : 02-11-2006Rapportnummer : 0644347
Rapportagedatum : 14-11-2006

Analyse	Eenheid	X07	X08	X09	X10	X11	X12
droge stof	gew.-%	81.4	82.7	75.3	91.3	80.8	83.1
organische stof (gloeiverl % vd DS)		0.7					<0.5
KORRELGROOTTEVERDELING							
lutum (bodem)	% vd DS	22					4.5
pH-grond (CaCl2)	-	7.5	7.6	7.5	7.3	7.8	7.8
temperatuur t.b.v. pH	C	20	20	20	20	20	20
METALEN							
arsen	mg/kgds	4.5	7.3	10.0	<4	<4	<4
barium	mg/kgds	39	97	120	<35	<35	<35
cadmium	mg/kgds	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
chrom	mg/kgds	21	23	33	<15	<15	<15
kobalt	mg/kgds	5.5	7.5	11	2.9	2.6	2.6
koper	mg/kgds	5.5	7.9	15	<5	<5	<5
kwik	mg/kgds	<0.05	0.11	0.17	0.06	<0.05	<0.05
lood	mg/kgds	<13	13	20	<13	<13	<13
nikkel	mg/kgds	16	17	29	11	10	10
zink	mg/kgds	27	36	60	20	<20	<20
ANORGANISCHE VERBINDINGEN							
cyanide (vrij)	mg/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
cyanide (totaal)	mg/kgds	<1	1.3	<1	<1	<1	<1
Cyanide-complex	mg/kgds	<1	1.1	<1	<1	<1	<1
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fenantreen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
antraceen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranteen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chryseen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
EOX	mg/kgds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X07	grond	MM125 772 (50-100) 772 (100-150) 786 (50-110) 786 (110-150) 7 88 (50-100) 788 (100-150) 788 (150-170) 780 (150-200)
X08	grond	MM126 801 (50-100) 801 (100-140) 803 (50-100) 803 (100-150) 8 02 (50-110) 794 (50-100) 794 (100-140) 804 (50-100) 804 (110-150)
X09	grond	MM127 812 (50-100) 812 (100-150) 818 (50-100) 818 (100-150) 8 18 (150-180) 811 (50-100) 811 (100-150) 820 (150-200)
X10	grond	MM128 774 (50-100) 774 (100-150) 774 (150-200) 772 (150-200) 780 (50-100) 780 (100-150) 783 (50-100) 783 (100-150) 7 83 (150-200)
X11	grond	MM129 801 (140-200) 802 (100-150) 802 (150-200) 794 (140-200) 786 (150-200) 787 (50-100) 787 (100-150) 787 (150-200) 788 (170-200)
X12	grond	MM130 803 (150-200) 804 (150-200) 812 (150-200) 811 (150-200) 820 (50-100) 820 (100-150)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 4 van 8

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
 Projektnummer : 156091
 Datum opdracht : 02-11-2006
 Startdatum : 02-11-2006

Rapportnummer : 0644347
 Rapportagedatum : 14-11-2006

Analyse	Eenheid	X07	X08	X09	X10	X11	X12
MINERALE OLIE							
fractie C10 - C12	mg/kgds	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fractie C30 - C40	mg/kgds	<5	<5	<5	<5	<5	<5
totaal olie C10-C40	mg/kgds	<20	<20	<20	<20	<20	<20
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN							
chloride	mg/kgds	86 #	53 #	130 #	63 #	64 #	63 #

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X07	grond	MM125 772 (50-100) 772 (100-150) 786 (50-110) 786 (110-150) 7 88 (50-100) 788 (100-150) 788 (150-170) 780 (150-200)
X08	grond	MM126 801 (50-100) 801 (100-140) 803 (50-100) 803 (100-150) 8 02 (50-110) 794 (50-100) 794 (100-140) 804 (50-100) 804 (110-150)
X09	grond	MM127 812 (50-100) 812 (100-150) 818 (50-100) 818 (100-150) 8 18 (150-180) 811 (50-100) 811 (100-150) 820 (150-200)
X10	grond	MM128 774 (50-100) 774 (100-150) 774 (150-200) 772 (150-200) 780 (50-100) 780 (100-150) 783 (50-100) 783 (100-150) 7 83 (150-200)
X11	grond	MM129 801 (140-200) 802 (100-150) 802 (150-200) 794 (140-200) 786 (150-200) 787 (50-100) 787 (100-150) 787 (150-200) 788 (170-200)
X12	grond	MM130 803 (150-200) 804 (150-200) 812 (150-200) 811 (150-200) 820 (50-100) 820 (100-150)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 5 van 8

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 02-11-2006
Startdatum : 02-11-2006

Rapportnummer : 0644347
Rapportagedatum : 14-11-2006

Opmerkingen

Monster X001	MM119
chloride Monster X002	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM120
chloride Monster X003	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM121
chloride Monster X004	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM122
chloride Monster X005	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM123
chloride Monster X006	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM124
chloride Monster X007	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM125
chloride Monster X008	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM126
chloride Monster X009	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM127
chloride Monster X010	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM128
chloride Monster X011	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM129
chloride Monster X012	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM130
chloride	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie



VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
 Projektnummer : 156091
 Datum opdracht : 02-11-2006
 Startdatum : 02-11-2006

Rapportnummer : 0644347
 Rapportagedatum : 14-11-2006

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	grond	Conform NEN 5747 / CMA/2/II/A.1
organische stof (gloeiverl lutum (bodem)	grond	Conform NEN 5754
pH-grond (CaCl2)	grond	Eigen methode, pipetmethode met versnelde minera lisatie
arsen	grond	Conform ontwerp-NEN5750
barium	grond	Eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting conform NEN 6426, NVN 7322 en ISO 11885)
cadmium	grond	Idem
chrom	grond	Idem
kobalt	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
cyanide (vrij)	grond	Conform NEN 6655
cyanide (totaal)	grond	Idem
naftaleen	grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. GC-MS
fenantreen	grond	Idem
antraceen	grond	Idem
fluoranteen	grond	Idem
benzo(a)antraceen	grond	Idem
chryseen	grond	Idem
benzo(k)fluoranteen	grond	Idem
benzo(a)pyreen	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
chloride	grond	extractie eigen methode, analyse extract conform NEN-EN-ISO 10304-1 en -2
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.

Monstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

X01	a0681979	02-11-06	01-11-06	ALC201	
	a0681989	02-11-06	01-11-06	ALC201	
	a0681993	02-11-06	01-11-06	ALC201	
	a0682091	02-11-06	01-11-06	ALC201	
	a0682106	02-11-06	01-11-06	ALC201	
	a0682112	02-11-06	01-11-06	ALC201	
	a0682117	02-11-06	01-11-06	ALC201	
	a0682765	02-11-06	01-11-06	ALC201	
	a0682767	02-11-06	01-11-06	ALC201	
	a0682772	02-11-06	01-11-06	ALC201	
	X02	a0681897	02-11-06	01-11-06	ALC201
		a0681990	02-11-06	01-11-06	ALC201
		a0682545	02-11-06	01-11-06	ALC201
		a0682546	02-11-06	01-11-06	ALC201
a0682549		02-11-06	01-11-06	ALC201	
a0682551		02-11-06	01-11-06	ALC201	
a0682552		02-11-06	01-11-06	ALC201	
a0682553		02-11-06	01-11-06	ALC201	
a0682554		02-11-06	01-11-06	ALC201	
a0682768		02-11-06	01-11-06	ALC201	
X03	a0681983	02-11-06	01-11-06	ALC201	
	a0681992	02-11-06	01-11-06	ALC201	



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 02-11-2006
Startdatum : 02-11-2006

Bijlage 7 van 8

Rapportnummer : 0644347
Rapportagedatum : 14-11-2006

Mnstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

	a0681995	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0681997	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682001	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682102	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682118	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682120	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682548	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682781	02-11-06	01-11-06	ALC201
X04	a0680756	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0680812	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0680817	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0680819	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0680820	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682769	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682770	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682776	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682778	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682785	02-11-06	01-11-06	ALC201
X05	a0680684	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0680761	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0680798	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0680802	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0682105	02-11-06	02-11-06	ALC201
X06	a0682096	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682764	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682766	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682773	02-11-06	01-11-06	ALC201
X07	a0682107	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682123	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682426	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682434	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682499	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682544	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682557	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682771	02-11-06	01-11-06	ALC201
X08	a0681985	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0681987	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0681988	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0681991	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0681994	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682101	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682489	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682542	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682556	02-11-06	01-11-06	ALC201
X09	a0680790	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0680804	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0680807	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0680809	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0680810	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0680813	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0680815	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682227	02-11-06	02-11-06	ALC201
X10	a0682104	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682113	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682115	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682122	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682758	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682762	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682774	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682775	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682777	02-11-06	01-11-06	ALC201
X11	a0681901	02-11-06	01-11-06	ALC201



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 8 van 8

Projectnaam : Elzenbos te Brummen
Projectnummer : 156091
Datum opdracht : 02-11-2006
Startdatum : 02-11-2006

Rapportnummer : 0644347
Rapportagedatum : 14-11-2006

Mnstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

	a0681998	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682004	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682119	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682474	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682531	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682547	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682555	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682763	02-11-06	01-11-06	ALC201
X12	a0680808	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0680811	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681974	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0681999	02-11-06	01-11-06	ALC201
	a0682097	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0706479	02-11-06	02-11-06	ALC201

(Theoretische monsternamedatum)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 1 van 5

Projectnaam : Elzenbosweg te Brummen
Projectnummer : 156091
Datum opdracht : 24-08-2006
Startdatum : 24-08-2006

Rapportnummer : 06342M2
Rapportagedatum : 01-09-2006

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
METALEN							
arseen	ug/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
cadmium	ug/l	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
chrom	ug/l	1.5	<1	<1	1.1	<1	<1
kobalt	ug/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
koper	ug/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
kwik	ug/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
lood	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
nikkel	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
seleen	ug/l	<3.9	<3.9	<3.9	<3.9	<3.9	<3.9
vanadium	ug/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
zink	ug/l	<20	<20	<20	<20	<20	<20
VLUCHTIGE AROMATEN							
benzeen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
tolueen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
ethylbenzeen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
xylene	ug/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Totaal BTEX	ug/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
naftaleen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN							
1,2-dichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
cis 1,2-dichlooretheen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.92
tetrachlooretheen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.20
tetrachloormethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.16	<0.1	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
trichlooretheen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.19
chloroform	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
CHLOORBENZENEN							
monochloorbenzeen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.7	<0.2
dichloorbenzenen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
MINERALE OLIE							
fractie C10 - C12	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
fractie C12 - C22	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
fractie C22 - C30	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
fractie C30 - C40	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
totaal olie C10-C40	ug/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50
DIVERSE NACHEMISCHE BEPALINGEN							
chloride	mg/l	<1 #	8.7 #	<1	89 #	<1 #	17 #

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

X01	grondwater	Pb 704 (210-310)
X02	grondwater	Pb 709 (230-330)
X03	grondwater	Pb 712 (230-330)
X04	grondwater	Pb 719 (210-310)
X05	grondwater	Pb 727 (200-300)
X06	grondwater	Pb 724 (210-310)



ALcontrol Laboratories

VERNOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Projectnaam : Elzenbosweg te Brummen
Projectnummer : 156091
Datum opdracht : 24-08-2006
Startdatum : 24-08-2006

ALcontrol B.V.

Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Hoogvliet
Tel.: (010) 231 47 00 · Fax: (010) 416 30 34

www.alcontrol.nl

Rapportnummer : 06342M2

Rapportagedatum : 01-09-2006

Analyse	Eenheid	X07	X08	X09
METALEN				
arsen	ug/l	<5	<5	<5
cadmium	ug/l	<0.4	<0.4	<0.4
chrom	ug/l	<1	1.6	<1
kobalt	ug/l	<5	<5	15
koper	ug/l	<5	<5	<5
kwik	ug/l	<0.05	<0.05	<0.05
lood	ug/l	<10	<10	<10
nikkel	ug/l	<10	<10	18
seleen	ug/l	<3.9	<3.9	<3.9
vanadium	ug/l	<5	<5	<5
zink	ug/l	<20	<20	25
VLUCHTIGE AROMATEN				
benzeen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2
tolueen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2
ethylbenzeen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2
xylenen	ug/l	<0.5	<0.5	<0.5
Totaal BTEX	ug/l	<1	<1	<1
naftaleen	ug/l	<0.2	<0.5 #	<0.2
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN				
1,2-dichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1
cis 1,2-dichlooretheen	ug/l	<0.1	<0.1	1.4
tetrachlooretheen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1
tetrachloormethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1
trichlooretheen	ug/l	<0.1	<0.1	1.00
chloroform	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1
CHLOORBENZENEN				
monochloorbenzeen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2
dichloorbenzenen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2
MINERALE OLIE				
fractie C10 - C12	ug/l	<10	<10	<10
fractie C12 - C22	ug/l	<10	<10	<10
fractie C22 - C30	ug/l	<10	<10	<10
fractie C30 - C40	ug/l	<10	<10	<10
totaal olie C10-C40	ug/l	<50	<50	<50
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN				
chloride	mg/l	15 #	<1 #	5.0

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X07	grondwater	Pb 738 (200-300)
X08	grondwater	Pb 745 (200-300)
X09	grondwater	Pb 736 (220-320)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 3 van 5

Projectnaam : Elzenbosweg te Brummen
Projectnummer : 156091
Datum opdracht : 24-08-2006
Startdatum : 24-08-2006

Rapportnummer : 06342M2
Rapportagedatum : 01-09-2006

Opmerkingen

Monster X001	Pb 704
chloride Monster X002	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie Pb 709
chloride Monster X004	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie Pb 719
chloride Monster X005	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie Pb 727
chloride Monster X006	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie Pb 724
chloride Monster X007	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie Pb 738
chloride Monster X008	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie Pb 745
chloride naftaleen	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie Rapportagegrens is verhoogd i.v.m. een storende component.



VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Projektnaam : Elzenbosweg te Brummen
 Projektnummer : 156091
 Datum opdracht : 24-08-2006
 Startdatum : 24-08-2006

Rapportnummer : 06342M2
 Rapportagedatum : 01-09-2006

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
arsen	grondwater	Conform NEN 6426 (meting conform ISO 11885)
cadmium	grondwater	Idem
chrom	grondwater	Idem
kobalt	grondwater	Idem
koper	grondwater	Idem
kwik	grondwater	Eigen methode
lood	grondwater	Conform NEN 6426 (meting conform ISO 11885)
nikkel	grondwater	Idem
seleen	grondwater	Idem
vanadium	grondwater	Idem
zink	grondwater	Idem
benzeen	grondwater	Eigen methode, analyse met P&T- GCMS.
tolueen	grondwater	Idem
ethylbenzeen	grondwater	Idem
xylenen	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
chloride	grondwater	Conform NEN-EN-ISO 10304-1 en/of -2, Ionchromatografie
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 Monstername Verpakking

X01	b0664569	24-08-06	23-08-06	ALC204
	g5391769	24-08-06	23-08-06	ALC236
	g5391790	24-08-06	23-08-06	ALC236
	s0289711	24-08-06	23-08-06	ALC237
X02	b0664562	24-08-06	23-08-06	ALC204
	g5391783	24-08-06	23-08-06	ALC236
	g5391791	24-08-06	23-08-06	ALC236
	s0257239	24-08-06	23-08-06	ALC237
X03	b0664567	24-08-06	23-08-06	ALC204
	g5391775	24-08-06	23-08-06	ALC236
	g5391776	24-08-06	23-08-06	ALC236
	s0392133	24-08-06	23-08-06	ALC237
X04	b0664616	24-08-06	23-08-06	ALC204
	g5391753	24-08-06	23-08-06	ALC236
	g5391758	24-08-06	23-08-06	ALC236
	s0289709	24-08-06	23-08-06	ALC237
X05	b0664617	24-08-06	23-08-06	ALC204
	g5391760	24-08-06	23-08-06	ALC236
	g5391773	24-08-06	23-08-06	ALC236
	s0289714	24-08-06	23-08-06	ALC237
X06	b0664621	24-08-06	23-08-06	ALC204
	g5391757	24-08-06	23-08-06	ALC236
	g5391793	24-08-06	23-08-06	ALC236
	s0289628	24-08-06	23-08-06	ALC237
X07	b0664564	24-08-06	23-08-06	ALC204
	g5344978	24-08-06	23-08-06	ALC236
	g5344984	24-08-06	23-08-06	ALC236
	s0257211	24-08-06	23-08-06	ALC237



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 5 van 5

Projectnaam : Elzenbosweg te Brummen
Projectnummer : 156091
Datum opdracht : 24-08-2006
Startdatum : 24-08-2006

Rapportnummer : 06342M2
Rapportagedatum : 01-09-2006

Mnstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

X08	b0664565	24-08-06	23-08-06	ALC204
	g5391756	24-08-06	23-08-06	ALC236
	g5391759	24-08-06	23-08-06	ALC236
	s0392132	24-08-06	23-08-06	ALC237
X09	b0664566	24-08-06	23-08-06	ALC204
	g5344969	24-08-06	23-08-06	ALC236
	g5344973	24-08-06	23-08-06	ALC236
	s0257215	24-08-06	23-08-06	ALC237

VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 1 van 7

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 1560911560
Datum opdracht : 13-11-2006
Startdatum : 13-11-2006Rapportnummer : 06460F0
Rapportagedatum : 20-11-2006

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
temperatuur t.b.v. pH	C	#	#	#	#	#	#
METALEN							
arsen	ug/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
cadmium	ug/l	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
chrom	ug/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
kobalt	ug/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
koper	ug/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
kwik	ug/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
lood	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
nikkel	ug/l	<10	<10	27	<10	<10	<10
seleen	ug/l	<3.9	<3.9	<3.9	<3.9	<3.9	<3.9
vanadium	ug/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
zink	ug/l	<20	<20	<20	<20	<20	<20
VLUCHTIGE AROMATEN							
benzeen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
tolueen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
ethylbenzeen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
xylenen	ug/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Totaal BTEX	ug/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
naftaleen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN							
1,2-dichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.16	<0.1	<0.1
cis 1,2-dichlooretheen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	20	<0.1	<0.1
tetrachlooretheen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tetrachloormethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
trichlooretheen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	54	<0.1	<0.1
chloroform	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
CHLOORBENZENEN							
monochloorbenzeen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
dichloorbenzenen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
MINERALE OLIE							
fractie C10 - C12	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
fractie C12 - C22	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
fractie C22 - C30	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
fractie C30 - C40	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10

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

X01	grondwater	Pb 811 (250-350)
X02	grondwater	Pb 820 (250-350)
X03	grondwater	Pb 818 (250-350)
X04	grondwater	Pb 801 (250-350)
X05	grondwater	Pb 803 (250-350)
X06	grondwater	Pb 772 (250-350)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 2 van 7

Projectnaam : Elzenbos te Brummen
Projectnummer : 1560911560
Datum opdracht : 13-11-2006
Startdatum : 13-11-2006

Rapportnummer : 06460F0
Rapportagedatum : 20-11-2006

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
MINERALE OLIE							
totaal olie C10-C40	ug/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN							
chloride	mg/l	37 #	6.5 #	17 #	34 #	<1	19 #

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grondwater	Pb 811 (250-350)
X02	grondwater	Pb 820 (250-350)
X03	grondwater	Pb 818 (250-350)
X04	grondwater	Pb 801 (250-350)
X05	grondwater	Pb 803 (250-350)
X06	grondwater	Pb 772 (250-350)

VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 3 van 7

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
 Projektnummer : 1560911560
 Datum opdracht : 13-11-2006
 Startdatum : 13-11-2006

Rapportnummer : 06460F0
 Rapportagedatum : 20-11-2006

Analyse	Eenheid	X07	X08	X09	X10
temperatuur t.b.v. pH	C	#	#	#	#
METALEN					
arsen	ug/l	<5	<5	6.5	<5
cadmium	ug/l	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
chrom	ug/l	1.6	<1	<1	<1
kobalt	ug/l	<5	<5	<5	<5
koper	ug/l	<5	8.8	<5	<5
kwik	ug/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
lood	ug/l	<10	<10	<10	<10
nikkel	ug/l	<10	<10	<10	<10
seleen	ug/l	<3.9	<3.9	<3.9	<3.9
vanadium	ug/l	<5	<5	<5	<5
zink	ug/l	<20	<20	<20	<20
VLUCHTIGE AROMATEN					
benzeen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
tolueen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
ethylbenzeen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
xylenen	ug/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Totaal BTEX	ug/l	<1	<1	<1	<1
naftaleen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN					
1,2-dichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
cis 1,2-dichlooretheen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tetrachlooretheen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tetrachloormethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
trichlooretheen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
chloroform	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
CHLOORBENZENEN					
monochloorbenzeen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
dichloorbenzenen	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
MINERALE OLIE					
fractie C10 - C12	ug/l	<10	<10	<10	<10
fractie C12 - C22	ug/l	<10	<10	<10	<10
fractie C22 - C30	ug/l	<10	<10	<10	<10
fractie C30 - C40	ug/l	<10	<10	<10	<10

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X07	grondwater	Pb 783 (250-350)
X08	grondwater	Pb780 (250-350)
X09	grondwater	Pb 794 (260-360)
X10	grondwater	Pb 787 (240-340)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 4 van 7

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 1560911560
Datum opdracht : 13-11-2006
Startdatum : 13-11-2006

Rapportnummer : 06460F0
Rapportagedatum : 20-11-2006

Analyse	Eenheid	X07	X08	X09	X10
MINERALE OLIE					
totaal olie C10-C40	ug/l	<50	<50	<50	<50
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN					
chloride	mg/l	5.9 #	46 #	5.3 #	6.5 #

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X07	grondwater	Pb 783 (250-350)
X08	grondwater	Pb780 (250-350)
X09	grondwater	Pb 794 (260-360)
X10	grondwater	Pb 787 (240-340)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 5 van 7

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 1560911560
Datum opdracht : 13-11-2006
Startdatum : 13-11-2006

Rapportnummer : 06460F0
Rapportagedatum : 20-11-2006

Opmerkingen

Monster X001	Pb 811
chloride Monster X002	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie Pb 820
chloride Monster X003	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie Pb 818
chloride Monster X004	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie Pb 801
chloride Monster X006	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie Pb 772
chloride Monster X007	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie Pb 783
chloride Monster X008	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie Pb780
chloride Monster X009	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie Pb 794
chloride Monster X010	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie Pb 787
chloride	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie



M. Teusink

Projectnaam : Elzenbos te Brummen
 Projectnummer : 1560911560
 Datum opdracht : 13-11-2006
 Startdatum : 13-11-2006

Rapportnummer : 06460F0
 Rapportagedatum : 20-11-2006

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
arsen	grondwater	Conform NEN 6426 (meting conform ISO 11885)
cadmium	grondwater	Idem
chrom	grondwater	Idem
kobalt	grondwater	Idem
koper	grondwater	Idem
kwik	grondwater	Eigen methode
lood	grondwater	Conform NEN 6426 (meting conform ISO 11885)
nikkel	grondwater	Idem
seleen	grondwater	Idem
vanadium	grondwater	Idem
zink	grondwater	Idem
benzeen	grondwater	Eigen methode, analyse met P&T- GCMS.
tolueen	grondwater	Idem
ethylbenzeen	grondwater	Idem
xylenen	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
chloride	grondwater	Conform NEN-EN-ISO 10304-1 en/of -2, Ionchromatografie
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	b0664284	13-11-06	13-11-06	ALC204
	g5433368	13-11-06	13-11-06	ALC236
	g5433369	13-11-06	13-11-06	ALC236
	s0419842	13-11-06	13-11-06	ALC237
X02	b0685586	13-11-06	13-11-06	ALC204
	g5433356	13-11-06	13-11-06	ALC236
	g5433383	13-11-06	13-11-06	ALC236
	s0419850	13-11-06	13-11-06	ALC237
X03	b0664291	13-11-06	13-11-06	ALC204
	g5433357	13-11-06	13-11-06	ALC236
	g5433386	13-11-06	13-11-06	ALC236
	s0419845	13-11-06	13-11-06	ALC237
X04	b0664287	13-11-06	13-11-06	ALC204
	g5433367	13-11-06	13-11-06	ALC236
	g5433370	13-11-06	13-11-06	ALC236
	s0419815	13-11-06	13-11-06	ALC237
X05	b0664282	13-11-06	13-11-06	ALC204
	g5433351	13-11-06	13-11-06	ALC236
	g5433354	13-11-06	13-11-06	ALC236
	s0419816	13-11-06	13-11-06	ALC237
X06	b0664247	13-11-06	13-11-06	ALC204
	g5433350	13-11-06	13-11-06	ALC236
	g5433353	13-11-06	13-11-06	ALC236
	s0419830	13-11-06	13-11-06	ALC237
X07	b0641751	13-11-06	13-11-06	ALC204
	g5433347	13-11-06	13-11-06	ALC236
	g5433352	13-11-06	13-11-06	ALC236
	s0419822	13-11-06	13-11-06	ALC237



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 7 van 7

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 1560911560
Datum opdracht : 13-11-2006
Startdatum : 13-11-2006

Rapportnummer : 06460F0
Rapportagedatum : 20-11-2006

Mnstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

X08	b0572776	13-11-06	13-11-06	ALC204
	g5344970	13-11-06	13-11-06	ALC236
	g5344971	13-11-06	13-11-06	ALC236
	s0419832	13-11-06	13-11-06	ALC237
X09	b0664624	13-11-06	13-11-06	ALC204
	g5344988	13-11-06	13-11-06	ALC236
	g5360056	13-11-06	13-11-06	ALC236
	s0419828	13-11-06	13-11-06	ALC237
X10	b0664618	13-11-06	13-11-06	ALC204
	g5344975	13-11-06	13-11-06	ALC236
	g5344977	13-11-06	13-11-06	ALC236
	s0419829	13-11-06	13-11-06	ALC237



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 1 van 2

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 13-11-2006
Startdatum : 13-11-2006

Rapportnummer : 06460F1
Rapportagedatum : 21-11-2006

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

GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN

1,1-dichloorethaan	ug/l	<0.1
1,2-dichloorethaan	ug/l	0.37
cis 1,2-dichlooretheen	ug/l	260
trans 1,2-dichlooretheen	ug/l	1.9
dichloormethaan	ug/l	<0.5
1,2-dichloorpropan	ug/l	<0.2
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	0.91
chloroform	ug/l	<0.1
vinylchloride	ug/l	31

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

X01	grondwater	Pb 1003 (510-610)
-----	------------	-------------------



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 2 van 2

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 13-11-2006
Startdatum : 13-11-2006

Rapportnummer : 06460F1
Rapportagedatum : 21-11-2006

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
1,1-dichloorethaan	grondwater	Eigen methode, analyse met P&T- GCMS.
1,2-dichloorethaan	grondwater	Idem
cis 1,2-dichlooretheen	grondwater	Idem
trans 1,2-dichlooretheen	grondwater	Idem
dichloormethaan	grondwater	Idem
1,2-dichloorpropan	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
vinylchloride	grondwater	Idem

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

Mnstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

X01 g5361502 13-11-06 13-11-06 ALC236



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 26-10-2006
Startdatum : 26-10-2006

Bijlage 1 van 2

Rapportnummer : 064339K
Rapportagedatum : 30-10-2006

Analyse	Eenheid	X01	X02
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN			
1,1-dichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1
1,2-dichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1
cis 1,2-dichlooretheen	ug/l	3.7	<0.1
trans 1,2-dichlooretheen	ug/l	<0.1	<0.1
dichloormethaan	ug/l	<0.5	<0.5
1,2-dichloorpropaan	ug/l	<0.2	<0.2
tetrachlooretheen	ug/l	0.42	<0.1
tetrachloormethaan	ug/l	<0.1	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	ug/l	0.74	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1
trichlooretheen	ug/l	5.3	<0.1
chloroform	ug/l	<0.1	<0.1
vinylchloride	ug/l	<0.1	<0.1

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

X01	grondwater	Pb 1001 1 (500-600)
-----	------------	---------------------

X02	grondwater	Pb 1002 1 (500-600)
-----	------------	---------------------



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 2 van 2

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 26-10-2006
Startdatum : 26-10-2006

Rapportnummer : 064339K
Rapportagedatum : 30-10-2006

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
1,1-dichloorethaan	grondwater	Eigen methode, analyse met P&T- GCMS.
1,2-dichloorethaan	grondwater	Idem
cis 1,2-dichlooretheen	grondwater	Idem
trans 1,2-dichlooretheen	grondwater	Idem
dichloormethaan	grondwater	Idem
1,2-dichloorpropaan	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
vinylchloride	grondwater	Idem

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

Mnstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

X01	g5361467	26-10-06	26-10-06	ALC236
	g5361483	26-10-06	26-10-06	ALC236
X02	g5361480	26-10-06	26-10-06	ALC236
	g5361496	26-10-06	26-10-06	ALC236



VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Bijlage 1 van 3

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
 Projektnummer : 156091
 Datum opdracht : 21-09-2006
 Startdatum : 21-09-2006

Rapportnummer : 063830N
 Rapportagedatum : 27-09-2006

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04
droge stof	gew.-%	90.2	87.3	84.6	85.3
organische stof (gloeiverl % vd DS)	% vd DS	2.3	3.5		0.7
KORRELGROOTTEVERDELING					
lutum (bodem)	% vd DS	7.4	13		3.1
pH-grond (CaCl ₂)	-	4.5	5.2	4.9	7.1
temperatuur t.b.v. pH	C	22	22	22	22
METALEN					
barium	mg/kgds	40	43	67	<35
kobalt	mg/kgds	2.7	4.5	6.5	3.3
ANORGANISCHE VERBINDINGEN					
Cyanide-complex	mg/kgds	<1	<1	<1	<1
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN					
chloride	mg/kgds	89 #	67 #	85 #	54 #

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	MM111 747 (0-50) 748 (0-50) 749 (0-50) 750 (0-50) 751 (0-60)
X02	grond	MM112 752 (0-50) 753 (0-50) 754 (0-50) 755 (0-50) 756 (0-50) 757 (0-50) 758 (0-50) 759 (0-50) 760 (0-50) 761 (0-50)
X03	grond	MM113 762 (0-60) 763 (0-50) 764 (0-50) 766 (0-50) 769 (0-50) 771 (0-50) 770 (0-60) 768 (0-50) 767 (0-50) 765 (0-50)
X04	grond	MM114 749 (50-100) 749 (100-150) 749 (150-200) 751 (60-100) 7 51 (100-150) 751 (150-200) 762 (60-100) 762 (100-150) 7 70 (60-100) 770 (100-150)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 2 van 3

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 21-09-2006
Startdatum : 21-09-2006

Rapportnummer : 063830N
Rapportagedatum : 27-09-2006

Opmerkingen

Monster X001 MM111

chloride Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie
Monster X002 MM112

chloride Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie
Monster X003 MM113

chloride Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie
Monster X004 MM114

chloride Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie



VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Projectnaam : Elzenbos te Brummen
 Projectnummer : 156091
 Datum opdracht : 21-09-2006
 Startdatum : 21-09-2006

Rapportnummer : 063830N
 Rapportagedatum : 27-09-2006

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
pH-grond (CaCl2)	grond	Conform ontwerp-NEN5750
barium	grond	Eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting conform NEN 6426, NVN 7322 en ISO 11885)
kobalt	grond	Idem
chloride	grond	extractie eigen methode, analyse extract conform NEN-EN-ISO 10304-1 en -2

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

Monstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

Monstr	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
X01	a0680620	20-09-06	19-09-06	ALC201
	a0680622	20-09-06	19-09-06	ALC201
	a0680627	20-09-06	19-09-06	ALC201
	a0680631	20-09-06	19-09-06	ALC201
	a0680632	20-09-06	19-09-06	ALC201
X02	a0240100	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0240116	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0240124	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0240125	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0240126	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0240127	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0240135	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0240136	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0240138	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0240141	20-09-06	20-09-06	ALC201
X03	a0240139	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0240140	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0680175	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0680198	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0680203	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0680204	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0680212	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0680215	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0680217	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0680220	20-09-06	20-09-06	ALC201
X04	a0240117	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0240128	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0680096	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0680182	20-09-06	20-09-06	ALC201
	a0680623	20-09-06	19-09-06	ALC201
	a0680625	20-09-06	19-09-06	ALC201
	a0680626	20-09-06	19-09-06	ALC201
	a0680628	20-09-06	19-09-06	ALC201
	a0680629	20-09-06	19-09-06	ALC201
	a0680635	20-09-06	19-09-06	ALC201



VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Bijlage 1 van 3

Projectnaam : Elzenbos te Brummen
 Projectnummer : 156091
 Datum opdracht : 21-09-2006
 Startdatum : 21-09-2006

Rapportnummer : 063835X
 Rapportagedatum : 27-09-2006

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04
droge stof	gew.-%	87.8	84.9	85.5	84.4
organische stof (gloeiverl % vd DS)	% vd DS		4.5	3.4	1.9
KORRELGROOTTEVERDELING lutum (bodem)	% vd DS		5.9	8.6	12
pH-grond (CaCl2)	-	6.8	6.6	7.1	7.4
temperatuur t.b.v. pH	C	22	22	22	22
METALEN					
barium	mg/kgds	45	66	180	48
kobalt	mg/kgds	4.5	4.0	5.4	5.7
ANORGANISCHE VERBINDINGEN					
Cyanide-complex	mg/kgds	<1	<1	<1	<1
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN					
chloride	mg/kgds	66 #	62 #	96 #	86 #

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	MM115 903 (0-50) 904 (0-50) 913 (0-50) 912 (0-50) 911 (0-50) 910 (0-50) 908 (0-50) 907 (0-50)
X02	grond	MM116 905 (20-60) 906 (20-60)
X03	grond	MM117 902 (25-50) 909 (0-50)
X04	grond	MM118 901 (40-90) 902 (50-100) 905 (110-150) 911 (100-150) 91 1 (150-200)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 2 van 3

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 21-09-2006
Startdatum : 21-09-2006

Rapportnummer : 063835X
Rapportagedatum : 27-09-2006

Opmerkingen

Monster X001 MM115

chloride Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie
Monster X002 MM116

chloride Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie
Monster X003 MM117

chloride Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie
Monster X004 MM118

chloride Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie



VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Projectnaam : Elzenbos te Brummen
 Projektnummer : 156091
 Datum opdracht : 21-09-2006
 Startdatum : 21-09-2006

Rapportnummer : 063835X
 Rapportagedatum : 27-09-2006

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	grond	Conform NEN 5747 / CMA/2/11/A.1
organische stof (gloeiverl	grond	Conform NEN 5754
lutum (bodem)	grond	Eigen methode, pipetmethode met versnelde minera lisatie
pH-grond (CaCl2)	grond	Conform ontwerp-NEN5750
barium	grond	Eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting conform NEN 6426, NVN 7322 en ISO 11885)
kobalt	grond	Idem
chloride	grond	extractie eigen methode, analyse extract conform NEN-EN-ISO 10304-1 en -2

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

Mnstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

X01	a0238331	20-09-06	20-09-06	ALC201	
	a0238354	20-09-06	20-09-06	ALC201	
	a0238420	20-09-06	20-09-06	ALC201	
	a0238430	20-09-06	20-09-06	ALC201	
	a0238432	20-09-06	20-09-06	ALC201	
	a0238447	20-09-06	20-09-06	ALC201	
	a0680208	20-09-06	20-09-06	ALC201	
	a0680210	20-09-06	20-09-06	ALC201	
	X02	a0238351	20-09-06	20-09-06	ALC201
		a0238395	20-09-06	20-09-06	ALC201
X03	a0238409	20-09-06	20-09-06	ALC201	
	a0680207	20-09-06	20-09-06	ALC201	
X04	a0238342	20-09-06	20-09-06	ALC201	
	a0238443	20-09-06	20-09-06	ALC201	
	a0238444	20-09-06	20-09-06	ALC201	
	a0680199	20-09-06	20-09-06	ALC201	
	a0680205	20-09-06	20-09-06	ALC201	



VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Bijlage 1 van 6

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
 Projektnummer : 156091
 Datum opdracht : 06-11-2006
 Startdatum : 06-11-2006

Rapportnummer : 064501Y
 Rapportagedatum : 11-11-2006

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
droge stof	gew.-%	86.1	87.9	87.6	81.2	86.0	83.2
organische stof (gloeiverl % vd DS)	% vd DS	2.6	1.1				
KORRELGROOTTEVERDELING lutum (bodem)	% vd DS	15	6.9				
pH-grond (CaCl2)	-	6.9	6.8	6.8	7.4	7.6	7.7
temperatuur t.b.v. pH	C	20	20	20	20	20	20
METALEN							
arsen	mg/kgds		<4				
barium	mg/kgds	45	<35	44	71	66	49
cadmium	mg/kgds		<0.4				
chrom	mg/kgds		<15				
kobalt	mg/kgds	4.9	3.3	4.9	8.8	8.8	6.1
koper	mg/kgds		8.9				
kwik	mg/kgds		1.9				
lood	mg/kgds		22				
nikkel	mg/kgds		8.1				
zink	mg/kgds		38				
ANORGANISCHE VERBINDINGEN							
cyanide (vrij)	mg/kgds	<1	<1	<1	<1	<1	<1
cyanide (totaal)	mg/kgds	<1	<1	<1	2.4	1.0	1.4
Cyanide-complex	mg/kgds	<1	<1	<1	2.3	<1	1.2
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds		<0.02				
fenantreen	mg/kgds		0.04				
antraceen	mg/kgds		<0.02				
fluoranteen	mg/kgds		0.18				
benzo(a)antraceen	mg/kgds		0.09				
chryseen	mg/kgds		0.09				
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds		0.06				
benzo(a)pyreen	mg/kgds		0.10				
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds		0.08				
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds		0.07				
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds		0.71				
EOX	mg/kgds		0.16				

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	MM131 832 (0-50) 859 (0-50) 830 (0-50) 827 (0-50) 823 (0-50) 821 (0-50) 822 (0-50) 825 (0-50) 829 (0-50) 831 (0-50)
X02	grond	M824.1 824 (0-50)
X03	grond	MM132 826 (0-50) 828 (0-50)
X04	grond	MM133 835 (0-50) 836 (0-50) 833 (0-50) 834 (0-50) 848 (0-50) 850 (0-50) 849 (0-50) 846 (0-50) 847 (0-50)
X05	grond	MM134 853 (0-50) 858 (0-50) 857 (0-50) 856 (0-50) 855 (0-50) 852 (0-50) 854 (0-50) 851 (0-50) 860 (0-50)
X06	grond	MM135 837 (0-50) 838 (0-50) 839 (0-50) 842 (0-50) 845 (0-50) 844 (0-50) 841 (0-50) 840 (0-50) 843 (0-50)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Bijlage 2 van 6

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
 Projektnummer : 156091
 Datum opdracht : 06-11-2006
 Startdatum : 06-11-2006

Rapportnummer : 064501Y
 Rapportagedatum : 11-11-2006

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
MINERALE OLIE							
fractie C10 - C12	mg/kgds		<5				
fractie C12 - C22	mg/kgds		<5				
fractie C22 - C30	mg/kgds		<5				
fractie C30 - C40	mg/kgds		<5				
totaal olie C10-C40	mg/kgds		<20				
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN							
chloride	mg/kgds	74 #	68 #	86 #	60 #	<10 #	62 #

Kode Monstersoort Monsterspecificatie

X01	grond	MM131 832 (0-50) 859 (0-50) 830 (0-50) 827 (0-50) 823 (0-50) 821 (0-50) 822 (0-50) 825 (0-50) 829 (0-50) 831 (0-50)
X02	grond	M824.1 824 (0-50)
X03	grond	MM132 826 (0-50) 828 (0-50)
X04	grond	MM133 835 (0-50) 836 (0-50) 833 (0-50) 834 (0-50) 848 (0-50) 850 (0-50) 849 (0-50) 846 (0-50) 847 (0-50)
X05	grond	MM134 853 (0-50) 858 (0-50) 857 (0-50) 856 (0-50) 855 (0-50) 852 (0-50) 854 (0-50) 851 (0-50) 860 (0-50)
X06	grond	MM135 837 (0-50) 838 (0-50) 839 (0-50) 842 (0-50) 845 (0-50) 844 (0-50) 841 (0-50) 840 (0-50) 843 (0-50)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Bijlage 3 van 6

Projectnaam : Elzenbos te Brummen
 Projectnummer : 156091
 Datum opdracht : 06-11-2006
 Startdatum : 06-11-2006

Rapportnummer : 064501Y
 Rapportagedatum : 11-11-2006

Analyse	Eenheid	X07	X08
droge stof	gew.-%	89.4	81.7
organische stof (gloeiverl % vd DS)	% vd DS	0.5	2.8
KORRELGROOTTEVERDELING			
lutum (bodem)	% vd DS	4.1	22
pH-grond (CaCl ₂)	-	7.7	7.7
temperatuur t.b.v. pH	C	20	20
METALEN			
barium	mg/kgds	<35	110
kobalt	mg/kgds	2.8	11
ANORGANISCHE VERBINDINGEN			
cyanide (vrij)	mg/kgds	<1	<1
cyanide (totaal)	mg/kgds	<1	<1
Cyanide-complex	mg/kgds	<1	<1
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN			
chloride	mg/kgds	40 #	40 #

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X07	grond	MM136 841 (150-200) 836 (150-200) 859 (150-200) 825 (50-100) 825 (100-150) 825 (150-200) 854 (150-200)
X08	grond	MM137 841 (50-100) 841 (100-150) 836 (50-100) 836 (100-150) 8 59 (50-100) 859 (100-150) 854 (50-100) 854 (100-150)



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 4 van 6

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 06-11-2006
Startdatum : 06-11-2006

Rapportnummer : 064501Y
Rapportagedatum : 11-11-2006

Opmerkingen

Monster X001	MM131
chloride Monster X002	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie M824.1
chloride Monster X003	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM132
chloride Monster X004	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM133
chloride Monster X005	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM134
chloride Monster X006	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM135
chloride Monster X007	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM136
chloride Monster X008	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie MM137
chloride	Uitgevoerd met segmented flow-analyse i.p.v. ionchromatografie



VERHOEVE MILIEU OOST BV
 M. Teusink

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
 Projektnummer : 156091
 Datum opdracht : 06-11-2006
 Startdatum : 06-11-2006

Rapportnummer : 064501Y
 Rapportagedatum : 11-11-2006

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	grond	Conform NEN 5747 / CMA/2/11/A.1
organische stof (gloeiverl	grond	Conform NEN 5754
lutum (bodem)	grond	Eigen methode, pipetmethode met versnelde minera lisatie
pH-grond (CaCl2)	grond	Conform ontwerp-NEN5750
arsen	grond	Eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting conform NEN 6426, NVN 7322 en ISO 11885)
barium	grond	Idem
cadmium	grond	Idem
chrom	grond	Idem
kobalt	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
cyanide (vrij)	grond	Conform NEN 6655
cyanide (totaal)	grond	Idem
naftaleen	grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. GC-MS
fenantreen	grond	Idem
antracene	grond	Idem
fluoranteen	grond	Idem
benzo(a)antracene	grond	Idem
chryseen	grond	Idem
benzo(k)fluoranteen	grond	Idem
benzo(a)pyreen	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
chloride	grond	extractie eigen methode, analyse extract conform NEN-EN-ISO 10304-1 en -2
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.

Monstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

X01	a0680806	02-11-06	02-11-06	ALC201	
	a0681072	02-11-06	02-11-06	ALC201	
	a0681685	02-11-06	02-11-06	ALC201	
	a0681701	02-11-06	02-11-06	ALC201	
	a0681712	02-11-06	02-11-06	ALC201	
	a0682110	02-11-06	02-11-06	ALC201	
	a0682208	02-11-06	02-11-06	ALC201	
	a0682261	02-11-06	02-11-06	ALC201	
	a0682263	02-11-06	02-11-06	ALC201	
	a0682268	02-11-06	02-11-06	ALC201	
	X02	a0681710	02-11-06	02-11-06	ALC201
	X03	a0681151	02-11-06	02-11-06	ALC201
		a0681704	02-11-06	02-11-06	ALC201
X04	a0681134	02-11-06	02-11-06	ALC201	
	a0681137	02-11-06	02-11-06	ALC201	
	a0681138	02-11-06	02-11-06	ALC201	
	a0681141	02-11-06	02-11-06	ALC201	
	a0681142	02-11-06	02-11-06	ALC201	
	a0681694	02-11-06	02-11-06	ALC201	
	a0682264	02-11-06	02-11-06	ALC201	
	a0682267	02-11-06	02-11-06	ALC201	
a0682270	02-11-06	02-11-06	ALC201		



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 6 van 6

Projektnaam : Elzenbos te Brummen
Projektnummer : 156091
Datum opdracht : 06-11-2006
Startdatum : 06-11-2006

Rapportnummer : 064501Y
Rapportagedatum : 11-11-2006

Mnstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

X05	a0681133	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681135	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681136	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681140	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681143	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681145	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681146	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681148	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681150	02-11-06	02-11-06	ALC201
X06	a0681700	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681705	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681706	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681707	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681708	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681709	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681715	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681720	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0682271	02-11-06	02-11-06	ALC201
X07	a0681147	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681690	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681703	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681711	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681717	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0682223	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0682265	02-11-06	02-11-06	ALC201
X08	a0681149	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681702	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0681719	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0682233	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0682236	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0682252	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0682266	02-11-06	02-11-06	ALC201
	a0682269	02-11-06	02-11-06	ALC201



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 1 van 2

Projectnaam Elzenbos te Brummen
Projectnummer 156091
Rapportnummer 11126007

Orderdatum 21-09-2006
Startdatum 21-09-2006
Rapportagedatum 22-09-2006

Analyse	Eenheid	Q	001	002
<i>ASBESTONDERZOEK</i>				
Aangeleverd materiaal plaat	g		59.75	28.8
<i>ASBEST IN MATERIAALMONSTERS</i>				
Amosiet	% (m/m)	Q		<0.1
Actinoliet	% (m/m)	Q		<0.1
Tremoliet	% (m/m)	Q		<0.1
Crocidoliet	% (m/m)	Q		<0.1
Chrysotiel	% (m/m)	Q		12.5
Anthophylliet	% (m/m)	Q		<0.1
Hechtgebondenheid	% (m/m)	Q		Hechtgebonden

De met Q gemerkte analyses vallen onder onze RvA erkenning.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Asbestverdacht	asbest verdacht op maaiveld tpv b909 en b910
002	Asbestverdacht	asbest verdacht in b909



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Bijlage 2 van 2

Projectnaam Elzenbos te Brummen
Projectnummer 156091
Rapportnummer 11126007

Orderdatum 21-09-2006
Startdatum 21-09-2006
Rapportagedatum 22-09-2006

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
Aangeleverd materiaal plaat	Asbestverdacht	Conform NEN 5896
Amosiet	Asbestverdacht	Idem
Actinoliet	Asbestverdacht	Idem
Tremoliet	Asbestverdacht	Idem
Crocidoliet	Asbestverdacht	Idem
Chrysotiel	Asbestverdacht	Idem
Anthophylliet	Asbestverdacht	Idem
Hechtgebondenheid	Asbestverdacht	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	P9000319	22-09-2006	20-09-2006	ALC295
002	P9000323	22-09-2006	20-09-2006	ALC295



**ANALYSE RAPPORT BEPALING VAN ASBEST IN MATERIAAL VERZAMELMONSTERS CONFORM
NEN 5896**

Alcontrolnummer: 11126007-001
Datum monstername: Niet bekend
Datum analyse: 9/22/2006

Projectnummer: 156091
Projectnaam: Eizenbos te Brummen
Monsteromschrijving: asbest verdacht op maaiveld tpv b909 en b910

Monster omschrijving	Massa (g)	Soort asbest *	Asbestgehalte (%)	Hechtgebondenheid **	Gehalte asbest (g)	Ondergrens (g)	Bovengrens (g)
Plaat	24.35	chrysotiel	12.50	H	3.04	2.44	3.65
Golfplaat	35.40	chrysotiel	12.50	H	4.43	3.54	5.31
		crocidoliet	3.50	H	1.24	0.71	1.77

* chrysotiel = wit asbest ; amosiet = bruin asbest ; crocidoliet = blauw asbest
** H = Hechtgebonden ; NH = Niet-hechtgebonden ; nvt = niet van toepassing.

Totaal	Serpentijnen			8.71	5.98	8.96
	Amfibolen			1.24	0.71	1.77

Opmerkingen:

1. Geen.



**ANALYSE RAPPORT BEPALING VAN ASBEST IN MATERIAAL VERZAMELMONSTERS CONFORM
NEN 5896**

Alcontrolnummer: 11126007-002
Datum monstername: Niet bekend
Datum analyse: 9/22/2006

Projectnummer: 156091
Projectnaam: Elzenbos te Brummen
Monsteromschrijving: asbest verdacht in b909

Monster omschrijving	Massa (g)	Soort asbest *	Asbestgehalte (%)	Hechtgebondenheid **	Gehalte asbest (g)	Ondergrens (g)	Bovengrens (g)
Plaat	28.80	chrysctiel	12.50	H	3.60	2.88	4.32

* chrysctiel = wit asbest ; amoesiet = bruin asbest ; crocidoliet = blauw asbest

** H = Hechtgebonden ; NH = Niet-hechtgebonden ; nvt = niet van toepassing.

Tctalen	Serpentijnen				3.60	2.88	4.32
	Amfibolen				0.00	0.00	0.00

Opmerkin gen:

1. Geen.



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Projectnaam Eizenbos te Brummen
Projectnummer 156091
Rapportnummer 11126162

Orderdatum 25-09-2006
Startdatum 25-09-2006
Rapportagedatum 02-10-2006

Analyse	Eenheid	Q	001
---------	---------	---	-----

ASBESTONDERZOEK

Aangeleverd materiaal puin kg 25.05

KWANTITATIEF ASBESTONDERZOEK

Gemeten asbestconcentratie	mg/kgds	Q	<0.1
Gewogen asbestconcentratie	mg/kgds	Q	<0.1
Gemeten ondergrens (95% betr. interval)	mg/kgds	Q	<0.1
Gemeten bovengrens (95% betr. interval)	mg/kgds	Q	<0.1
Gemeten serpentijn concentratie	mg/kgds	Q	<0.1
Gemeten amfibool concentratie	mg/kgds	Q	<0.1
Gemeten bepalingsgrens	mg/kgds	Q	<1.2
Niet-hechtgebonden asbest	-	Q Niet van toepassing	

De met Q gemerkte analyses vallen onder onze RvA erkenning.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Asbestverdacht	MMpuin Meengatstraat 29 Brummen



VERHOEVE MILIEU OOST BV
M. Teusink

Projectnaam Elzenbos te Brummen
Projectnummer 156091
Rapportnummer 11126162

Orderdatum 25-09-2006
Startdatum 25-09-2006
Rapportagedatum 02-10-2006

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
Gemeten asbestconcentratie	Asbestverdacht	conform NEN5707 en/of NEN5897
Gewogen asbestconcentratie	Asbestverdacht	Idem
Gemeten ondergrens (95% betr. interval)	Asbestverdacht	Idem
Gemeten bovengrens (95% betr. interval)	Asbestverdacht	Idem
Gemeten serpentijn concentratie	Asbestverdacht	Idem
Gemeten amfibool concentratie	Asbestverdacht	Idem
Gemeten bepalingsgrens	Asbestverdacht	Idem
Niet-hechtgebonden asbest	Asbestverdacht	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	E0427765	26-09-2006	22-09-2006	ALC291
001	E0446956	25-09-2006	22-09-2006	ALC291

Bijlage 2 van 2



ANALYSE RAPPORT BEPALING VAN ASBEST IN ONBEWERKTE BOUW- EN SLOOPAFVAL EN RECYCLINGGRANULAAT CONFORM NEN 5897

Alcontrolnummer:	11126162-001	Datum analyse:	02-10-2006
Datum monstername:	Niet bekend	Projectnummer:	156091
Totaal gewicht na drogen(g):	24011	Projectnaam:	Elzenbos te Brummen
Totaal gewicht voor drogen(g):	25050	Monsterschrijving:	MMpui Meengatstraat 29 Brummen
Droge stof(%):	95,9		

Rapportage resultaten

	Gemeten concentraties				Gewogen concentraties *		
	Concentratie (mg/kg.d.s)	Ondergrens (mg/kg.d.s)	Bovengrens (mg/kg.d.s)	Bepaling grens (mg/kg.d.s)	Concentratie (mg/kg.d.s)	Ondergrens (mg/kg.d.s)	Bovengrens (mg/kg.d.s)
Serpentijn**	< 0,1	< 0,1	< 0,1	N.v.t.	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Amfibool**	< 0,1	< 0,1	< 0,1	N.v.t.	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Totaal asbest**	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Tabel 1: Overzicht gemeten concentraties en de berekende intervallengrenzen.

Analyse resultaten

Soort materiaal	Materiaal hechtgebonden (j/n)***	Chrysotiel % (m/m)	Amoesiet % (m/m)	Crocidoliet % (m/m)	Anthofilliet % (m/m)	Tremoliet % (m/m)	Actinoliet % (m/m)
1							
2							
3							
4							
5							

Fractie (mm)	Massa zee fractie (g)	Percentage ondezocht (m/m)	Chrysotiel	Amoesiet	Crocidoliet	Anthofilliet	Tremoliet	Actinoliet	Soort materiaal	Aantal de lites in ondezochte fractie	Massa de lites in ondezochte fractie (g)	Concentratie hechtgebonden (mg/kg.d.s)	Concentratie NIET hechtgebonden (mg/kg.d.s)	Ondergrens (mg/kg.d.s)	Bovengrens (mg/kg.d.s)	Bepaling grens (mg/kg.d.s)****
> 32	422	100														
16 - 32	2247	100														
8 - 16	4710	100														
4 - 8	4940	100														
2 - 4	2642	51														< 0,46
1 - 2	1735	20,0														< 0,37
0,5 - 1	1819	5,0														< 0,36
< 0,5	5352															

Tabel 3: Analyse resultaten m.b.v. sterco/plantabla.

Gevonden vezels m.b.v. stereo microscopie	Losse vezel(burde)ts	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Gevonden vezels m.b.v SEM	Vezels	--	n.v.t.	n.v.t.	--	--	--	--

Tabel 4: Analyse resultaten fractie < 0,5 mm.

Opmerkingen :

- * De gewogen concentratie is de concentratie serpentijn + 10 maal de concentratie amfibool. Interventiebeleid; VROM, 03-03-04.
- ** Alle afrondingen gebeuren vanaf het ruwe resultaat volgens tabel 16 uit NEN 5707:2003.
- *** De mate van hechtgebondenheid betreft een indicatieve weergave, welke is afgeleid van tabel 12 uit NEN 5707:2003.
- **** De bepaling grens wordt alleen bepaald voor de zee fracties < 4 mm, indien hierin geen asbest is aangetroffen. De totale bepaling grens is verkregen door de bepaling grenzen van de afzonderlijke zee fracties bij elkaar op te tellen.

Overige opmerkingen :

1. Geen

BIJLAGE 5

Toetsingtabellen

Toetsing volgens: Productkwaliteitsnormen (NW4)
Meetpunt: MMsloot 1

Towabo 2.3.117

Gebruikte standaardisatiemethode: NW4

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 4,50 %

-als lutumgehalte : 20,00 %

Parameter		gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>						
cadmium	mg/kg	0,500	0,619	0		-
anorganisch kwik	mg/kg	0,090	0,099	0		-
koper	mg/kg	14,000	16,970	0		-
nikkel	mg/kg	18,000	21,000	0		-
lood	mg/kg	26,000	29,664	0		-
zink	mg/kg	93,000	111,520	0		-
chrom	mg/kg	20,000	22,222	0		-
arsen	mg/kg	7,400	8,653	0		-
barium	mg/kg	65,000	77,500	0		-
cobalt	mg/kg	5,800	6,868	0		-
<i>PAK</i>						
som PAK 10 (VROM) (1.0)	mg/kg	0,170	0,170	.		.
som PAK 10 (VROM) (0.7)	mg/kg	0,226	0,226	0		-
<i>OVERIGE STOFFEN</i>						
minerale olie GC	mg/kg	< 20,000	44,444	0	*	-
<i>SCREENINGSPARAMETERS</i>						
EOX	mg/kg	0,170	0,378	1		25,93

Aantal getoetste parameters: 13

Eindoordeel: Klasse 0

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Toetsing volgens: Productkwaliteitsnormen (NW4)
Meetpunt: MS7.1

Towabo 2.3.117

Gebruikte standaardisatiemethode: NW4

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 1,80 %
-als lutumgehalte : 13,00 %

Parameter			gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	mg/kg	<	0,400	0,594	0	*	-
anorganisch kwik	mg/kg	<	0,050	0,061	0	*	-
koper	mg/kg	<	5,000	7,538	0	*	-
nikkel	mg/kg		6,200	9,435	0		-
lood	mg/kg	<	13,000	17,052	0	*	-
zink	mg/kg	<	20,000	30,534	0	*	-
chrom	mg/kg	<	15,000	19,737	0	*	-
arsen	mg/kg	<	4,000	5,545	0	*	-
barium	mg/kg	<	35,000	57,105	0	*	-
cobalt	mg/kg		2,000	3,191	0		-
<i>PAK</i>							
som PAK 10 (VROM) (0.7)	mg/kg		0,140	0,140	0		-
<i>OVERIGE STOFFEN</i>							
minerale olie GC	mg/kg	<	20,000	100,000	1	*	100,00
<i>SCREENINGSPARAMETERS</i>							
EOX	mg/kg	<	0,100	0,500	1	*	66,67

Aantal getoetste parameters: 13

Eindoordeel: Klasse 0

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Einde uitvoerverslag

Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in mg/kgds

Monster Bodemtype ¹⁾	MMsloot1 ¹ I	MS7.1 ² II
droge stof (gew.-%)	77,8	87,3
Organische stof (%vdDS)	5,0	2,0
Lutum (%vdDS)	20	13
pH-grond (CaCl ₂) (-)	6,2	7,1
temperatuur t.b.v. pH (C)	22	22
Metalen		
arsen	7,4	<4
barium	65	<35
cadmium	0,5	<0,4
chrom	20	<15
cobalt	5,8	2,0
koper	14	<5
kwik	0,09	<0,05
lood	26	<13
nikkel	18	6,2
zink	93	<20
Cyanide-complex	<1	<1
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)		
naftaleen	<0,02	<0,02
anthraceen	<0,02	<0,02
fenanthreen	<0,02	<0,02
fluorantheen	0,05	<0,02
benzo(a)anthraceen	0,02	<0,02
chryseen	0,03	<0,02
benzo(a)pyreen	0,03	<0,02
benzo(ghi)peryleen	0,02	<0,02
benzo(k)fluorantheen	0,02	<0,02
indeno(123-cd)pyreen	<0,02	<0,02
PAK (totaal.10 van VROM)	0,21	<0,2
EOX	0,17	<0,1
Minerale olie		
fractie C10 - C12	<5	<5
fractie C12 - C22	<5	<5
fractie C22 - C30	<5	<5
fractie C30 - C40	<5	<5
totaal olie	<20	<20
chloride	91	75

Sloot westkant

- 1 MMsloot1 S9 (50-90) S8 (50-100) S5 (50-100) S4 (50-100) S3 (50-100) S2 (50-100) S1 (50-100)
- 2 MS7.1 S7 (50-100)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

- 1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:
 - I lutum 20 %; humus 5 %
 - II lutum 13 %; humus 2 %

Sloot westkant

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	25	36	47
barium	134	329	524
cadmium	0.66	5.3	9.9
chromium	90	216	342
cobalt	7.6	105	203
koper	30	94	158
kwik	0.27	4.7	9.2
lood	75	271	468
nikkel	30	105	180
zink	118	361	604
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal.10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	25	1263	2500

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

I lutum = 20 %; humus = 5 %

Sloot westkant

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	21	30	40
barium	98	241	383
cadmium	0.54	4.3	8.1
chroom	76	182	289
cobalt	5.6	78	150
koper	24	75	127
kwik	0.25	4.2	8.2
lood	65	235	405
nikkel	23	81	138
zink	92	283	473
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal.10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	10	505	1000

- 1) S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

II lutum = 13 %; humus = 2 %

Toetsing volgens: Productkwaliteitsnormen (NW4)
Meetpunt: MMsloot 2

Towabo 2.3.117

Gebruikte standaardisatiemethode: NW4

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 3,60 %
-als lutumgehalte : 16,00 %

Parameter		gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>						
cadmium	mg/kg	< 0,400	0,534	0	*	-
anorganisch kwik	mg/kg	0,050	0,058	0		-
koper	mg/kg	10,000	13,453	0		-
nikkel	mg/kg	18,000	24,231	0		-
lood	mg/kg	19,000	23,204	0		-
zink	mg/kg	55,000	74,468	0		-
chrom	mg/kg	19,000	23,171	0		-
arsen	mg/kg	6,600	8,380	0		-
barium	mg/kg	60,000	84,545	0		-
cobalt	mg/kg	6,600	9,167	1		1,85
<i>PAK</i>						
som PAK 10 (VROM) (1.0)	mg/kg	0,030	0,030	.		.
som PAK 10 (VROM) (0.7)	mg/kg	0,156	0,156	0		-
<i>OVERIGE STOFFEN</i>						
minerale olie GC	mg/kg	< 20,000	55,556	1	*	11,11
<i>SCREENINGSPARAMETERS</i>						
EOX	mg/kg	< 0,100	0,278	0	*	-

Aantal getoetste parameters: 13

Eindoordeel: Klasse 0

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Einde uitvoerverslag

Sloot oostkant

Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in mg/kgds

Monster MM¹
Bodemtype¹⁾ /

droge stof (gew.-%) 85,7
Organische stof (%vdDS) 4,0
Lutum (%vdDS) 16
pH-grond (CaCl₂) (-) 7,6
temperatuur t.b.v. pH (C) 20

Metalen

arsen 6,6
barium 60
cadmium <0,4
chrom 19
cobalt 6,6 *
koper 10
kwik 0,05
lood 19
nikkel 18
zink 55
cyanide (vrij) <1
cyanide (totaal) 1,0
Cyanide-complex <1

Polycyclische

Aromatische

Koolwaterstoffen (PAK)

naftaleen <0,02
anthraceen <0,02
fenanthreen <0,02
fluorantheen 0,03
benzo(a)anthraceen <0,02
chryseen <0,02
benzo(a)pyreen <0,02
benzo(ghi)peryleen <0,02
benzo(k)fluorantheen <0,02
indeno(123-cd)pyreen <0,02
PAK (totaal.10 van VROM) <0,2

EOX <0,1

Minerale olie

fractie C10 - C12 <5
fractie C12 - C22 <5
fractie C22 - C30 <5
fractie C30 - C40 <5
totaal olie <20

Sloot oostkant

Monster	MM ¹
Bodemtype ¹⁾	I

chloride	110
-----------------	-----

¹ MM sloot 2 S10 (70-120) S11 (70-120) S12 (70-120) S13 (70-120) S14 (70-120) S15 (70-120) S16 (70-120) S17 (70-120) S18 (70-120)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

I lutum 16 %; humus 4 %

Sloot oostkant

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	23	33	44
barium	114	279	444
cadmium	0.61	4.9	9.1
chrom	82	197	312
cobalt	6.5	90	173
koper	27	85	143
kwik	0.26	4.5	8.6
lood	70	253	436
nikkel	26	91	156
zink	104	319	535
cyanide (vrij)	1.0	11	20
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal.10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	20	1010	2000

1) S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

I lutum = 16 %; humus = 4 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in mg/kgds

Monster	M ₁₀₁ MM ¹	M ₁₀₂ MM ²	M ₁₀₃ MM ³	M ₁₀₄ MM ⁴
Bodemtype ¹⁾	I	I	II	III
droge stof (gew.-%)	87,8	87,0	82,0	87,2
Organische stof (%vvdS)	2,9	-	2,1	-
Lutum (%vvdS)	18	-	24	-
pH-grond (CaCl ₂) (-)	7,1	7,7	7,8	7,5
temperatuur t.b.v. pH (C)	22	22	22	22
Metalen				
arseen	6,9	7,8	8,8	5,7
barium	64	72	93	55
cadmium	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
chrom	21	23	27	21
cobalt	6,7	8,1 <i>S=7</i>	8,4 <i>S=8,7</i>	4,1
koper	12	15	12	5,0
kwik	0,07	0,05	<0,05	0,07
lood	21	21	16	<13
nikkel	19	22	24	14
zink	52	58	49	21
Cyanide-complex	<1	<1	<1	<1
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)				
naftaleen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
anthraceen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
fenanthreen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
fluorantheen	0,03	0,03	<0,02	<0,02
benzo(a)anthraceen	0,03	0,02	<0,02	<0,02
chryseen	<0,02	0,03	<0,02	<0,02
benzo(a)pyreen	<0,02	0,02	<0,02	<0,02
benzo(ghi)peryleen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(k)fluorantheen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
indeno(123-cd)pyreen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
PAK (totaal.10 van VROM)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
EOX	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Minerale olie				
fractie C10 - C12	<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	<5	<5	<5	<5
fractie C22 - C30	<5	<5	<5	<5
fractie C30 - C40	<5	<5	<5	<5
totaal olie	<20	<20	<20	<20
chloride	78	<10	32	63

Overig nog niet onderzocht terrein

¹ MM 101 701 (0-50) 702 (0-50) 704 (0-50) 707 (0-50) 708 (0-50) 714 (0-50) 711 (0-50) 712 (0-50)

² MM 102 703 (0-50) 705 (0-50) 706 (0-50) 715 (0-50) 716 (0-50) 713 (0-50) 710 (0-50) 709 (0-50)

³ MM 103 702 (50-100) 702 (100-140) 702 (140-200) 704 (100-140) 716 (50-100) 716 (100-140) 709 (50-100)
709 (100-140)

⁴ MM 104 704 (50-100) 704 (140-200) 712 (50-100) 712 (100-140) 712 (140-190) 716 (140-170) 716 (170-200)
709 (140-200)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

- 1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:
I lutum 18 %; humus 2,9 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	23	34	44
barium	124	304	484
cadmium	0.60	4.8	9.0
chroom	86	206	327
cobalt	7.0	97	188
koper	28	86	145
kwik	0.26	4.5	8.8
lood	71	256	442
nikkel	28	98	168
zink	108	333	557
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal.10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	15	732	1450

1) S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

I lutum = 18 %; humus = 2,9 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	25	37	48
barium	155	380	605
cadmium	0.62	5.0	9.4
chroom	98	235	372
cobalt	8.7	121	233
koper	31	96	162
kwik	0.28	4.9	9.4
lood	76	275	475
nikkel	34	119	204
zink	125	384	644
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal.10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	11	530	1050

1) S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

II lutum = 24 %; humus = 2,1 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arsen	19	27	36
barium	78	192	306
cadmium	0.48	3.9	7.3
chromium	68	164	260
cobalt	4.6	63	122
koper	21	65	110
kwik	0.23	4.0	7.7
lood	60	216	372
nikkel	19	67	115
zink	78	241	403
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal.10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	10	505	1000

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

III lutum = 9,2 %; humus = 0,5 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in mg/kgds

	M105	M106	M107	M108
Monster	MM ¹	MM ²	MM ³	MM ⁴
Bodemtype ¹⁾	I	I	I	II
droge stof (gew.-%)	88,0	84,3	87,6	86,2
Organische stof (%vvdDS)	-	4,6	-	-
Lutum (%vvdDS)	-	25	-	-
pH-grond (CaCl ₂) (-)	5,5	5,8	6,0	6,8
temperatuur t.b.v. pH (C)	22	22	22	22
Metalen				
arsen	6,4	7,8	6,2	<4
barium	66	72	63	<35
cadmium	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
chrom	27	27	24	15
cobalt	5,6	7,6 $\delta=20$	6,0	3,0
koper	12	13	10	<5
kwik	0,06	0,06	0,07	<0,05
lood	21	26	22	<13
nikkel	15	20	17	11
zink	51	58	50	<20
Cyanide-complex	<1	<1	<1	<1
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)				
naftaleen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
anthraceen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
fenanthreen	0,03	<0,02	<0,02	<0,02
fluorantheen	0,08	0,04	0,04	<0,02
benzo(a)anthraceen	0,04	<0,02	<0,02	<0,02
chryseen	0,04	0,02	0,02	<0,02
benzo(a)pyreen	0,04	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(ghi)peryleen	0,03	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(k)fluorantheen	0,03	<0,02	<0,02	<0,02
indeno(123-cd)pyreen	0,03	<0,02	0,02	<0,02
PAK (totaal.10 van VROM)	0,31	<0,2	<0,2	<0,2
EOX	0,11	<0,1	0,12	<0,1
Minerale olie				
fractie C10 - C12	<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	<5	<5	<5	<5
fractie C22 - C30	<5	<5	<5	<5
fractie C30 - C40	<5	<5	<5	<5
totaal olie	<20	<20	<20	<20
chloride	110	97	41	34

Overig nog niet onderzocht terrein

- ¹ MM 105 722 (0-50) 721 (0-50) 719 (0-50) 717 (0-50) 720 (0-50) 718 (0-50) 723 (0-50) 724 (0-50) 725 (0-50)
- ² MM 106 726 (0-50) 727 (0-50) 728 (0-50) 729 (0-50) 730 (0-50) 732 (0-50) 734 (0-50) 731 (0-50) 733 (0-50) 735 (0-50)
- ³ MM 107 736 (0-50) 737 (0-50) 738 (0-50) 739 (0-50) 743 (0-50) 741 (0-50) 740 (0-50) 745 (0-50) 744 (0-50) 746 (0-50)
- ⁴ MM 108 719 (50-100) 719 (100-150) 719 (150-200) 718 (50-100) 7 18 (100-150) 718 (150-200) 724 (50-100) 724 (100-140) 7 24 (140-2)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
 - ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
 - *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
 - niet geanalyseerd
- 1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:
- i lutum 25 %; humus 4,6 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in mg/kgds

Monster	MM ¹	MM ²
Bodemtype ¹⁾	III	II
droge stof (gew.-%)	86,6	82,2
Organische stof (%vdDS)	2,0	- 1,3
Lutum (%vdDS)	11	- 6,3
pH-grond (CaCl ₂) (-)	6,2	7,2
temperatuur t.b.v. pH (C)	22	22
Metalen		
arsen	4,6	<4
barium	43	<35
cadmium	<0,4	<0,4
chrom	<15	27
cobalt	3,8	4,9
koper	5,7	<5
kwik	<0,05	<0,05
lood	<13	<13
nikkel	11	18
zink	26	21
Cyanide-complex	<1	<1
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)		
naftaleen	<0,02	<0,02
anthraceen	<0,02	<0,02
fenanthreen	<0,02	<0,02
fluorantheen	<0,02	<0,02
benzo(a)anthraceen	<0,02	<0,02
chryseen	<0,02	<0,02
benzo(a)pyreen	<0,02	<0,02
benzo(ghi)peryleen	<0,02	<0,02
benzo(k)fluorantheen	<0,02	<0,02
indeno(123-cd)pyreen	<0,02	<0,02
PAK (totaal.10 van VROM)	<0,2	<0,2
EOX	<0,1	<0,1
Minerale olie		
fractie C10 - C12	<5	<5
fractie C12 - C22	<5	<5
fractie C22 - C30	<5	<5
fractie C30 - C40	<5	<5
totaal olie	<20	<20
chloride	29	69

* S=38

* S=46

Overig nog niet onderzocht terrein

¹ MM 109 727 (50-100) 730 (50-90) 736 (50-100) 738 (50-100) 745 (50-100) 746 (50-100)

² MM 110 727 (100-150) 727 (150-200) 730 (90-150) 730 (150-200) 736 (100-150) 736 (150-200) 738 (100-150)
738 (150-200) 746 (100-

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

III lutum 11 %; humus 2 %

II lutum 6,3 %; humus 1,3 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	27	39	51
barium	160	393	625
cadmium	0.68	5.5	10
chrom	100	240	380
cobalt	9.0	125	240
koper	33	103	173
kwik	0.29	5.0	9.7
lood	80	288	496
nikkel	35	123	210
zink	132	405	678
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal.10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	23	1162	2300

1) S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

I lutum = 25 %; humus = 4,6 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
--------------------------------	--------------	--------------------------------	-------------------

Metalen

arsen	18	26	34
barium	63	156	248
cadmium	0.48	3.8	7.2
chroom	63	150	238
cobalt	3.8	52	100
koper	20	61	103
kwik	0.22	3.8	7.4
lood	58	208	359
nikkel	16	57	98
zink	71	218	364

Polycyclische

Aromatische

Koolwaterstoffen (PAK)

PAK (totaal.10 van VROM)	1.0	21	40
--------------------------	-----	----	----

EOX	0.30		
-----	------	--	--

Minerale olie

totaal olie	10	505	1000
-------------	----	-----	------

1) S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

II lutum = 6,3 %; humus = 1,3 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	20	29	38
barium	88	215	343
cadmium	0.53	4.2	7.9
chrom	72	173	274
cobalt	5.1	70	135
koper	23	72	120
kwik	0.24	4.1	8.0
lood	63	228	393
nikkel	21	74	126
zink	86	264	442
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal.10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	10	505	1000

1) S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

III lutum = 11 %; humus = 2 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in mg/kgds

Monster	MM ¹
Bodemtype ¹⁾	I

droge stof (gew.-%)	87,9
Organische stof (%vdDS)	0,5
Lutum (%vdDS)	9,2

¹ MM 104 704 (50-100) 704 (140-200) 712 (50-100) 712 (100-140) 7 12 (140-190) 716 (140-170) 716 (170-200) 709 (140-200)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

- 1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:
I lutum 9,2 %; humus 0,5 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in mg/kgds

Monster MM¹
Bodemtype¹⁾ I

droge stof (gew.-%) 87,5
Organische stof (%vdDS) 1,3
Lutum (%vdDS) 6,3

¹ MM 108 719 (50-100) 719 (100-150) 719 (150-200) 718 (50-100) 7 18 (100-150) 718 (150-200) 724 (50-100) 724 (100-140) 7 24 (140-2)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

- 1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:
I lutum 6,3 %; humus 1,3 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in mg/kgds

Monster	0,050 MM119 ¹	0,050 MM120 ²	0,050 MM121 ³	0,050 MM122 ⁴
Bodemtype ¹⁾	I	I	I	I
droge stof (gew.-%)	85,0	85,1	81,5	83,8
Organische stof (%vds)	3,2	-	-	-
Lutum (%vds)	17	-	-	-
pH-grond (CaCl ₂) (-)	6,9	6,7	7,1	7,4
temperatuur t.b.v. pH (C)	20	20	20	20
Metalen				
arsen	5,4	7,2	8,2	6,1
barium	49	58	84	58
cadmium	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
chrom	17	23	30	22
cobalt	5,5	6,7	9,1	6,3
koper	11	11	14	12
kwik	0,19	0,27	0,20	0,07
lood	19	24	27	18
nikkel	14	18	27	18
zink	46	59	65	53
cyanide (vrij)	<1	<1	<1	<1
cyanide (totaal)	<1	<1	<1	<1
Cyanide-complex	<1	<1	<1	<1
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)				
naftaleen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
anthraceen	<0,02	<0,02	<0,02	0,08
fenanthreen	<0,02	<0,02	<0,02	0,33
fluorantheen	<0,02	<0,02	0,06	0,49
benzo(a)anthraceen	<0,02	<0,02	0,03	0,22
chryseen	<0,02	<0,02	0,03	0,21
benzo(a)pyreen	<0,02	<0,02	0,03	0,17
benzo(ghi)peryleen	<0,02	<0,02	<0,02	0,09
benzo(k)fluorantheen	<0,02	<0,02	<0,02	0,09
indeno(123-cd)pyreen	<0,02	<0,02	0,02	0,09
PAK (totaal.10 van VROM)	<0,2	<0,2	0,22	1,8
EOX	<0,1	0,25	0,18	<0,1
Minerale olie				
fractie C10 - C12	<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	<5	<5	<5	<5
fractie C22 - C30	<5	<5	<5	<5
fractie C30 - C40	<5	<5	<5	<5
totaal olie	<20	<20	<20	<20

85,0
3,2
17 →

$S=0,26$ *

$S=20$ *

$S=1$ *

Overig nog niet onderzocht terrein

Monster Bodemtype ¹⁾	MM119 ¹	MM120 ²	MM121 ³	MM122 ⁴
chloride	66	92	66	69

¹ MM119 773 (0-50) 772 (0-50) 775 (0-50) 776 (0-50) 777 (0-50) 778 (0-50) 779 (0-50) 781 (0-50) 782 (0-50) 784 (0-50)

² MM120 793 (0-50) 794 (0-50) 792 (0-50) 791 (0-50) 790 (0-50) 789 (0-50) 804 (0-50) 786 (0-50) 788 (0-50) 785 (0-50)

³ MM121 801 (0-50) 796 (0-50) 797 (0-50) 798 (0-50) 799 (0-50) 800 (0-50) 803 (0-50) 802 (0-50) 795 (0-50) 805 (0-50)

⁴ MM122 807 (0-50) 808 (0-50) 806 (0-50) 809 (0-50) 810 (0-50) 814 (0-50) 813 (0-50) 812 (0-50) 815 (0-50) 811 (0-50)

De analysesresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

- 1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:
I lutum 17 %; humus 3,2 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in mg/kgds

Monster	0,1-0,50	0,1-0,50	0,50 →	0,50 →
Bodetype ¹⁾	MM123 ¹	MM124 ²	MM125 ³	MM126 ⁴
	I	II	III	III
droge stof (gew.-%)	85,6	89,8	81,4	82,7
Organische stof (%vdDS)	- 3,2	<0,5	0,7	-
Lutum (%vdDS)	- 17	1,5	22 →	-
pH-grond (CaCl ₂) (-)	7,4	5,6	7,5	7,6
temperatuur t.b.v. pH (C)	20	20	20	20
Metalen				
arsen	4,9	<4	4,5	7,3
barium	45	<35	39	97
cadmium	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
chroom	17	<15	21	23
cobalt	5,2 2	2,9 24 *	5,5 2	7,5 2
koper	12	6,7	5,5	7,9
kwik	0,09	0,06	<0,05	0,11
lood	34	<13	<13	13
nikkel	15	7,4	16	17
zink	84	34	27	36
cyanide (vrij)	<1	<1	<1	<1
cyanide (totaal)	<1	<1	<1	1,3
Cyanide-complex	<1	<1	<1	1,1
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)				
naftaleen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
anthraceen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
fenanthreen	0,06	0,04	<0,02	<0,02
fluorantheen	0,15	0,13	<0,02	<0,02
benzo(a)anthraceen	0,07	0,05	<0,02	<0,02
chryseen	0,08	0,07	<0,02	<0,02
benzo(a)pyreen	0,08	0,06	<0,02	<0,02
benzo(ghi)peryleen	0,07	0,04	<0,02	<0,02
benzo(k)fluorantheen	0,05	0,04	<0,02	<0,02
indeno(123-cd)pyreen	0,07	0,05	<0,02	<0,02
PAK (totaal.10 van VROM)	0,67	0,48	<0,2	<0,2
EOX	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Minerale olie				
fractie C10 - C12	<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	<5	<5	<5	<5
fractie C22 - C30	<5	<5	<5	<5
fractie C30 - C40	<5	<5	<5	<5
totaal olie	<20	<20	<20	<20
chloride	96	63	86	53

Overig nog niet onderzocht terrein

Monster	MM123 ¹	MM124 ²	MM125 ³	MM126 ⁴
Bodemtype ¹⁾	I	II	III	III

¹ MM123 816 (0-50) 817 (0-50) 819 (0-50) 818 (0-50) 820 (0-50)

² MM124 774 (0-50) 787 (0-50) 780 (0-50) 783 (0-50)

³ MM125 772 (50-100) 772 (100-150) 786 (50-110) 786 (110-150) 7 88 (50-100) 788 (100-150) 788 (150-170) 780 (150-200)

⁴ MM126 801 (50-100) 801 (100-140) 803 (50-100) 803 (100-150) 8 02 (50-110) 794 (50-100) 794 (100-140) 804 (50-100) 804 (110-150)

De analysesresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

- 1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:
- I lutum 17 %; humus 3,2 %
 - II lutum 1,5 %; humus 0,5 %
 - III lutum 22 %; humus 0,7 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in mg/kgds

Monster Bodemtype ¹⁾	0,50 → MM127 ¹ III	MM128 ² 0,5 IV	MM129 ³ 0,5 IV	MM130 ⁴ 0,5 IV
droge stof (gew.-%)	75,3	91,3	80,8	83,1
Organische stof (%vdDS)	- 0,7	- 0,5 →	-	<0,5
Lutum (%vdDS)	- 2,2	- 4,5	-	4,5
pH-grond (CaCl ₂) (-)	7,5	7,3	7,8	7,8
temperatuur t.b.v. pH (C)	20	20	20	20
Metalen				
arseen	10,0	<4	<4	<4
barium	120	<35	<35	<35
cadmium	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
chromium	33	<15	<15	<15
cobalt	11 _{S=0,2} *	2,9	2,6	2,6
koper	15	<5	<5	<5
kwik	0,17	0,06	<0,05	<0,05
lood	20	<13	<13	<13
nikkel	29	11	10	10
zink	60	20	<20	<20
cyanide (vrij)	<1	<1	<1	<1
cyanide (totaal)	<1	<1	<1	<1
Cyanide-complex	<1	<1	<1	<1
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)				
naftaleen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
anthraceen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
fenanthreen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
fluorantheen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(a)anthraceen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
chryseen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(a)pyreen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(ghi)peryleen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(k)fluorantheen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
indeno(123-cd)pyreen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
PAK (totaal.10 van VROM)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
EOX	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Minerale olie				
fractie C10 - C12	<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	<5	<5	<5	<5
fractie C22 - C30	<5	<5	<5	<5
fractie C30 - C40	<5	<5	<5	<5
totaal olie	<20	<20	<20	<20
chloride	130	63	64	63

Overig nog niet onderzocht terrein

Monster	MM127 ¹	MM128 ²	MM129 ³	MM130 ⁴
Bodemtype ¹⁾	III	IV	IV	IV

¹ MM127 812 (50-100) 812 (100-150) 818 (50-100) 818 (100-150) 8 18 (150-180) 811 (50-100) 811 (100-150) 820 (150-200)

² MM128 774 (50-100) 774 (100-150) 774 (150-200) 772 (150-200) 780 (50-100) 780 (100-150) 783 (50-100) 783 (100-150) 7 83 (150-200)

³ MM129 801 (140-200) 802 (100-150) 802 (150-200) 794 (140-200) 786 (150-200) 787 (50-100) 787 (100-150) 787 (150-200) 788 (170-

⁴ MM130 803 (150-200) 804 (150-200) 812 (150-200) 811 (150-200) 820 (50-100) 820 (100-150)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

III lutum 22 %; humus 0,7 %

IV lutum 4,5 %; humus 0,5 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	23	33	44
barium	119	291	464
cadmium	0.60	4.8	9.0
chroom	84	202	319
cobalt	6.8	94	180
koper	27	85	143
kwik	0.26	4.5	8.7
lood	70	254	438
nikkel	27	95	162
zink	106	325	544
cyanide (vrij)	1.0	11	20
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal.10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	16	808	1600

1) S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

I lutum = 17 %; humus = 3,2 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	16	23	30
barium	39	95	151
cadmium	0.43	3.4	6.4
chroom	53	127	201
cobalt	2.4	33	65
koper	16	51	86
kwik	0.20	3.5	6.8
lood	52	188	324
nikkel	12	40	69
zink	55	170	284
cyanide (vrij)	1.0	11	20
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal.10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	10	505	1000

1) S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

II lutum = 1,5 %; humus = 0,5 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arsen	24	35	46
barium	145	355	565
cadmium	0.58	4.6	8.7
chrom	94	226	357
cobalt	8.2	113	218
koper	29	90	151
kwik	0.27	4.7	9.1
lood	73	263	453
nikkel	32	112	192
zink	117	360	602
cyanide (vrij)	1.0	11	20
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal.10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	10	505	1000

1) S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

III lutum = 22 %; humus = 0,7 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	17	25	32
barium	54	133	212
cadmium	0.45	3.6	6.8
chromium	59	142	224
cobalt	3.3	45	87
koper	18	57	95
kwik	0.21	3.7	7.2
lood	55	199	343
nikkel	15	51	87
zink	64	197	330
cyanide (vrij)	1.0	11	20
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal.10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	10	505	1000

1) S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

IV lutum = 4,5 %; humus = 0,5 %

Overig nog niet onderzocht terrein

Analyseresultaten grondwatermonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in µg/l

Monster	Pb 704 ¹	Pb 709 ²	Pb 712 ³	Pb 719 ⁴
Metalen				
arseen	<5	<5	<5	<5
cadmium	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
chromium	1,5 *	<1	<1	1,1 *
cobalt	<5	<5	<5	<5
koper	<5	<5	<5	<5
kwik	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
lood	<10	<10	<10	<10
nikkel	<10	<10	<10	<10
seleen	<3,9	<3,9	<3,9	<3,9
vanadium	<5	<5	<5	<5
zink	<20	<20	<20	<20
Vluchtige Aromaten				
benzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
tolueen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
ethylbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
xylenen	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Totaal BTEX	<1	<1	<1	<1
naftaleen (GC-purge & trap)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Vluchtige				
Chloorkoolwaterstoffen				
1.2-dichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis 1.2-dichlooretheen	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
tetrachlooretheen (per)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
tetrachloormethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1.1.1-trichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1	0,16 *
1.1.2-trichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trichlooretheen (tri)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trichloormethaan (chloroform)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chloorbenzenen				
monochloorbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
dichloorbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Minerale olie				
fractie C10 - C12	<10	<10	<10	<10
fractie C12 - C22	<10	<10	<10	<10
fractie C22 - C30	<10	<10	<10	<10
fractie C30 - C40	<10	<10	<10	<10
totaal olie	<50	<50	<50	<50
chloride (mg/l)	<1	8,7	<1	89

Overig nog niet onderzocht terrein

Monster	Pb 704 ¹	Pb 709 ²	Pb 712 ³	Pb 719 ⁴
---------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

¹ Pb 704 (210-310)

² Pb 709 (230-330)

³ Pb 712 (230-330)

⁴ Pb 719 (210-310)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

Overig nog niet onderzocht terrein

Analyseresultaten grondwatermonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in µg/l

Monster	Pb 727 ¹	Pb 724 ²	Pb 738 ³	Pb 745 ⁴
Metalen				
arsen	<5	<5	<5	<5
cadmium	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
chrom	<1	<1	<1	1,6 *
cobalt	<5	<5	<5	<5
koper	<5	<5	<5	<5
kwik	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
lood	<10	<10	<10	<10
nikkel	<10	<10	<10	<10
seleen	<3,9	<3,9	<3,9	<3,9
vanadium	<5	<5	<5	<5
zink	<20	<20	<20	<20
Vluchtige Aromaten				
benzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
tolueen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
ethylbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
xylenen	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Totaal BTEX	<1	<1	<1	<1
naftaleen (GC-purge & trap)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,5
Vluchtige				
Chloorkoolwaterstoffen				
1.2-dichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis 1.2-dichlooretheen	<0,1	0,92 *	<0,1	<0,1
tetrachlooretheen (per)	<0,1	0,20 *	<0,1	<0,1
tetrachloormethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1.1.1-trichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1.1.2-trichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trichlooretheen (tri)	<0,1	0,19	<0,1	<0,1
trichloormethaan (chloroform)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chloorbenzenen				
monochloorbenzeen	0,7	<0,2	<0,2	<0,2
dichloorbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Minerale olie				
fractie C10 - C12	<10	<10	<10	<10
fractie C12 - C22	<10	<10	<10	<10
fractie C22 - C30	<10	<10	<10	<10
fractie C30 - C40	<10	<10	<10	<10
totaal olie	<50	<50	<50	<50
chloride (mg/l)	<1	17	15	<1

Overig nog niet onderzocht terrein

- 1 Pb 727 (200-300)
- 2 Pb 724 (210-310)
- 3 Pb 738 (200-300)
- 4 Pb 745 (200-300)

De analysesresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

Overig nog niet onderzocht terrein

Analyseresultaten grondwatermonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in µg/l

Monster Pb 736¹

Metalen

arseen	<5	
cadmium	<0,4	
chroom	<1	
cobalt	15	
koper	<5	
kwik	<0,05	
lood	<10	
nikkel	18	*
seleen	<3,9	
vanadium	<5	
zink	25	

Vluchtige Aromaten

benzeen	<0,2	
tolueen	<0,2	
ethylbenzeen	<0,2	
xylenen	<0,5	
Totaal BTEX	<1	
naftaleen (GC-purge & trap)	<0,2	

Vluchtige

Chloorkoolwaterstoffen

1.2-dichloorethaan	<0,1	
cis 1.2-dichlooretheen	1,4	*
tetrachlooretheen (per)	<0,1	
tetrachloormethaan	<0,1	
1.1.1-trichloorethaan	<0,1	
1.1.2-trichloorethaan	<0,1	
trichlooretheen (tri)	1,00	
trichloormethaan (chloroform)	<0,1	

Chloorbenzenen

monochloorbenzeen	<0,2	
dichloorbenzeen	<0,2	

Minerale olie

fractie C10 - C12	<10	
fractie C12 - C22	<10	
fractie C22 - C30	<10	
fractie C30 - C40	<10	
totaal olie	<50	
chloride (mg/l)	5,0	

Overig nog niet onderzocht terrein

¹ Pb 736 (220-320)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

Overig nog niet onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden ($\mu\text{g/l}$)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	10	35	60
cadmium	0.40	3.2	6.0
chromium	1.0	16	30
cobalt	20	60	100
koper	15	45	75
kwik	0.05	0.17	0.30
lood	15	45	75
nikkel	15	45	75
zink	65	433	800
Vluchtige Aromaten			
benzeen	0.20	15	30
tolueen	7.0	504	1000
ethylbenzeen	4.0	77	150
xylenen	0.20	35	70
naftaleen (GC-purge & trap)	0.01	35	70
Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen			
1.2-dichloorethaan	7.0	204	400
cis 1.2-dichlooretheen	0.01	10	20
tetrachlooretheen (per)	0.01	20	40
tetrachloormethaan	0.01	5.0	10
1.1.1-trichloorethaan	0.01	150	300
1.1.2-trichloorethaan	0.01	65	130
trichlooretheen (tri)	24	262	500
trichloormethaan (chloroform)	6.0	203	400
Chloorbenzenen			
monochloorbenzeen	7.0	94	180
dichloorbenzeen	3.0	27	50
Minerale olie			
totaal olie	50	325	600
chloride (mg/l)	100		

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

Overig nog niet onderzocht terrein

Analyseresultaten grondwatermonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in µg/l

Monster	Pb 811 ¹	Pb 820 ²	Pb 818 ³	Pb 801 ⁴	
temperatuur t.b.v. pH (mg/kg)	#	#	#	#	
Metalen					
arseen	<5	<5	<5	<5	
cadmium	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
chrom	<1	<1	<1	<1	
cobalt	<5	<5	<5	<5	
koper	<5	<5	<5	<5	
kwik	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
lood	<10	<10	<10	<10	
nikkel	<10	<10	27	* <10	
seleen	<3,9	<3,9	<3,9	<3,9	
vanadium	<5	<5	<5	<5	
zink	<20	<20	<20	<20	
Vluchtige Aromaten					
benzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
tolueen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
ethylbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
xylenen	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Totaal BTEX	<1	<1	<1	<1	
naftaleen (GC-purge & trap)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Vluchtige					
Chloorkoolwaterstoffen					
1.2-dichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1	0,16	
cis 1.2-dichlooretheen	<0,1	<0,1	<0,1	20	**
tetrachlooretheen (per)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
tetrachloormethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
1.1.1-trichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
1.1.2-trichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
trichlooretheen (tri)	<0,1	<0,1	<0,1	54	*
trichloormethaan (chloroform)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Chloorbenzenen					
monochloorbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
dichloorbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Minerale olie					
fractie C10 - C12	<10	<10	<10	<10	
fractie C12 - C22	<10	<10	<10	<10	
fractie C22 - C30	<10	<10	<10	<10	
fractie C30 - C40	<10	<10	<10	<10	

Overig nog niet onderzocht terrein

Monster	Pb 811 ¹	Pb 820 ²	Pb 818 ³	Pb 801 ⁴
totaal olie	<50	<50	<50	<50
chloride (mg/l)	37	6,5	17	34

¹ Pb 811 (250-350)

² Pb 820 (250-350)

³ Pb 818 (250-350)

⁴ Pb 801 (250-350)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

Overig nog niet onderzocht terrein

Analysesresultaten grondwatermonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in µg/l

Monster	Pb 803 ¹	Pb 772 ²	Pb 783 ³	Pb780 ⁴
temperatuur t.b.v. pH (mg/kg)	#	#	#	#
Metalen				
arseen	<5	<5	<5	<5
cadmium	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
chromium	<1	<1	1,6	<1
cobalt	<5	<5	<5	<5
koper	<5	<5	<5	8,8
kwik	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
lood	<10	<10	<10	<10
nikkel	<10	<10	<10	<10
seleen	<3,9	<3,9	<3,9	<3,9
vanadium	<5	<5	<5	<5
zink	<20	<20	<20	<20
Vluchtige Aromaten				
benzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
tolueen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
ethylbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
xylenen	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Totaal BTEX	<1	<1	<1	<1
naftaleen (GC-purge & trap)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Vluchtige				
Chloorkoolwaterstoffen				
1.2-dichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis 1.2-dichlooretheen	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
tetrachlooretheen (per)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
tetrachloormethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1.1.1-trichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1.1.2-trichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trichlooretheen (tri)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trichloormethaan (chloroform)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chloorbenzenen				
monochloorbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
dichloorbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Minerale olie				
fractie C10 - C12	<10	<10	<10	<10
fractie C12 - C22	<10	<10	<10	<10
fractie C22 - C30	<10	<10	<10	<10
fractie C30 - C40	<10	<10	<10	<10
totaal olie	<50	<50	<50	<50

Overig nog niet onderzocht terrein

Monster	Pb 803 ¹	Pb 772 ²	Pb 783 ³	Pb780 ⁴
chloride (mg/l)	<1	19	5,9	46

¹ Pb 803 (250-350)

² Pb 772 (250-350)

³ Pb 783 (250-350)

⁴ Pb780 (250-350)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

Overig nog niet onderzocht terrein

Analyseresultaten grondwatermonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in µg/l

Monster	Pb 794 ¹	Pb 787 ²
temperatuur t.b.v. pH (mg/kg)	#	#
Metalen		
arseen	6,5	<5
cadmium	<0,4	<0,4
chrom	<1	<1
cobalt	<5	<5
koper	<5	<5
kwik	<0,05	<0,05
lood	<10	<10
nikkel	<10	<10
seleen	<3,9	<3,9
vanadium	<5	<5
zink	<20	<20
Vluchtige Aromaten		
benzeen	<0,2	<0,2
tolueen	<0,2	<0,2
ethylbenzeen	<0,2	<0,2
xylenen	<0,5	<0,5
Totaal BTEX	<1	<1
naftaleen (GC-purge & trap)	<0,2	<0,2
Vluchtige		
Chloorkoolwaterstoffen		
1.2-dichloorethaan	<0,1	<0,1
cis 1.2-dichlooretheen	<0,1	<0,1
tetrachlooretheen (per)	<0,1	<0,1
tetrachloormethaan	<0,1	<0,1
1.1.1-trichloorethaan	<0,1	<0,1
1.1.2-trichloorethaan	<0,1	<0,1
trichlooretheen (tri)	<0,1	<0,1
trichloormethaan (chloroform)	<0,1	<0,1
Chloorbenzenen		
monochloorbenzeen	<0,2	<0,2
dichloorbenzeen	<0,2	<0,2
Minerale olie		
fractie C10 - C12	<10	<10
fractie C12 - C22	<10	<10
fractie C22 - C30	<10	<10
fractie C30 - C40	<10	<10
totaal olie	<50	<50

Overig nog niet onderzocht terrein

Monster	Pb 794 ¹	Pb 787 ²
chloride (mg/l)	5,3	6,5

¹ Pb 794 (260-360)

² Pb 787 (240-340)

De analysesresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

Overig nog niet onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden ($\mu\text{g/l}$)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	10	35	60
cadmium	0.40	3.2	6.0
chrom	1.0	16	30
cobalt	20	60	100
koper	15	45	75
kwik	0.05	0.17	0.30
lood	15	45	75
nikkel	15	45	75
zink	65	433	800
Vluchtige Aromaten			
benzeen	0.20	15	30
tolueen	7.0	504	1000
ethylbenzeen	4.0	77	150
xylenen	0.20	35	70
naftaleen (GC-purge & trap)	0.01	35	70
Vluchtige			
Chloorkoolwaterstoffen			
1.2-dichloorethaan	7.0	204	400
cis 1.2-dichlooretheen	0.01	10	20
tetrachlooretheen (per)	0.01	20	40
tetrachloormethaan	0.01	5.0	10
1.1.1-trichloorethaan	0.01	150	300
1.1.2-trichloorethaan	0.01	65	130
trichlooretheen (tri)	24	262	500
trichloormethaan (chloroform)	6.0	203	400
Chloorbenzenen			
monochloorbenzeen	7.0	94	180
dichloorbenzeen	3.0	27	50
Minerale olie			
totaal olie	50	325	600
chloride (mg/l)	100		

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

Overig nog niet onderzocht terrein

Analyseresultaten grondwatermonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in µg/l

Monster	Pb 1001 1 ¹	Pb 1002 1 ²
Vluchtige		
Chloorkoolwaterstoffen		
1.1-dichloorethaan	<0,1	<0,1
1.2-dichloorethaan	<0,1	<0,1
cis 1.2-dichlooretheen	3,7	* <0,1
trans 1.2-dichlooretheen	<0,1	<0,1
dichloormethaan	<0,5	<0,5
1.2-dichloorpropaan	<0,2	<0,2
tetrachlooretheen (per)	0,42	* <0,1
tetrachloormethaan	<0,1	<0,1
1.1.1-trichloorethaan	0,74	* <0,1
1.1.2-trichloorethaan	<0,1	<0,1
trichlooretheen (tri)	5,3	<0,1
trichloormethaan	<0,1	<0,1
(chloroform)		
vinylchloride	<0,1	<0,1

¹ Pb 1001 1 (500-600)

² Pb 1002 1 (500-600)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

Overig nog niet onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden ($\mu\text{g/l}$)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Vluchtige			
Chloorkoolwaterstoffen			
1.1-dichloorethaan	7.0	454	900
1.2-dichloorethaan	7.0	204	400
cis 1.2-dichlooretheen	0.01	10	20
trans 1.2-dichlooretheen	0.01	10	20
dichloormethaan	0.01	500	1000
1.2-dichloorpropaan	0.80	40	80
tetrachlooretheen (per)	0.01	20	40
tetrachloormethaan	0.01	5.0	10
1.1.1-trichloorethaan	0.01	150	300
1.1.2-trichloorethaan	0.01	65	130
trichlooretheen (tri)	24	262	500
trichloormethaan (chloroform)	6.0	203	400
vinylchloride	0.01	2.5	5.0

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

Overig nog niet onderzocht terrein

Analysesresultaten grondwatermonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in µg/l

Monster Pb 1003¹

Vluchtige

Chloorkoolwaterstoffen

1.1-dichloorethaan	<0,1	
1.2-dichloorethaan	0,37	
cis 1.2-dichlooretheen	260	***
trans 1.2-dichlooretheen	1,9	*
dichloormethaan	<0,5	
1.2-dichloorpropan	<0,2	
tetrachlooretheen (per)	<0,1	
tetrachloormethaan	<0,1	
1.1.1-trichloorethaan	<0,1	
1.1.2-trichloorethaan	<0,1	
trichlooretheen (tri)	0,91	
trichloormethaan	<0,1	
(chloroform)		
vinylchloride	31	***

¹ Pb 1003 (510-610)

De analysesresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

Overig nog niet onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden ($\mu\text{g/l}$)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Vluchtige			
Chloorkoolwaterstoffen			
1.1-dichloorethaan	7.0	454	900
1.2-dichloorethaan	7.0	204	400
cis 1.2-dichlooretheen	0.01	10	20
trans 1.2-dichlooretheen	0.01	10	20
dichloormethaan	0.01	500	1000
1.2-dichloorpropaan	0.80	40	80
tetrachlooretheen (per)	0.01	20	40
tetrachloormethaan	0.01	5.0	10
1.1.1-trichloorethaan	0.01	150	300
1.1.2-trichloorethaan	0.01	65	130
trichlooretheen (tri)	24	262	500
trichloormethaan (chloroform)	6.0	203	400
vinylchloride	0.01	2.5	5.0

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

Overig reeds onderzocht terrein

Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in mg/kgds

Monster Bodemtype ¹⁾	MM111 ¹ I	MM112 ² II	MM113 ³ II	MM114 ⁴ III
droge stof (gew.-%)	90,2	87,3	84,6	85,3
Organische stof (%vdDS)	2,3	3,5	-	0,7
Lutum (%vdDS)	7,4	13	-	3,1
pH-grond (CaCl ₂) (-)	4,5	5,2	4,9	7,1
temperatuur t.b.v. pH (C)	22	22	22	22
Metalen				
barium	40	43	67	<35
cobalt	2,7	4,5	6,5 <i>S=56 *</i>	3,3 <i>S=29 *</i>
Cyanide-complex	<1	<1	<1	<1
chloride	89	67	85	54

¹ MM111 747 (0-50) 748 (0-50) 749 (0-50) 750 (0-50) 751 (0-60)

² MM112 752 (0-50) 753 (0-50) 754 (0-50) 755 (0-50) 756 (0-50) 757 (0-50) 758 (0-50) 759 (0-50) 760 (0-50) 761 (0-50)

³ MM113 762 (0-60) 763 (0-50) 764 (0-50) 766 (0-50) 769 (0-50) 771 (0-50) 770 (0-60) 768 (0-50) 767 (0-50) 765 (0-50)

⁴ MM114 749 (50-100) 749 (100-150) 749 (150-200) 751 (60-100) 751 (100-150) 751 (150-200) 762 (60-100) 762 (100-150) 770 (60-100)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

- I lutum 7,4 %; humus 2,3 %
- II lutum 13 %; humus 3,5 %

Overig reeds onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
--------------------------------	--------------	-----------------------------------	-------------------

Metalen

barium	69	170	270
cobalt	4.1	56	109

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

I lutum = 7,4 %; humus = 2,3 %

Overig reeds onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
barium	98	241	383
cobalt	5.6	78	150

- ¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

II lutum = 13 %; humus = 3,5 %

Overig reeds onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
--------------------------------	--------------	--------------------------------	-------------------

Metalen

barium	47	115	183
cobalt	2.9	40	76

1) S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

III lutum = 3,1 %; humus = 0,7 %

Overig reeds onderzocht terrein

Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in mg/kgds

Monster Bodemtype ¹⁾	MM115 ¹ I	MM116 ² II	MM117 ³ I	MM118 ⁴ III
droge stof (gew.-%)	87,8	84,9	85,5	84,4
Organische stof (%vdDS)	- 3,4	4,5	3,4	1,9
Lutum (%vdDS)	- 8,6	5,9	8,6	12
pH-grond (CaCl ₂) (-)	6,8	6,6	7,1	7,4
temperatuur t.b.v. pH (C)	22	22	22	22
Metalen				
barium	45	66 S=61 *	180 S=28 *	48
cobalt	4,5 S=44 *	4,0 S=3,7 *	5,4 S=44 *	5,7 S=5,7 *
Cyanide-complex	<1	<1	<1	<1
chloride	66	62	96	86

¹ MM115 903 (0-50) 904 (0-50) 913 (0-50) 912 (0-50) 911 (0-50) 910 (0-50) 908 (0-50) 907 (0-50)

² MM116 905 (20-60) 906 (20-60)

³ MM117 902 (25-50) 909 (0-50)

⁴ MM118 901 (40-90) 902 (50-100) 905 (110-150) 911 (100-150) 911 (150-200)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

- I lutum 8,6 %; humus 3,4 %
- II lutum 5,9 %; humus 4,5 %

Overig reeds onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
barium	75	185	294
cobalt	4.4	61	118

- 1) S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

I lutum = 8,6 %; humus = 3,4 %

Overig reeds onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
--------------------------------	--------------	--------------------------------	-------------------

Metalen

barium	61	151	240
cobalt	3.7	51	97

1) S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

II lutum = 5,9 %; humus = 4,5 %

Overig reeds onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
--------------------------------	--------------	-----------------------------------	-------------------

Metalen

barium	93	228	363
cobalt	5.4	74	143

¹⁾ S streefwaarde
½(S+I) gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

III lutum = 12 %; humus = 1,9 %

Overig reeds onderzocht terrein

Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in mg/kgds

Monster Bodemtype ¹⁾	MM131 ¹ I	M824.1 ² II	MM132 ³ II	MM133 ⁴ I
droge stof (gew.-%)	86,1	87,9	87,6	81,2
Organische stof (%vdDS)	2,6	1,1	-	-
Lutum (%vdDS)	15	6,9	-	-
pH-grond (CaCl ₂) (-)	6,9	6,8	6,8	7,4
temperatuur t.b.v. pH (C)	20	20	20	20
Metalen				
arseen	-	<4	-	-
barium	45	<35	44	71
cadmium	-	<0,4	-	-
chrom	-	<15	-	-
cobalt	4,9	3,3	4,9 $\Sigma=3,9$ *	8,8 $\Sigma=6,2$ *
koper	-	8,9	-	-
kwik	-	1,9 $\Sigma=0,2$ *	-	-
lood	-	22	-	-
nikkel	-	8,1	-	-
zink	-	38	-	-
cyanide (vrij)	<1	<1	<1	<1
cyanide (totaal)	<1	<1	<1	2,4
Cyanide-complex	<1	<1	<1	2,3
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)				
naftaleen	-	<0,02	-	-
anthraceen	-	<0,02	-	-
fenanthreen	-	0,04	-	-
fluorantheen	-	0,18	-	-
benzo(a)anthraceen	-	0,09	-	-
chryseen	-	0,09	-	-
benzo(a)pyreen	-	0,10	-	-
benzo(ghi)peryleen	-	0,08	-	-
benzo(k)fluorantheen	-	0,06	-	-
indeno(123-cd)pyreen	-	0,07	-	-
PAK (totaal.10 van VROM)	-	0,71	-	-
EOX	-	0,16	-	-
Minerale olie				
fractie C10 - C12	-	<5	-	-
fractie C12 - C22	-	<5	-	-
fractie C22 - C30	-	<5	-	-
fractie C30 - C40	-	<5	-	-
totaal olie	-	<20	-	-

Overig reeds onderzocht terrein

Monster Bodemtype ¹⁾	MM131 ¹ I	M824.1 ² II	MM132 ³ II	MM133 ⁴ I
chloride	74	68	86	60

¹ MM131 832 (0-50) 859 (0-50) 830 (0-50) 827 (0-50) 823 (0-50) 821 (0-50) 822 (0-50) 825 (0-50) 829 (0-50) 831 (0-50)

² M824.1 824 (0-50)

³ MM132 826 (0-50) 828 (0-50)

⁴ MM133 835 (0-50) 836 (0-50) 833 (0-50) 834 (0-50) 848 (0-50) 850 (0-50) 849 (0-50) 846 (0-50) 847 (0-50)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

- 1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:
- I lutum 15 %; humus 2,6 %
 - II lutum 6,9 %; humus 1,1 %

Overig reeds onderzocht terrein

Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in mg/kgds

Monster Bodemtype ¹⁾	MM134 ¹ I	MM135 ² I	MM136 ³ III	MM137 ⁴ IV
droge stof (gew.-%)	86,0	83,2	89,4	81,7
Organische stof (%vvdS)	-	-	0,5	2,8
Lutum (%vvdS)	-	-	4,1	22
pH-grond (CaCl ₂) (-)	7,6	7,7	7,7	7,7
temperatuur t.b.v. pH (C)	20	20	20	20
Metalen				
barium	66	49	<35	110
cobalt	8,8 ^{5=6,2} *	6,1	2,8	11 ³⁼²² *
cyanide (vrij)	<1	<1	<1	<1
cyanide (totaal)	1,0	1,4	<1	<1
Cyanide-complex	<1	1,2	<1	<1
chloride	<10	62	40	40

¹ MM134 853 (0-50) 858 (0-50) 857 (0-50) 856 (0-50) 855 (0-50) 852 (0-50) 854 (0-50) 851 (0-50) 860 (0-50)

² MM135 837 (0-50) 838 (0-50) 839 (0-50) 842 (0-50) 845 (0-50) 844 (0-50) 841 (0-50) 840 (0-50) 843 (0-50)

³ MM136 841 (150-200) 836 (150-200) 859 (150-200) 825 (50-100) 825 (100-150) 825 (150-200) 854 (150-200)

⁴ MM137 841 (50-100) 841 (100-150) 836 (50-100) 836 (100-150) 8 59 (50-100) 859 (100-150) 854 (50-100) 854 (100-150)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

I lutum 15 %; humus 2,6 %

Overig reeds onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
--------------------------------	--------------	-----------------------------------	-------------------

Metalen

barium	108	266	423
cobalt	6.2	86	165
cyanide (vrij)	1.0	11	20

1) S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

I lutum = 15 %; humus = 2,6 %

Overig reeds onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	18	26	35
barium	67	163	260
cadmium	0.48	3.8	7.2
chromium	64	153	242
cobalt	3.9	54	105
koper	20	62	105
kwik	0.22	3.8	7.5
lood	58	210	362
nikkel	17	59	101
zink	72	222	372
cyanide (vrij)	1.0	11	20
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal.10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	10	505	1000

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

II lutum = 6,9 %; humus = 1,1 %

Overig reeds onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
barium	52	128	204
cobalt	3.1	44	84
cyanide (vrij)	1.0	11	20

- ¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

III lutum = 4,1 %; humus = 0,5 %

Overig reeds onderzocht terrein

Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
barium	145	355	565
cobalt	8.2	113	218
cyanide (vrij)	1.0	11	20

- 1) S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:

IV lutum = 22 %; humus = 2,8 %

Bijlage 3:

Archeologisch onderzoek

RAAP-NOTITIE 2438

Plangebied Elzenbos

Gemeente Brummen

**Archeologisch vooronderzoek: een bureau- en
inventariserend veldonderzoek (verkennend booronderzoek)**

Colofon

Opdrachtgever: Gemeente Brummen

Titel: Plangebied Elzenbos, gemeente Brummen; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek (verkennend booronderzoek)

Status: eindversie

Datum: oktober 2007

Auteurs: *drs. F. van Oosterhout & dr. N.W. Willemse*

Projectcode: BELS

Bestandsnaam: N02438-BELS.doc

Projectleiders: drs. F. van Oosterhout & dr. N.W. Willemse

Projectmedewerkers: ing. F.R.P.M. Miedema, H. Ringenier & D. Worst

ARCHIS-vondstmeldingsnummers: 405370, 405371

ARCHIS-waarnemingsnummers: nog niet verleend

ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer/CIS-code: 23536

Autorisatie: dr. N.W. Willemse

ISSN: 0925-6369

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V.

telefoon: 0294-491 500

Leeuwenveldseweg 5b

telefax: 0294-491 519

1382 LV Weesp

E-mail: raap@raap.nl

Postbus 5069

1380 GB Weesp

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2007

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Samenvatting

In opdracht van de gemeente Brummen heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in juli en augustus 2007 een bureau- en inventariserend veldonderzoek (verkennend booronderzoek) uitgevoerd in verband met geplande woningbouw in de gemeente Brummen. Het onderzoek diende te worden uitgevoerd omdat realisatie van de plannen zou kunnen leiden tot aantasting of vernietiging van mogelijk aanwezige archeologische resten. Doel van het bureauonderzoek was het verwerven van informatie over bekende en verwachte archeologische waarden teneinde een gespecificeerde verwachting op te stellen.

Bij de analyse van het Actueel Hoogtebestand Nederland zijn binnen het plangebied een aantal archeologische structuren herkend. Het betreft verschillende aardwerken. De functie en ouderdom van de aardwerken is onduidelijk. Het zou kunnen gaan om voormalige erfafscheidingen (bijvoorbeeld vee- of wildkeringswallen).

Tijdens het verkennend veldonderzoek zijn in totaal 56 boringen verricht. Er is geboord in twee oost-west georiënteerde raaien, dwars op de geomorfologische hoofdstructuur van het landschap. De twee raaien geven een gedetailleerd beeld van de geologische opbouw en archeologische potentie van het plangebied. Daarnaast zijn een aantal controleboringen uitgevoerd. De controleboringen zijn gezet op hoger gelegen, kansrijke locaties die vooraf op basis van de Actuele Hoogtekaart Nederland of in het veld waren vastgesteld.

Tijdens het verkennend veldonderzoek is komen vast te staan dat het plangebied bestaat uit twee dekzandruggen- of koppen doorsneden door een systeem van crevassegeulen. In de diepere ondergrond is een Midden en Laat Pleniglaciaal terras aanwezig. Naast de geologische resultaten van het verkennend veldonderzoek zijn twee clusters met archeologische resten aangetroffen. Een noordelijk cluster dat gedateerd kan worden in de periode IJzertijd t/m Vroege Middeleeuwen en een zuidelijk cluster van Laat Middeleeuws materiaal. De twee clusters konden door middel van het huidige onderzoek niet scherp begrensd worden. Rondom het noordelijke cluster is op basis van de AHN-analyse een aardwerk herkend dat mogelijk ooit als begrenzing heeft gefungeerd. De AHN-analyse heeft nog andere structuren (aardwerken) aan het licht gebracht. De aard en datering van de aardwerken is op basis van het huidige onderzoek niet vast komen te staan, maar zal in een eventuele latere fase van het onderzoek aan de orde moeten komen. De aangetroffen archeologische indicatoren wijzen op de aanwezigheid van nederzettingsterreinen. Aangezien binnen de clusters geen

bodemverstoringen dieper dan de bouwvoor zijn waargenomen lijkt de conservering van de vindplaats goed te zijn.

Uit een onderzoek naar de waterhuishoudkundige situatie van het gebied is gebleken dat het toekomstig maaiveld ongeveer 50 cm opgehoogd zal moeten worden (tot 8,5 m +NAP). De gevolgen van ophoging voor de archeologische resten in de ondergrond is niet op voorhand duidelijk. Om uitspraken te kunnen doen over de gevolgen van de ophoging van het terrein voor de archeologische resten in de ondergrond is aanvullend onderzoek nodig.

Ten aanzien van de noordelijke en zuidelijke clusters wordt op grond van de resultaten van het verkennend booronderzoek aanbevolen de kwaliteit (gaafheid en conservering), aard, datering, omvang en diepteligging nader vast te stellen door middel van een waarderend onderzoek in de vorm van proefsleuven. Voor de overige delen van het plangebied geldt dat op basis van de resultaten van het onderzoek wordt aanbevolen de met behulp van het AHN ontdekte structuren en de mogelijke relatie van de structuren met de noordelijke en zuidelijke clusters nader te onderzoeken door middel van zoek sleuven.

Het vervolgonderzoek is nodig om over voldoende gegevens te kunnen beschikken op grond waarvan het bevoegd gezag (gemeente Brummen) een besluit kan nemen met betrekking tot het al dan niet (geheel) opgraven van de vindplaats. Voorafgaand aan het onderzoek zal een Programma van Eisen moeten worden opgesteld waarin de randvoorwaarden voor behoud in situ en de randvoorwaarden voor het proef- en zoek sleuvenonderzoek moeten worden geformuleerd.

1 Inleiding

1.1 Kader en doelstelling

In opdracht van de gemeente Brummen heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in juli en augustus 2007 een bureau- en inventariserend veldonderzoek (verkennd booronderzoek) uitgevoerd in verband met geplande woningbouw in de gemeente Brummen. Het onderzoek diende te worden uitgevoerd omdat realisatie van de plannen zou kunnen leiden tot aantasting of vernietiging van mogelijk aanwezige archeologische resten. Doel van het bureauonderzoek was het verwerven van informatie over bekende en verwachte archeologische waarden teneinde een gespecificeerde verwachting op te stellen.

1.2 Plangebied

Het plangebied (circa 24 ha) ligt ten oosten van de Oude Brummense beek, ten zuiden van de Elzenbosweg, ten westen van de provinciale weg N348 en ten noorden van De Veldweide en de Meengatstraat in Brummen (figuur 1). Het gebied staat afgebeeld op kaartblad 33G van de topografische kaart van Nederland (schaal 1:25.000); het gebied wordt omsloten door de volgende coördinaten: 207.910/456.780, 208.370/456.950, 208.430/457.250 en 207.920/457.410. Ten tijde van het onderzoek was het plangebied in gebruik als akkerland (maïs) en grasland.

1.3 Onderzoeksopzet en richtlijnen

Het onderzoek bestond uit een bureauonderzoek en een veldonderzoek. Het veldonderzoek is beperkt gebleven tot een verkennd booronderzoek.

De werkzaamheden zijn er op gericht vast te stellen of archeologische resten in het desbetreffende plangebied aanwezig kunnen zijn. Dit wordt bepaald door te onderzoeken of het landschap in het verleden geschikt geweest is voor bewoning en of dit landschap nog voldoende intact is om waardevolle archeologische sporen te kunnen herbergen. Indien uit het onderzoek blijkt dat archeologische resten aanwezig kunnen zijn, wordt een advies gegeven over vervolgonderzoek.

Het bureau- en inventariserend verkennd veldonderzoek is uitgevoerd volgens de normen die gelden in de archeologische beroepsgroep c.q. de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 3.1 (KNA). RAAP Archeologisch Adviesbureau en de door RAAP toegepaste procedures zijn goedgekeurd door het College voor de

Archeologische Kwaliteit (CvAK), die valt onder de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; <http://www.sikb.nl>). In het kader van het Interimbeleid werkt RAAP onder de opgravingsvergunning van de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten (RACM).

Zie tabel 3 voor de dateringen van de in deze notitie genoemde archeologische perioden. Enkele vaktermen worden achter in deze notitie beschreven (zie verklarende woordenlijst).

2 Bureauonderzoek

2.1 Methoden

In het kader van het bureauonderzoek zijn verschillende bronnen geraadpleegd (zie literatuurlijst).

Om inzicht te krijgen in het voorkomen van archeologische vindplaatsen in of nabij het plangebied is het ARCHEologisch Informatie Systeem (ARCHIS) van de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten (RACM) geraadpleegd.

2.2 Resultaten

Geologie en geomorfologie

Het plangebied bestaat geomorfologisch gezien uit een pleistocene terrasvlakte afgedekt door rivierduinzanden en oeverafzettingen van de IJssel. De rivierduinzanden zijn afgezet in Laat Pleistoceen of het Vroeg Holocceen, de oeverafzettingen zijn afgezet door de IJssel in het Laat Holoceen (Willemse, 2004)

Direct ten westen van het huidige onderzoeksgebied is in 2005 een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. In de proefsleuven bestaat de top van de pleistocene terrasvlakte uit een dunne laag fijn grind. De terrasafzettingen zijn verstoord door krypturbate processen, waaronder involuties en zandwiggen. Deze afzettingen kunnen gedateerd worden in het Laat Pleniglaciaal (32.500-15.400 jaar geleden). Bovenop de terrasafzettingen is rivierduinzand afgezet. Deze bestaat uit een laag van maximaal 50 centimeter lichtgeelgrijs zand. In een deel van het onderzoeksgebied is een plaggendeek aangetroffen.

Bodem

De bodem in het plangebied bestaat in het westen uit kalkloze poldervaaggronden in zavel en lichte klei met grondwatertrap V, waarbij het pleistocene zand begint tussen 40 en 120 cm -Mv (Stiboka, 1979: code Rn67p), in het noordoosten uit kalkhoudende ooivaaggronden in zware zavel en lichte klei met grondwatertrap VII (Stiboka, 1979: code Rd90A) en in het zuidoosten uit kalkhoudende ooivaaggronden in lichte zavel met grondwatertrap VII (Stiboka, 1979: code Rd10A).

Archeologie

Bij het karterend booronderzoek 60 m ten westen van het onderzoeksgebied (Willemse, 2004) zijn verschillende fragmenten aardewerk aangetroffen die konden worden gedateerd in de perioden: Neolithicum t/m Bronstijd, Romeinse Tijd t/m Late Middeleeuwen en Neolithicum t/m Late Middeleeuwen (ARCHIS-waarnemingsnummer 49602). De resultaten van het booronderzoek gaven aanleiding tot het uitvoeren van een waarderend proefsleuvenonderzoek. Hierbij zijn archeologische resten aangetroffen uit de periode Midden Neolithicum t/m Midden Bronstijd, uit de periode Midden t/m Late IJzertijd en de Vroege Middeleeuwen (ARCHIS-waarnemingsnummer 60172). De archeologische resten uit de periode Midden Neolithicum t/m Midden Bronstijd bestaan uit een afvalkuil met fragmenten aardewerk, een andere afvalkuil kon op grond van het aardewerk worden gedateerd in de periode Midden t/m Late IJzertijd. De aangetroffen paalsporen konden niet nauwkeurig worden gedateerd, maar op grond van de morfologie is geconcludeerd dat ze ouder dan de Middeleeuwen moeten zijn. Eén van de greppels is mogelijk te dateren in de IJzertijd. Aardewerkfragmenten uit de Vroege Middeleeuwen konden niet worden gekoppeld aan grondsporen, maar zijn wel een indicatie voor het gebruik van het gebied in die periode. Daarnaast zijn vuurstenen artefacten, brokken tefriet en huttenleem gevonden. Het ontbreken van duidelijke structuren is een aanwijzing dat het gaat om de periferie van een nederzettingsterrein. Deze archeologische vindplaats is als behoudenswaardig gewaardeerd (Van den Berghe, 2005).

Ten noorden van dit gebied zijn fragmenten aardewerk handgevoemd aardewerk in een geroerde context aangetroffen, waarbij één stuk kon worden gedateerd in de periode Bronstijd t/m Romeinse Tijd (Willemse, 2004; ARCHIS-waarnemingsnummer 49600). Bij een booronderzoek in het gebied direct ten westen grenzend aan het huidige onderzoeksgebied zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen (Soepboer, 2006).

Bij de analyse van het Actueel Hoogtebestand Nederland zijn binnen het plangebied een aantal archeologische structuren herkend (zie figuur 2). Het betreft verschillende aardwerken. De functie en ouderdom van de aardwerken is onduidelijk. Het zou kunnen gaan om voormalige erfafscheidingen (bijvoorbeeld vee- of wildkeringswallen) met een aanzienlijke ouderdom.

Archeologische verwachting

Volgens de Cultuurhistorische Waardenkaart van Gelderland (Provincie Gelderland, 2004) geldt voor het oostelijk deel van het plangebied een middelhoge archeologische verwachting en voor het westelijk deel een lage archeologische verwachting. Volgens de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW; ROB, 2005) geldt voor het plangebied een lage kans op het aantreffen van archeologische waarden. Op grond van de resultaten van het onderzoek ten westen van het huidige plangebied moet de archeologische verwachting worden bijgesteld. Voor aanvang van het veldwerk geldt dan ook een

middelhoge archeologische verwachting op het aantreffen van archeologische resten uit de periode Neolithicum t/m Late Middeleeuwen op de hogere delen van het plangebied. Belangrijk is nogmaals te benadrukken dat het primaire doel van het verkennend veldonderzoek niet is om archeologische vindplaatsen in kaart te brengen, maar om een gedetailleerder beeld te verkrijgen van de geologische opbouw van het gebied op basis waarvan de archeologische verwachting verder kan worden bijgesteld.

3 Veldonderzoek

3.1 Methoden

Tijdens het verkennend veldonderzoek zijn in totaal 56 boringen verricht. Er is geboord in twee oost-west georiënteerde raaien, dwars op de geomorfologische hoofdstructuur van het landschap. De twee raaien geven een gedetailleerd beeld van de geologische opbouw en archeologische potentie van het plangebied. Daarnaast zijn een aantal controleboringen uitgevoerd. De controleboringen zijn gezet op hoger gelegen, kansrijke locaties die vooraf op basis van de Actuele Hoogtekaart Nederland of in het veld waren vastgesteld. De controleboringen waren bedoeld om de blinde hoeken in het plangebied op te vullen om zo voor het gehele plangebied uitspraken te kunnen doen ten aanzien van de archeologische verwachting en aanbevelingen te formuleren voor vervolgonderzoek.

De gehanteerde methode (verkennd booronderzoek) is niet geschikt voor het opsporen van nederzettingsterreinen of om verkavelingspatronen, graven en andere zeer lokale archeologische resten in kaart te brengen (Tol e.a., 2004).

Er is geboord tot maximaal 300 cm –Mv met een Edelmanboor met een diameter van 15 of 7 cm en een gutsboor met een diameter van 3 cm. De boringen zijn lithologisch conform NEN 5104 (Nederlands Normalisatie-instituut, 1989) beschreven en met meetlinten ingemeten (x- en y-waarden). Het opgeboorde materiaal is in het veld gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren (zoals houtskool, vuursteen, aardewerk, metaal, bot, verbrande leem en fosfaatvlekken). Er zijn geen monsters genomen. Het opgeboorde materiaal uit de boringen die zijn gezet met een Edelmanboor met een diameter van 15 cm zijn gezeefd met een zeef met een maaswijdte van 0,5 cm; het zeefresidu is met het blote oog geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische indicatoren.

3.2 Resultaten

Geologie en bodem

De geologische resultaten worden visueel weergegeven op figuur 2 (kaartbeeld) en figuur 4 en 5 (geologische profielen van de twee raaien). De codes in de tekst verwijzen naar de legenda-eenheden in figuur 2. Op de hoogste delen van het plangebied (langs de Elzenbosweg en rondom de bestaande boerderijen) bestaat de ondergrond uit een dekzandkop- of rug met plaggendek (code 1). Het plaggendek gaat op een diepte variërend van 50 tot 70 cm –Mv over in dekzand.

Op de flanken verdwijnt het plaggendek en komen vanaf het maaiveld dekzandafzettingen voor die binnen 200 cm –Mv overgaan in Laat- en Midden Pleniglaciale terrasafzettingen (code 2). Ook in het zuiden van het plangebied komt deze stratigrafische opbouw voor. In de lagere delen van het plangebied komen crevasse-afzettingen (zandige klei) voor (Cohen, 2007). De crevasse-afzettingen dekken voor een deel de lager gelegen dekzandruggen (code 3) af en liggen voor een deel direct op Midden Pleniglaciale terrasresten (code 4). In het zuidoosten van het plangebied komen kleiige crevasse-afzettingen met een dun zanddek voor (code 5). De crevasse-afzettingen hebben een dikte die varieert van 1,0 tot 1,5 m. In het gebied zijn twee noord-zuid georiënteerde crevassegeulen herkend (code 6). Deze bevinden zich ten westen en oosten van de hogere delen van het plangebied.

De bodemopbouw is in het gehele plangebied intact. In verschillende boringen is een oude akkerlaag herkend. De aanwezigheid van het plaggendek in de hogere delen van het landschap en de conservering van een oude akkerlaag wijzen op een (gedeeltelijk) intact landschap. De in de AHN-analyse aangetroffen aardwerken zijn hiervoor ook een aanwijzing. De kans is groot dat naast de archeologische structuren die aan het oppervlak zijn aangetroffen ook archeologische resten in de ondergrond bewaard zijn gebleven.

Archeologie

Tijdens het veldonderzoek zijn in 11 van de 56 boringen archeologische indicatoren aangetroffen (figuur 2).

Boring	indicatoren	diepte in cm -Mv
6	verbrande leem	55-75
44	houtskool	45-85
45	houtskool	45-75
46	aardewerk	40-50
47	houtskool	34-40
48	aardewerk	0-35
49	houtskool	35-50
50	houtskool, verbrande leem, aardewerk	30-60
54	houtskool, aardewerk houtskool	30-50 50-75
55	aardewerk	30-75
56	houtskool, aardewerk	30-60

Tabel 1. Archeologische indicatoren per boring.

boring	diepte in cm -Mv	aantal	vondstcategorie	datering
48	0-35	1	aardewerk, gedraaid	Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd A
50	30-60	1	aardewerk, grijsbakkend gedraaid	Late Middeleeuwen
54	30-60	1	aardewerk, gedraaid	Late Middeleeuwen
54	30-50	3	aardewerk, handgevormd	IJzertijd-Vroege Middeleeuwen
55	50-75	6	aardewerk, handgevormd	IJzertijd-Vroege Middeleeuwen
55	30-50	5	aardewerk, handgevormd	IJzertijd-Vroege Middeleeuwen
56	30-40	1	aardewerk, handgevormd	IJzertijd-Vroege Middeleeuwen
56	40-60	2	aardewerk, handgevormd	IJzertijd-Vroege Middeleeuwen

Tabel 2. Aardewerkvondsten en dateringen.

De meeste archeologische indicatoren zijn aangetroffen in de hogere delen van het plangebied en zijn aangetroffen in de onverstoorte ondergrond onder de bouwvoor. De conserverende laag is op locaties waar een plaggendek is aangetroffen maximaal 70 cm dik, maar op de meeste locaties bevinden de archeologische resten zich direct onder bouwvoor. Het is niet mogelijk om de verspreiding van de archeologische resten op basis van de huidige gegevens scherp te begrenzen, maar er lijkt sprake te zijn van verschillende clusters met archeologische indicatoren.

In het noordelijke deel van het plangebied zijn archeologische indicatoren aangetroffen rondom de huidige boerderijen (boring 6, 46, 54, 55, 56). De meeste vondsten kunnen worden gedateerd in de periode IJzertijd t/m Vroege Middeleeuwen, één fragment aardewerk uit het plaggendek van boring 54 is te dateren in de Late Middeleeuwen. Gezien de intactheid van de bodem is de kans groot dat in dit deel van het plangebied onder het plaggendek archeologische grondsporen bewaard zijn gebleven. Ten zuiden van de oostelijk gelegen boerderij zijn in boring 56 drie fragmenten aardewerk en een fragment houtskool aangetroffen. Ook in deze boring zijn de indicatoren afkomstig uit het plaggendek en de oude akkerlaag. De vondsten kunnen worden gedateerd in de periode IJzertijd t/m Vroege Middeleeuwen. De vondsten uit de noordelijke boringen zijn, aangevuld met de aardwerken uit het bureauonderzoek, als één vindplaats aangemeld in ARCHIS (ARCHIS-vondstmeldingsnummer 405370).

Vindplaats 1

1. **ARCHIS-vondstmeldingsnummer:** 405370
2. **Coördinaten:** 207.988/457.338; Kaartblad: 33G
3. **Gemeente:** Brummen; **Toponiem:** Elzenbos
4. **Maaiveld:** grasland en maïsakker
5. **Geomorfologie:** dekzandafzettingen
6. **Hoogte maaiveld t.o.v. NAP:** circa 8,47 m +NAP
7. **Complextype:** nederzetting (waarschijnlijk) en aardwerken
8. **Datering:** IJzertijd t/m Vroege Middeleeuwen, Late Middeleeuwen

9. Vondsten: uitsluitend vondsten uit boringen

10. Diepteligging archeologische laag/vondsten: ca. 30-75 cm -Mv

11. Globale omvang vindplaats: onbekend

In het zuidelijk deel van het plangebied zijn verspreid over het gebied in verschillende boringen archeologische indicatoren aangetroffen (boring 44, 45, 47, 48, 49, 50). De fragmenten aardewerk in dit deel van het plangebied zijn te dateren in de Late Middeleeuwen en komen uit de bouwvoor en het plaggendeck. Ook aan het oppervlak zijn verschillende fragmenten Laat Middeleeuws aardewerk aangetroffen (niet verzameld). De Laat Middeleeuwse vondsten zijn in ARCHIS aangemeld onder één vondstmeldingsnummer (ARCHIS-vondstmeldingsnummer 405371).

Vindplaats 2

12. ARCHIS-vondstmeldingsnummer: 405371

13. Coördinaten: 208.097/456.851; Kaartblad: 33G

14. Gemeente: Brummen; **Toponiem:** Elzenbos

15. Maaiveld: grasland en maïsakker

16. Geomorfologie: dekzandafzettingen

17. Hoogte maaiveld t.o.v. NAP: circa 8,29 m +NAP

18. Complextype: nederzetting (waarschijnlijk)

19. Datering: Late Middeleeuwen

20. Vondsten: vondsten uit boringen en oppervlaktevondsten

21. Diepteligging archeologische laag/vondsten: ca. 0-55 cm -Mv

22. Globale omvang vindplaats: onbekend

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Tijdens het verkennend veldonderzoek is komen vast te staan dat het plangebied bestaat uit twee dekzandruggen- of koppen doorsneden door een systeem van crevassegeulen. In de diepere ondergrond is een Midden en Laat Pleniglaciaal terras aanwezig.

Naast de geologische resultaten van het verkennend veldonderzoek zijn twee clusters met archeologische resten aangetroffen. Een noordelijk cluster dat gedateerd kan worden in de periode IJzertijd t/m Vroege Middeleeuwen en een zuidelijk cluster van Laat Middeleeuws materiaal. De twee clusters konden door middel van het huidige onderzoek niet scherp begrensd worden. Rondom het noordelijke cluster is op basis van de AHN-analyse een aardwerk herkend dat mogelijk ooit als begrenzing heeft gefungeerd. De AHN-analyse heeft nog andere structuren (aardwerken) aan het licht gebracht. De aard en datering van de aardwerken is op basis van het huidige onderzoek niet vast komen te staan, maar zal in een eventuele latere fase van het onderzoek aan de orde moeten komen. De aangetroffen archeologische indicatoren wijzen op de aanwezigheid van nederzettingsterreinen. Aangezien binnen de clusters geen bodemverstoringen dieper dan de bouwvoor zijn waargenomen lijkt de conservering van de vindplaats goed te zijn.

Uit een onderzoek naar de waterhuishoudkundige situatie van het gebied is gebleken dat het toekomstig maaiveld ongeveer 50 cm opgehoogd zal moeten worden (tot 8,5 m +NAP). De gevolgen van ophoging voor de archeologische resten in de ondergrond is niet op voorhand duidelijk. Om uitspraken te kunnen doen over de gevolgen van de ophoging van het terrein voor de archeologische resten in de ondergrond is aanvullend onderzoek nodig.

4.2 Aanbevelingen

Ten aanzien van de noordelijke en zuidelijke clusters (zie gemarkeerde zone op figuur 3) wordt op grond van de resultaten van het verkennend booronderzoek aanbevolen de kwaliteit (gaafheid en conservering), aard, datering, omvang en diepteligging nader vast te stellen door middel van een waarderend onderzoek in de vorm van proefsleuven. Voor de overige delen van het plangebied (zie figuur 3) geldt dat op basis van de resultaten van het onderzoek wordt aanbevolen de met behulp van het AHN ontdekte structuren en de mogelijke relatie van de

structuren met de noordelijke en zuidelijke clusters nader te onderzoeken door middel van zoek sleuven.

Het vervolgonderzoek is nodig om over voldoende gegevens te kunnen beschikken op grond waarvan het bevoegd gezag (gemeente Brummen) een besluit kan nemen met betrekking tot het al dan niet (geheel) opgraven van de vindplaats. Voorafgaand aan het onderzoek zal een Programma van Eisen moeten worden opgesteld waarin de randvoorwaarden voor behoud in situ en de randvoorwaarden voor het proef- en zoek sleuvenonderzoek moeten worden geformuleerd.

Literatuur

- Berghe, K.J. van den**, 2005. Onderzoekgebied Elzenbos, gemeente Brummen; archeologisch vooronderzoek: een proefsleuvenonderzoek op vindplaats 2. *RAAP-rapport* 1123. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.
- Cohen, K.M.**, 2007. Mondelinge mededeling Universiteit Utrecht, Faculteit der Geowetenschappen, Departement Fysiche Geografie.
- Nederlands Normalisatie-instituut**, 1989. *Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.
- Provincie Gelderland**, 2004. *Cultuurhistorische Waardenkaart van de provincie Gelderland (CHW-Gelderland)*. Provincie Gelderland, Arnhem (digitaal bestand).
- ROB**, 2005. *Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW) versie 2.1*. Ontleend aan <http://www.archis.nl>.
- Soepboer, W.**, 2006. Rhienderen, Elzenbos. Inventariserend archeologisch veldonderzoek Karterende fase, *BAAC-rapport* 06.168. Deventer.
- Tol, A., P. Verhagen, A. Borsboom & M. Verbruggen**, 2004. Prospectief boren; een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van booronderzoek in de prospectiearcheologie. *RAAP-rapport* 1000. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.
- Willemse, N.W.**, 2004. Plangebied Locatie Elzenbos, gemeente Brummen; een inventariserend archeologisch onderzoek. *RAAP-notitie* 842. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.

Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen

Figuur 1. Boorpuntenkaart.

Figuur 2. Geomorfologie van het plangebied en aangetroffen structuren

Figuur 3. Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Figuur 4. Geologisch profiel noordelijke boorraai

Figuur 5. Geologisch profiel zuidelijke boorraai

Tabel 1. Archeologische indicatoren per boring.

Tabel 2. Aardewerkvondsten en dateringen.

Tabel 3. Archeologische tijdschaal.

Bijlage 1. Boorbeschrijvingen.

Periode	Datering			
Nieuwe tijd	1500	-	heden	
Late Middeleeuwen	1050	-	1500	na Chr.
Vroege Middeleeuwen	450	-	1050	na Chr.
Romeinse tijd	12 voor	-	450	na Chr.
IJzertijd	800	-	12	voor Chr.
Bronstijd	2000	-	800	voor Chr.
Neolithicum (nieuwe steentijd)	5300	-	2000	voor Chr.
Mesolithicum (midden steentijd)	8800	-	4900	voor Chr.
Paleolithicum (oude steentijd)	300.000	-	8800	voor Chr.

Tabel 3. Archeologische tijdschaal.



Figuur 1. Boorpuntenkaart.



legenda

boringen

- zonder archeologische indicatoren
- met archeologische indicatoren
- 4 boornummer

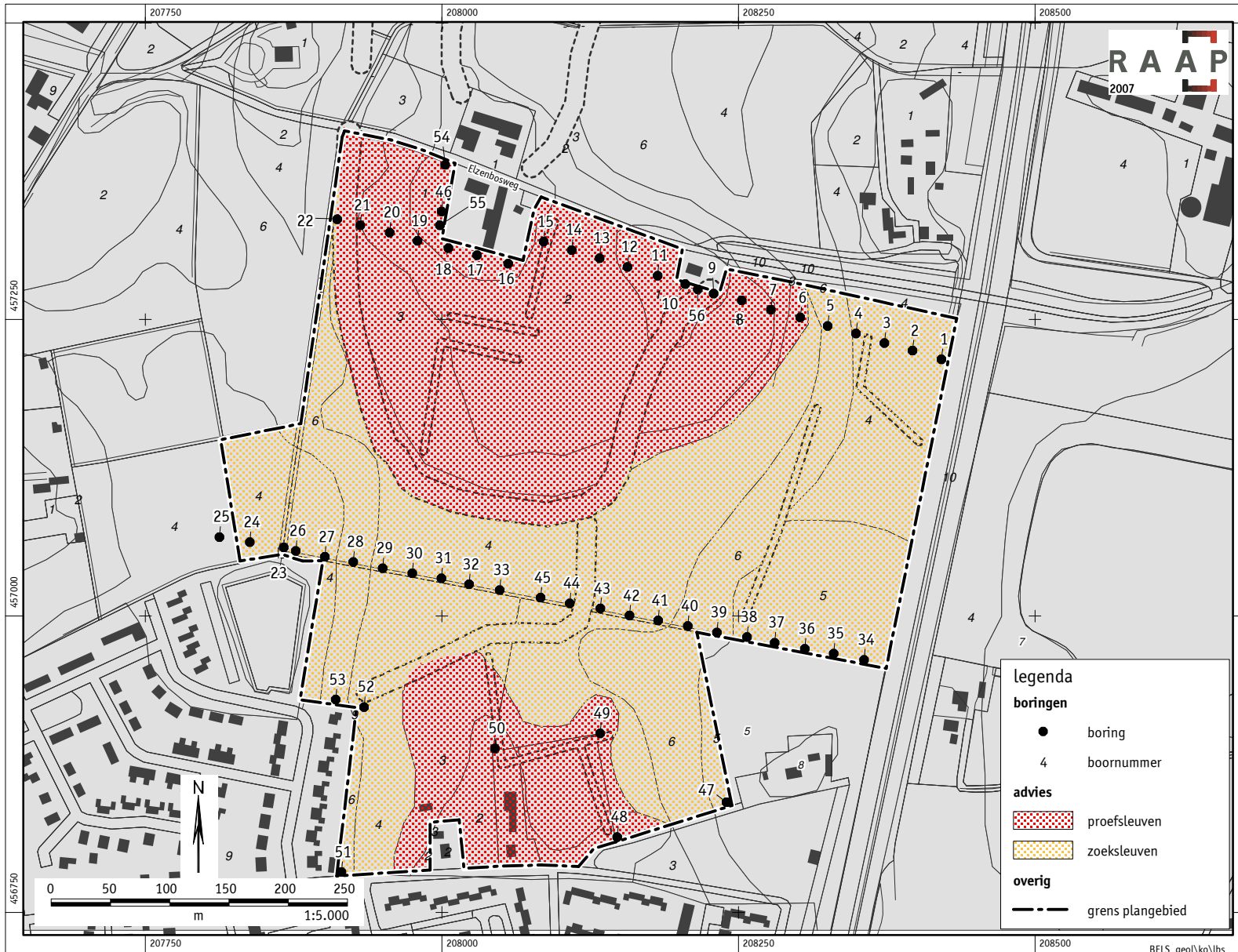
geomorfologie

- 1 hoge dekzandkop of -rug met plaggendek
- 2 lage dekzandrug op Laat- en Midden Pleniglaciaal terras
- 3 lage dekzandrug op Laat- en Midden Pleniglaciaal terras, afgedekt door crevasse-afzettingen
- 4 (1 tot 1,5 m dik pakket) kleiige crevasse-afzettingen (zandige klei) op Midden Pleniglaciaal terras
- 5 (1 tot 1,5 m dik pakket) kleiige crevasse-afzettingen met dun zanddek
- 6 crevasse-geul
- 7 holocene oeverklei van de IJssel (pleistoceen zand binnen 1 à 2 m)
- 8 verhoogde woonplaats
- 9 bebouwd (niet gekarteerd)
- water

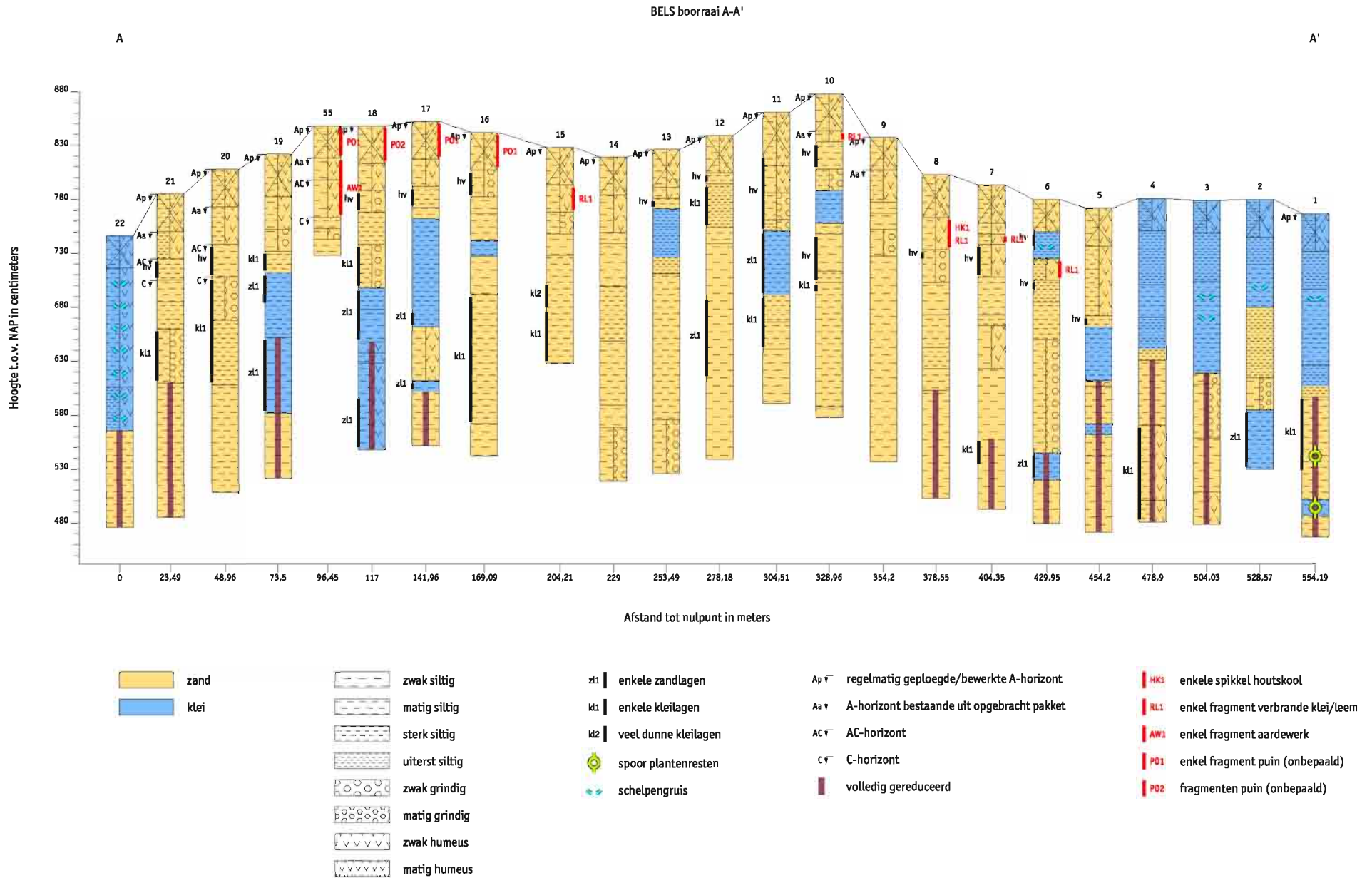
overig

- aardwerken
- grens plangebied

Figuur 2. Geomorfologie van het plangebied en aangetroffen structuren.

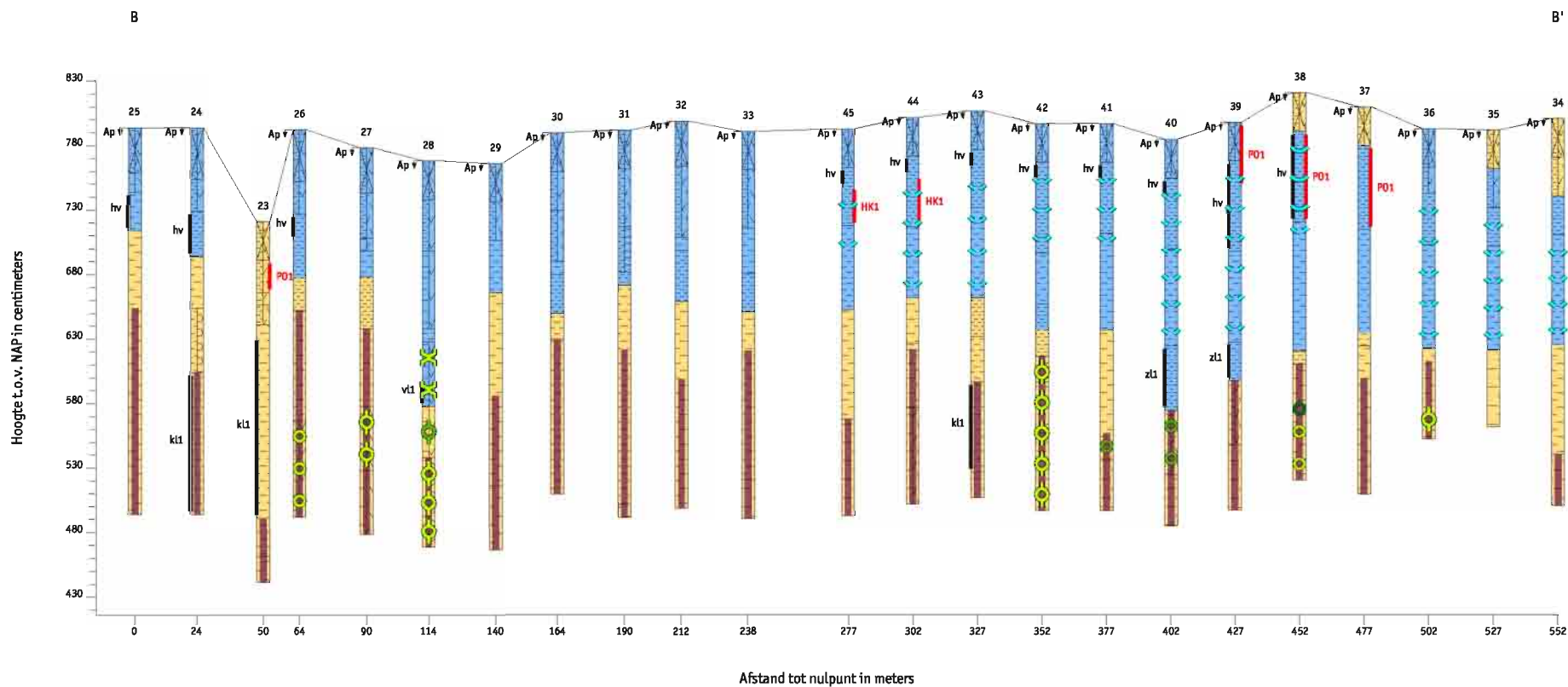


Figuur 3. Aanbevelingen voor vervolgonderzoek.



Figuur 4. Geologisch profiel noordelijke boorraai.

BELS boorraai B-B'

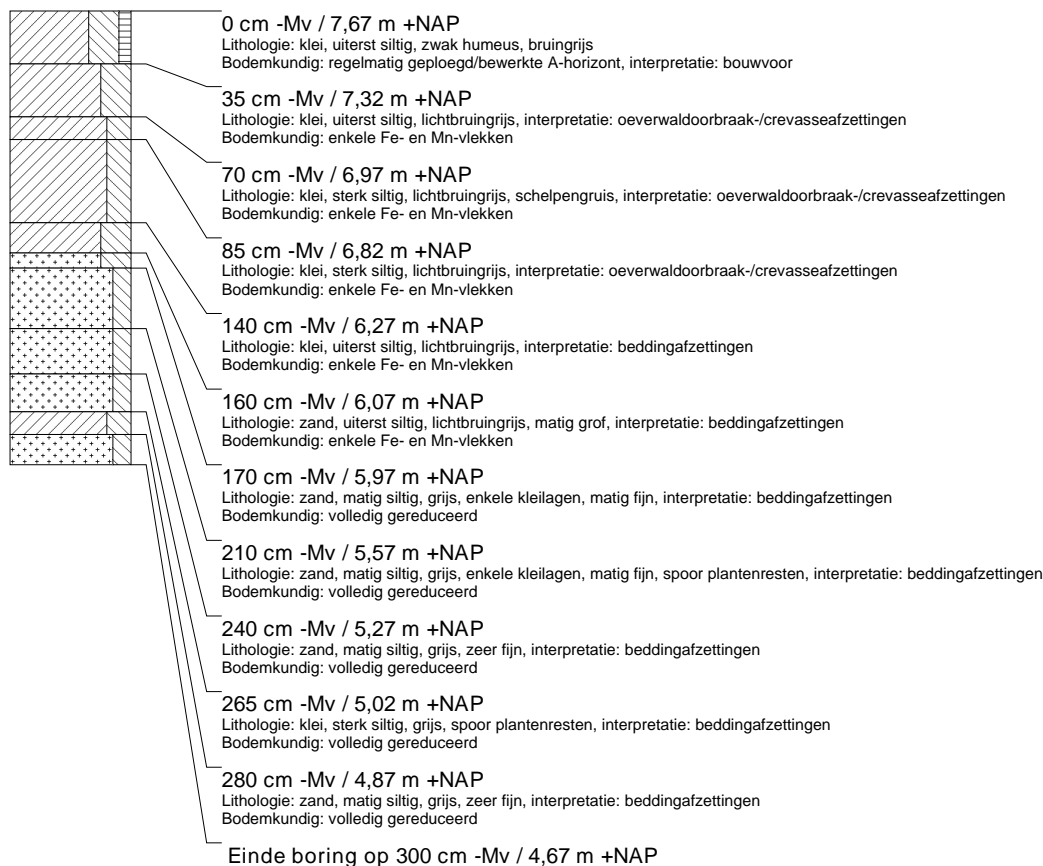


- | | | | | |
|------|----------------|------------------------|----------------------|--|
| zand | zwak siltig | zl1 enkele zandlagen | spoor hout | bouwvoor |
| klei | matig siltig | kl1 enkele kleilagen | weinig hout | Ap v regelmatig geplogde/bewerkte A-horizont |
| | sterk siltig | v1 enkele veenlagen | veel hout | volledig gereduceerd |
| | uiterst siltig | | spoor plantenresten | enkele spikkel houtskool |
| | zwak grindig | | weinig plantenresten | enkel fragment puin (onbepaald) |
| | zwak humeus | | spoor wortelresten | |
| | matig humeus | | schelpengruis | |
| | | | schelpfragment | |

Figuur 5. Geologisch profiel zuidelijke boorraai.

boring: BELS-1

beschrijver: HR/FM, datum: 19-7-2007, X: 208.421, Y: 457.217, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,67, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



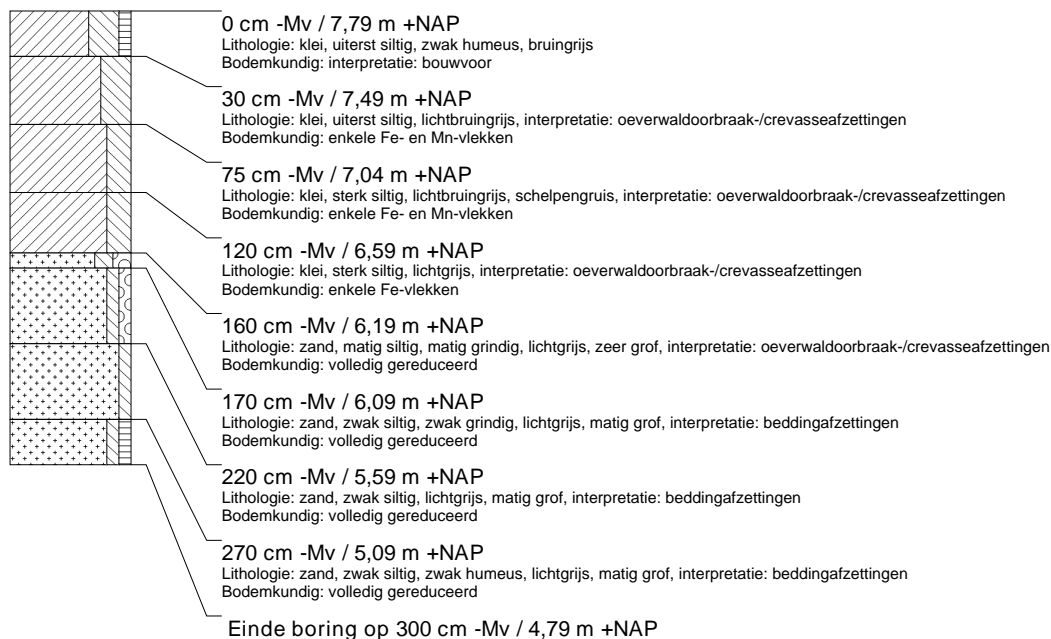
boring: BELS-2

beschrijver: HR/FM, datum: 19-7-2007, X: 208.397, Y: 457.224, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,80, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



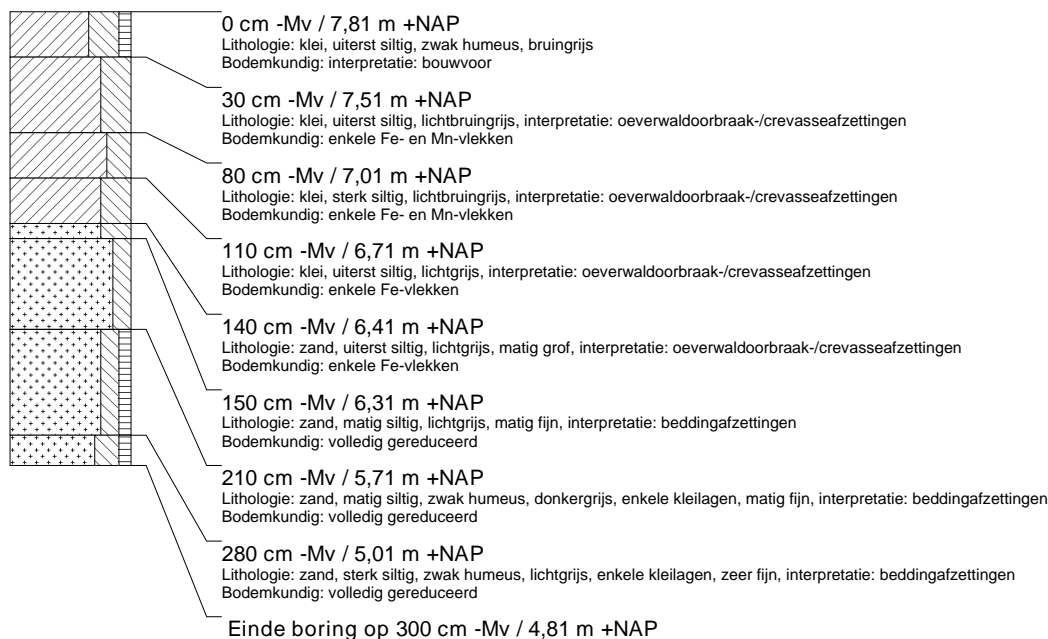
boring: BELS-3

beschrijver: HR/FM, datum: 19-7-2007, X: 208.373, Y: 457.230, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,79, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



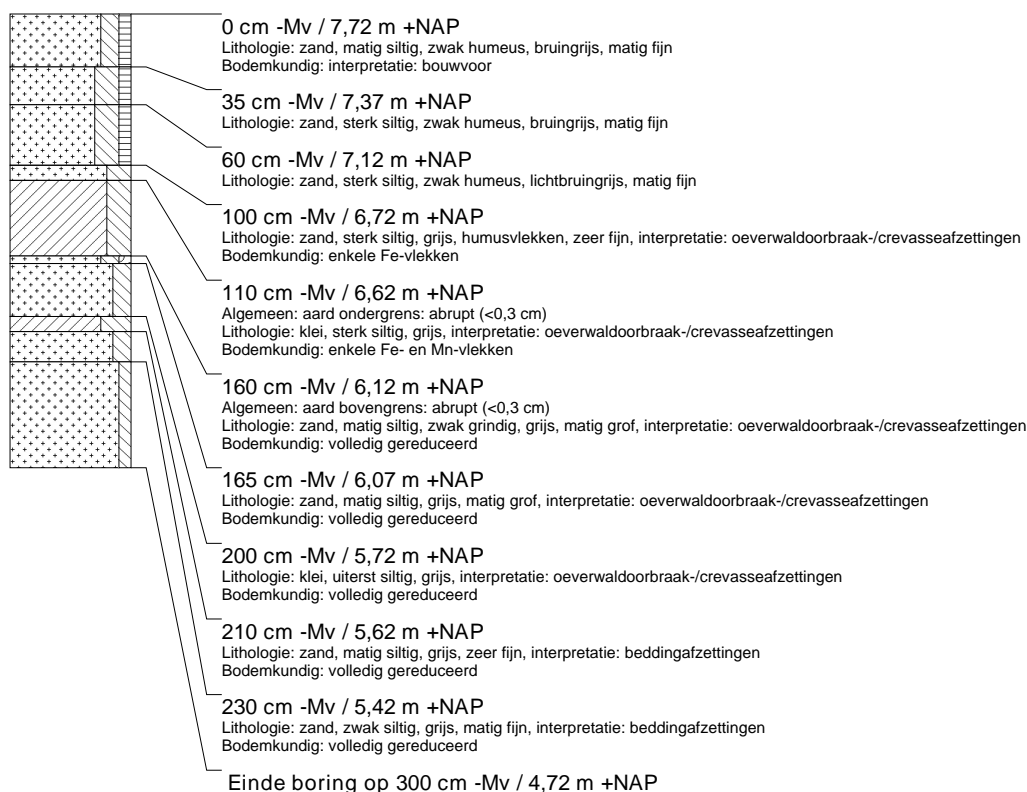
boring: BELS-4

beschrijver: HR/FM, datum: 19-7-2007, X: 208.349, Y: 457.238, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,81, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



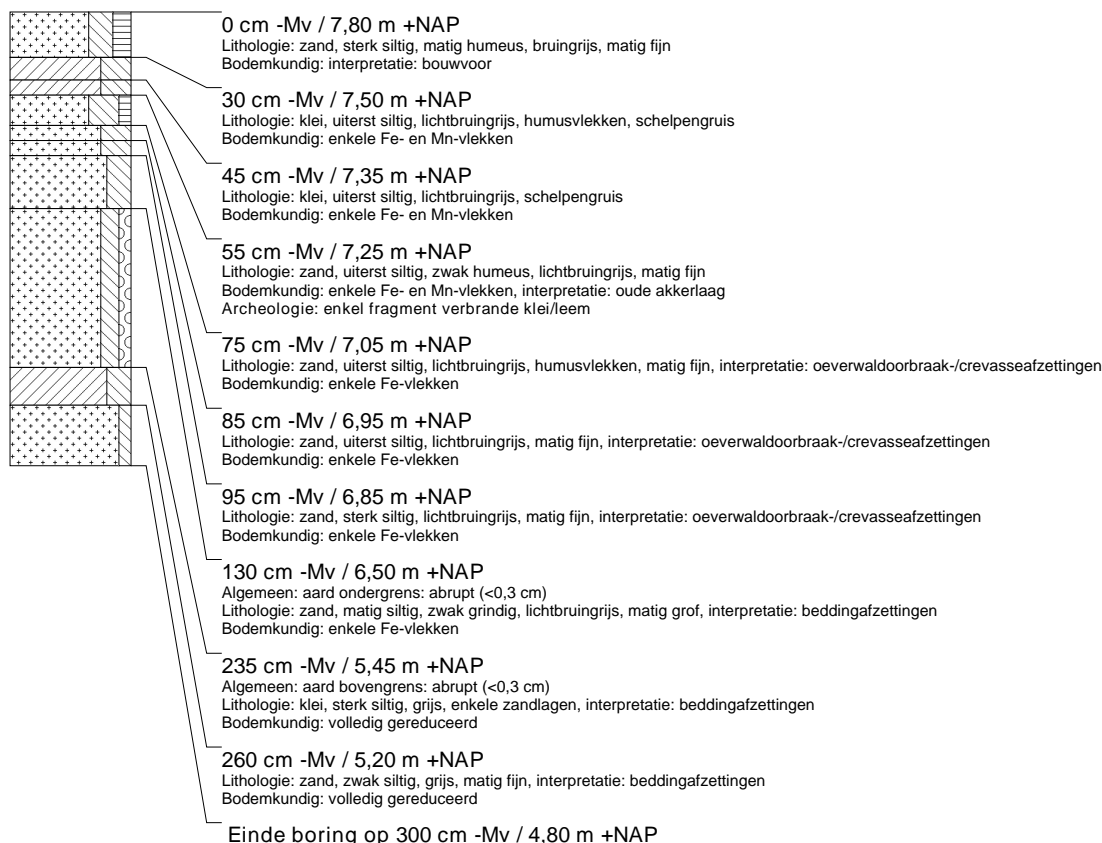
boring: BELS-5

beschrijver: HR/FM, datum: 19-7-2007, X: 208.325, Y: 457.245, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,72, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



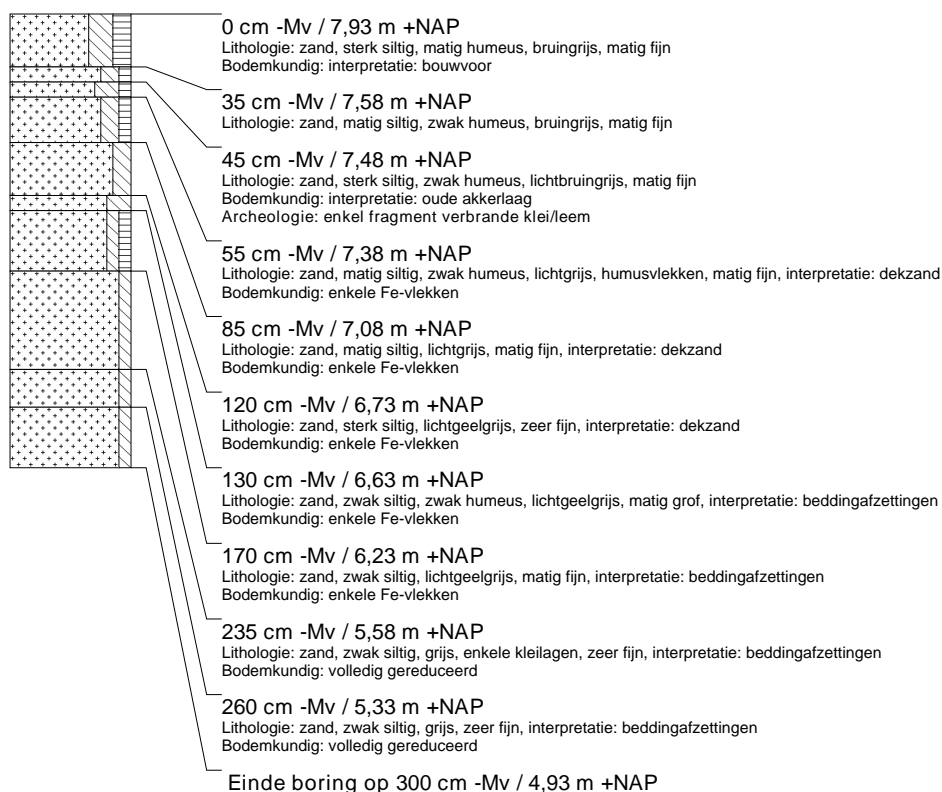
boring: BELS-6

beschrijver: HR/FM, datum: 19-7-2007, X: 208.302, Y: 457.252, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,80, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



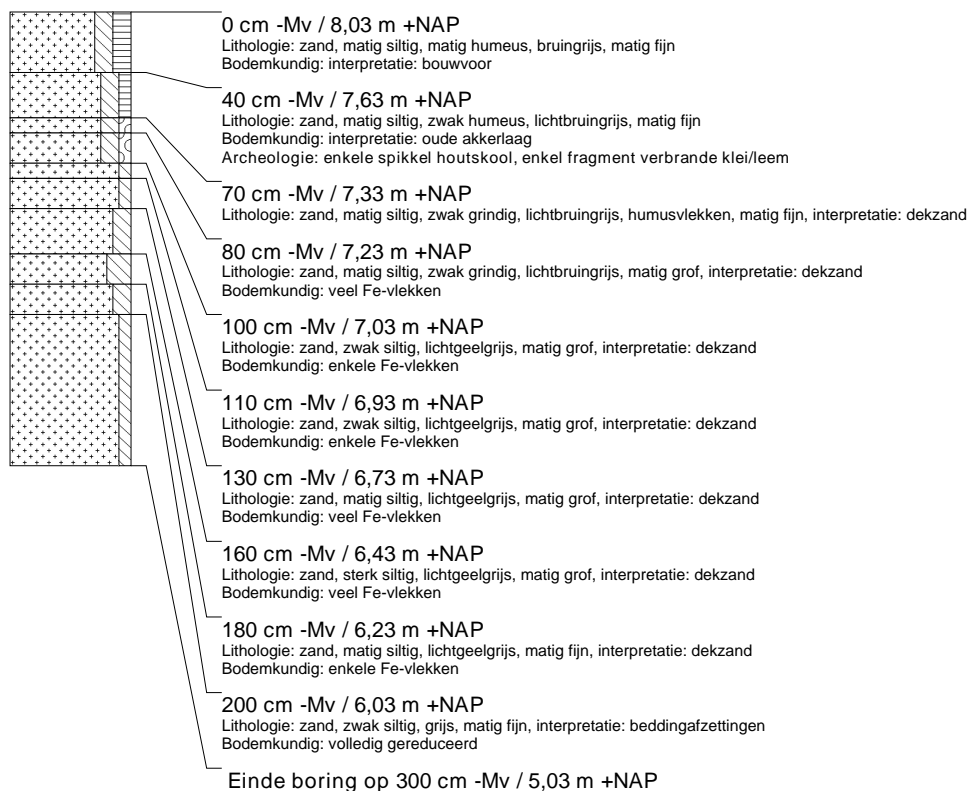
boring: BELS-7

beschrijver: HR/FM, datum: 19-7-2007, X: 208.277, Y: 457.258, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,93, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



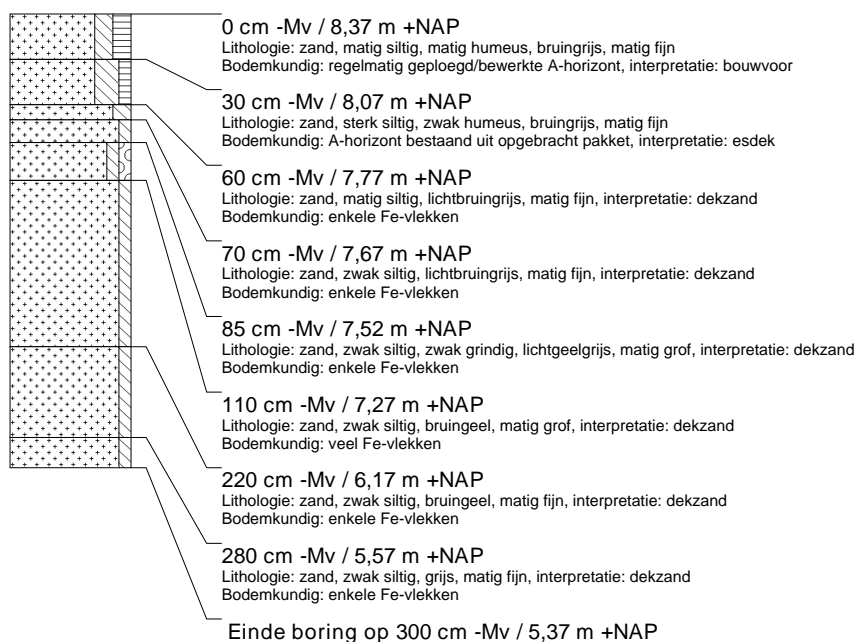
boring: BELS-8

beschrijver: HR/FM, datum: 19-7-2007, X: 208.253, Y: 457.266, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,03, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



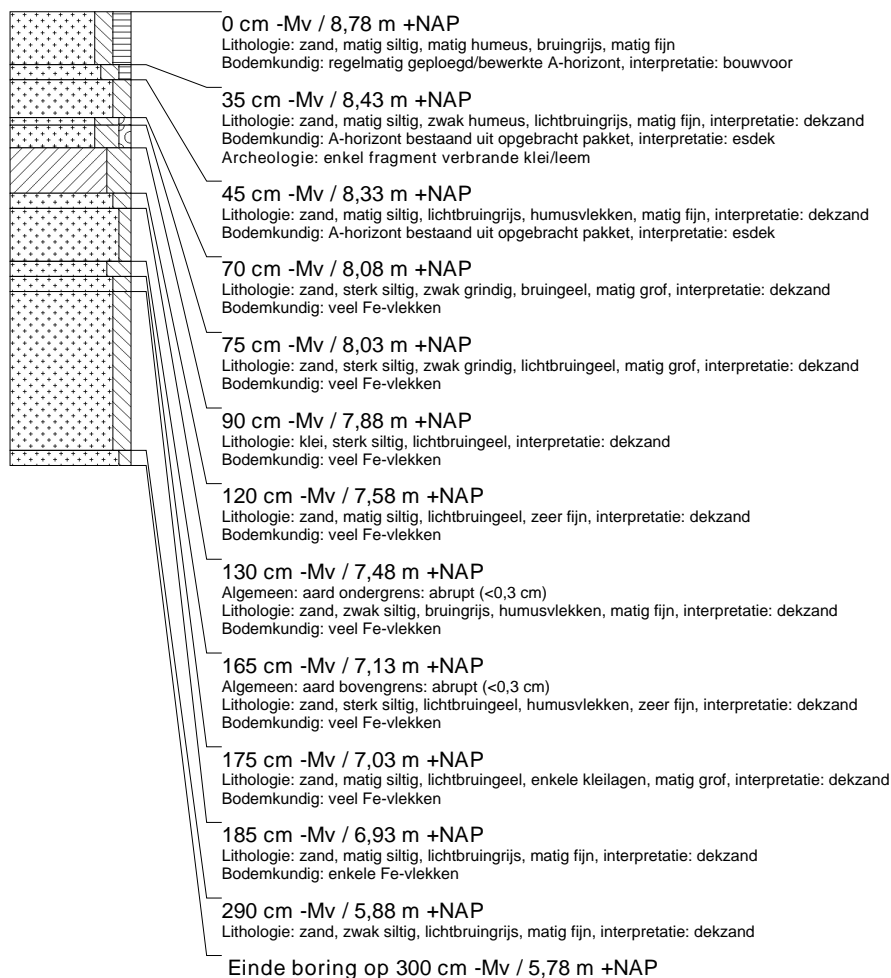
boring: BELS-9

beschrijver: HR/FM, datum: 19-7-2007, X: 208.229, Y: 457.272, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,37, precisie hoogte: 1 dm, referentievak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



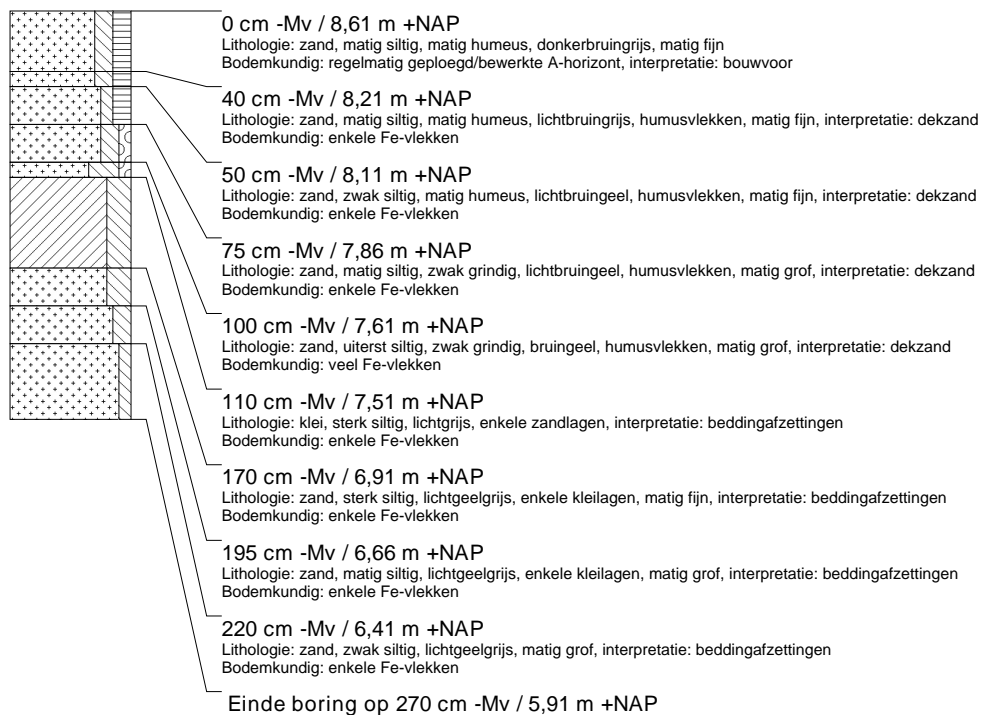
boring: BELS-10

beschrijver: FO/FM, datum: 10-7-2007, X: 208.205, Y: 457.280, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,78, precisie hoogte: 1 dm, referentievak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-15 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: matig, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



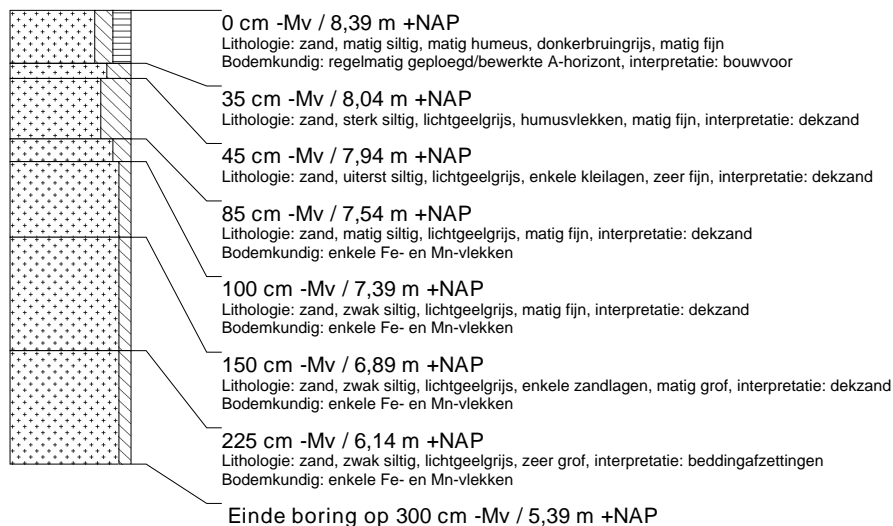
boring: BELS-11

beschrijver: FO/FM, datum: 10-7-2007, X: 208.182, Y: 457.287, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,61, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-15 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: matig, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



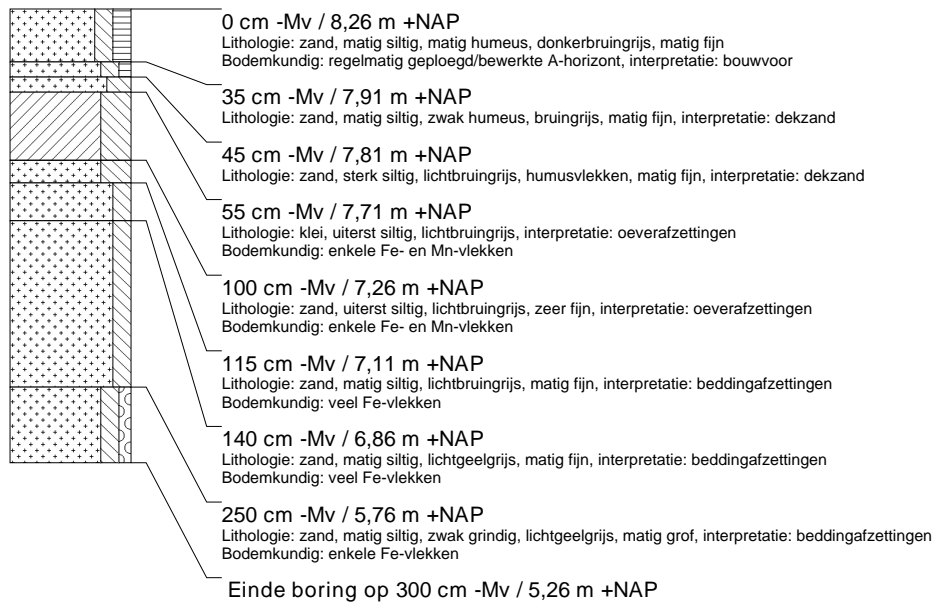
boring: BELS-12

beschrijver: FO/FM, datum: 19-7-2007, X: 208.157, Y: 457.294, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,39, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: matig, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



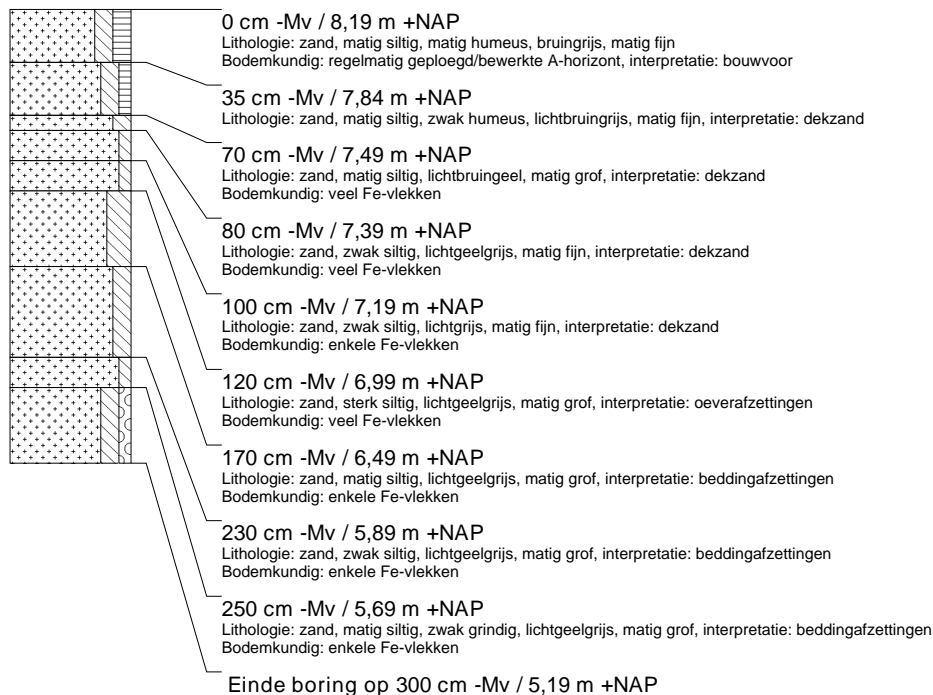
boring: BELS-13

beschrijver: FO/FM, datum: 19-7-2007, X: 208.133, Y: 457.302, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,26, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: akker, vondstzichtbaarheid: matig, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



boring: BELS-14

beschrijver: FO/FM, datum: 19-7-2007, X: 208.109, Y: 457.309, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,19, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



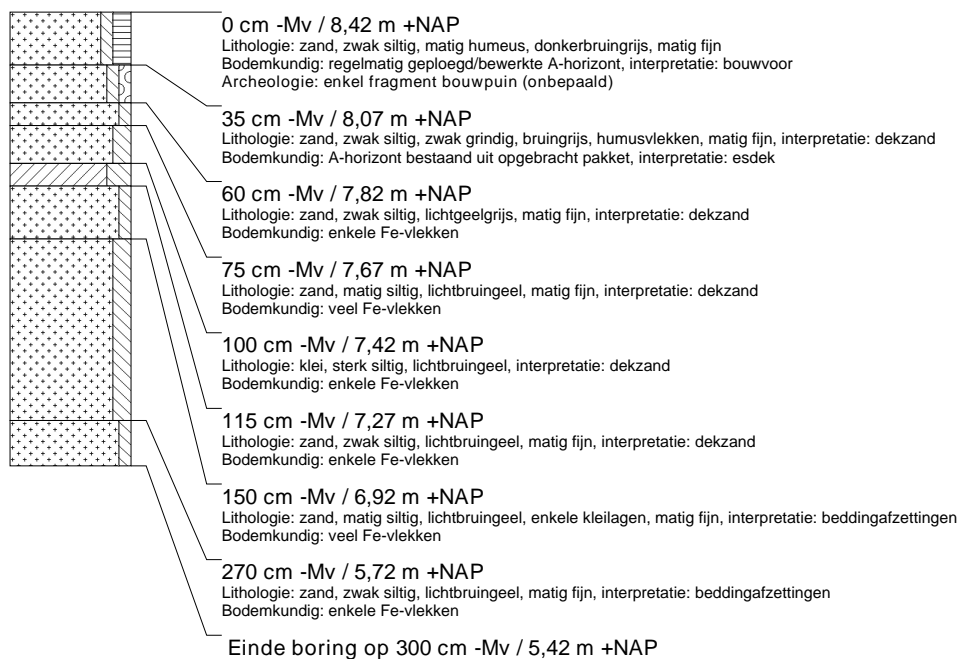
boring: BELS-15

beschrijver: FO/FM, datum: 19-7-2007, X: 208.086, Y: 457.316, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,28, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



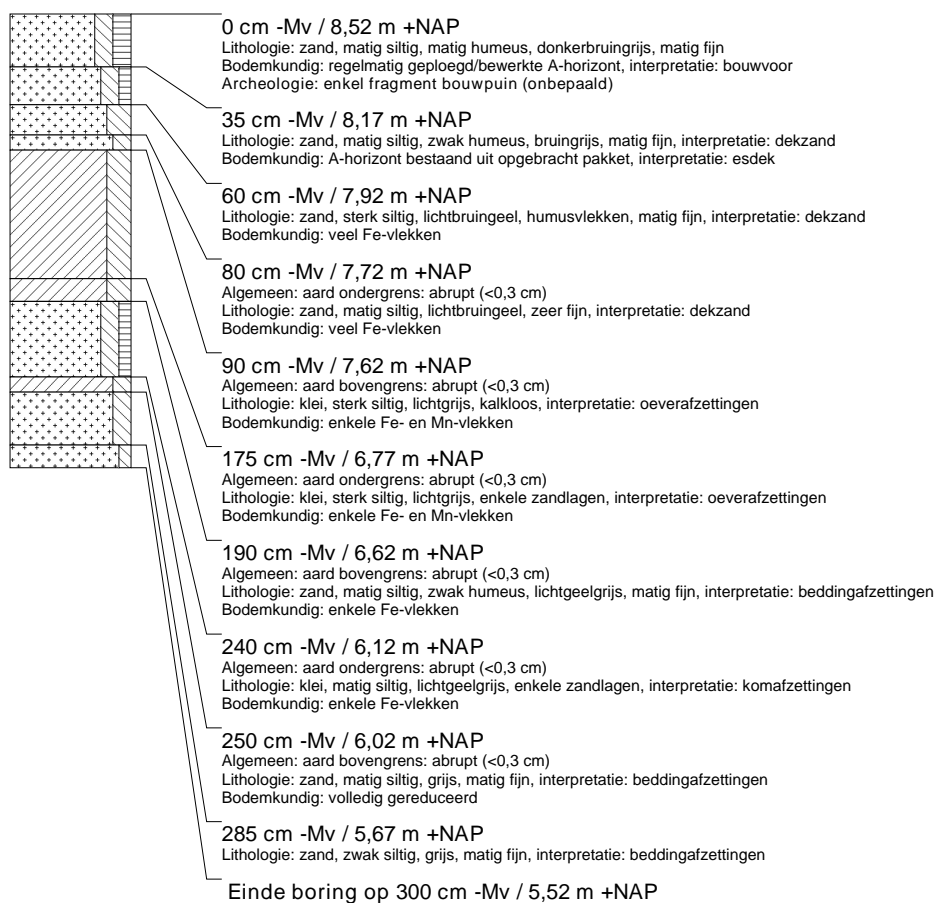
boring: BELS-16

beschrijver: FO/FM, datum: 19-7-2007, X: 208.056, Y: 457.297, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,42, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



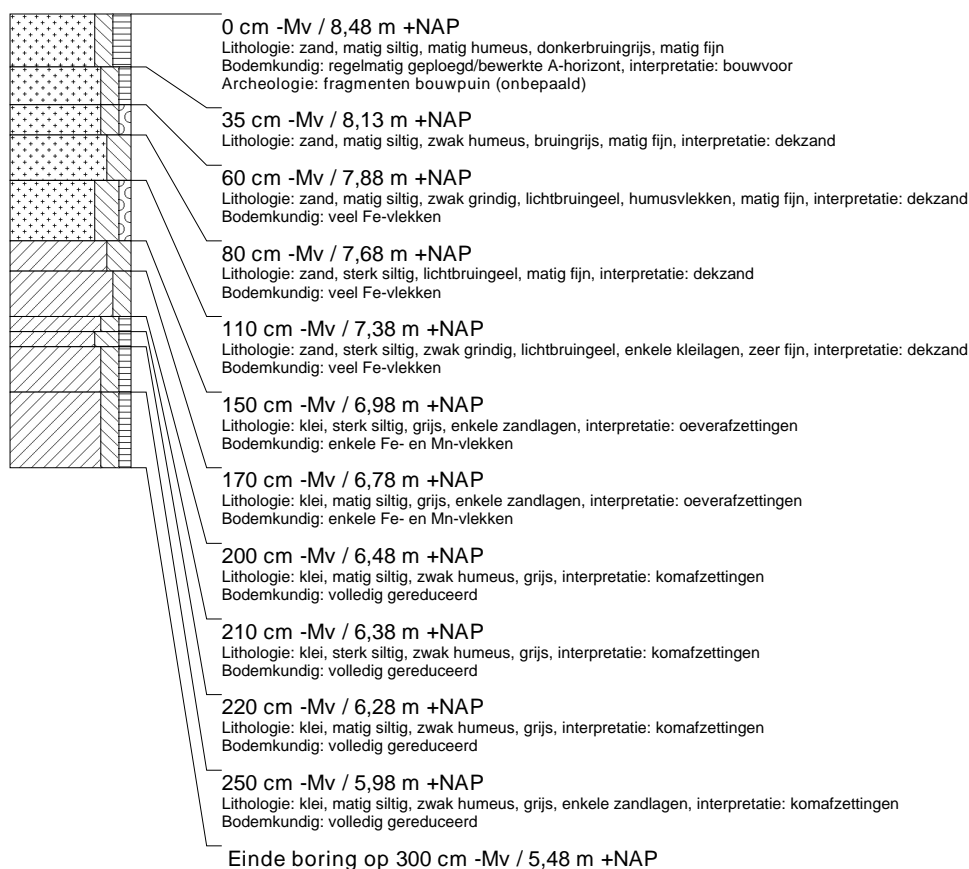
boring: BELS-17

beschrijver: FO/FM, datum: 19-7-2007, X: 208.030, Y: 457.304, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,52, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



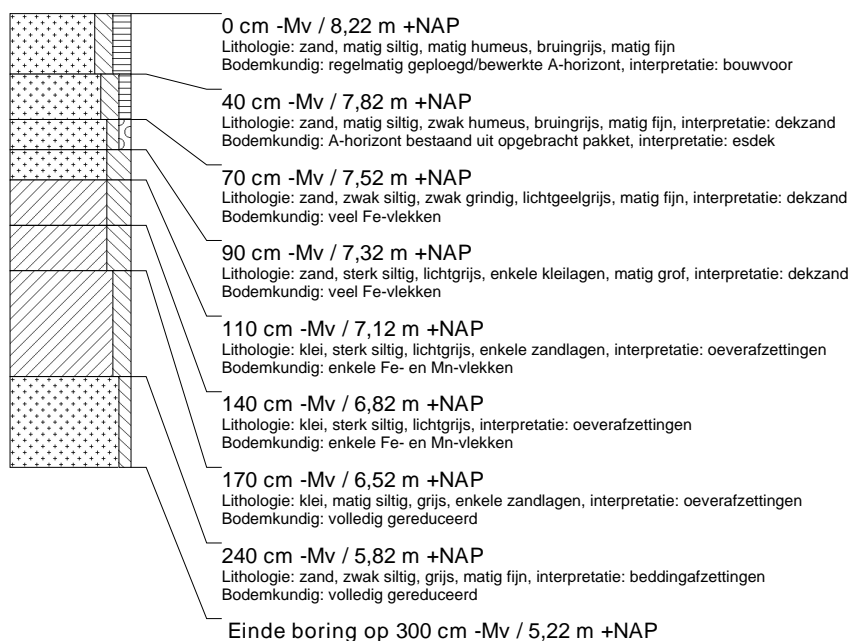
boring: BELS-18

beschrijver: FO/FM, datum: 19-7-2007, X: 208.005, Y: 457.310, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,48, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



boring: BELS-19

beschrijver: FO/FM, datum: 19-7-2007, X: 207.979, Y: 457.316, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,22, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



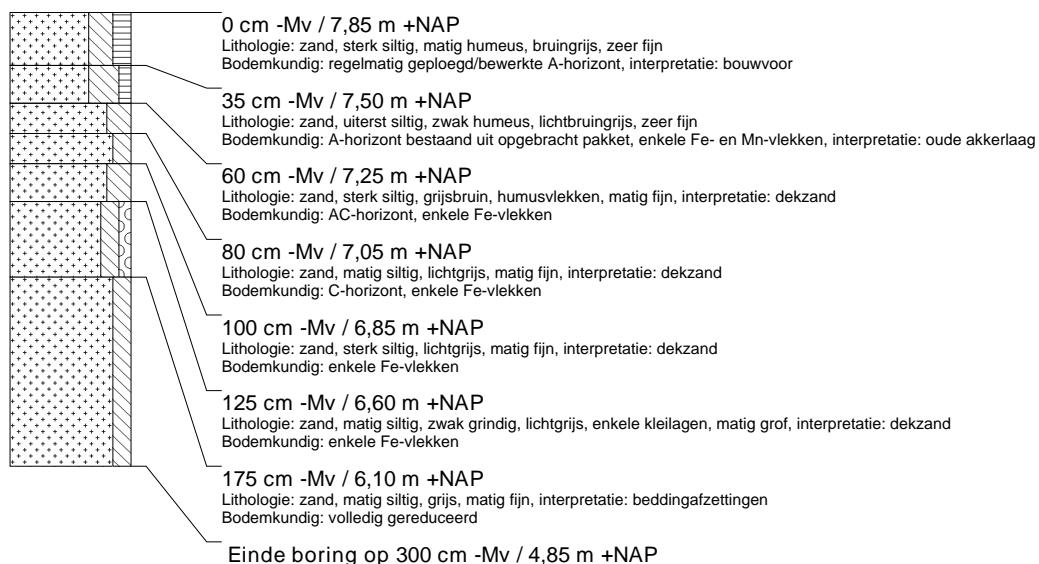
boring: BELS-20

beschrijver: HR/FM, datum: 20-7-2007, X: 207.956, Y: 457.323, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,08, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



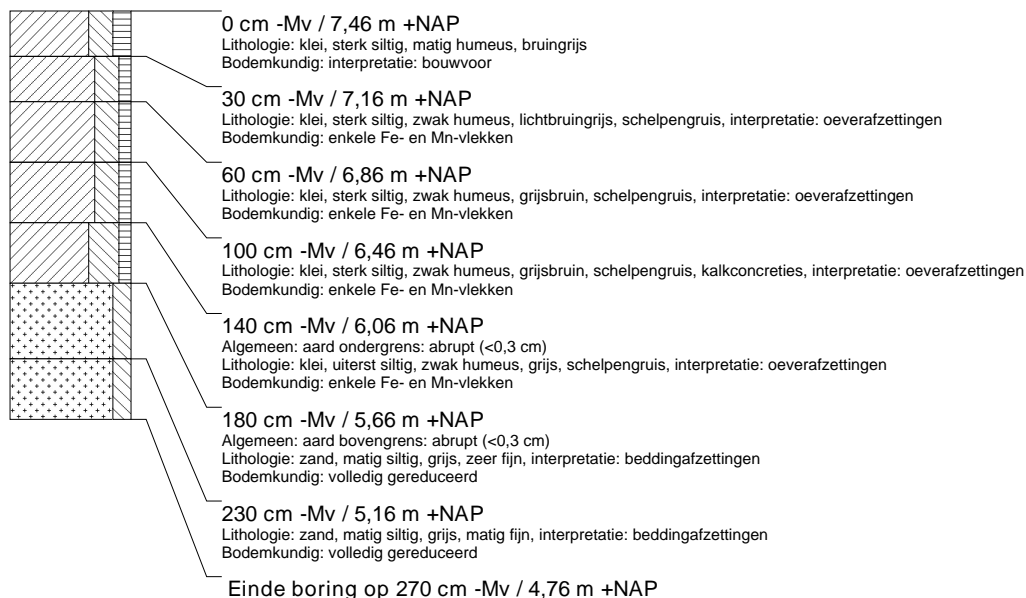
boring: BELS-21

beschrijver: HR/FM, datum: 20-7-2007, X: 207.931, Y: 457.330, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,85, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



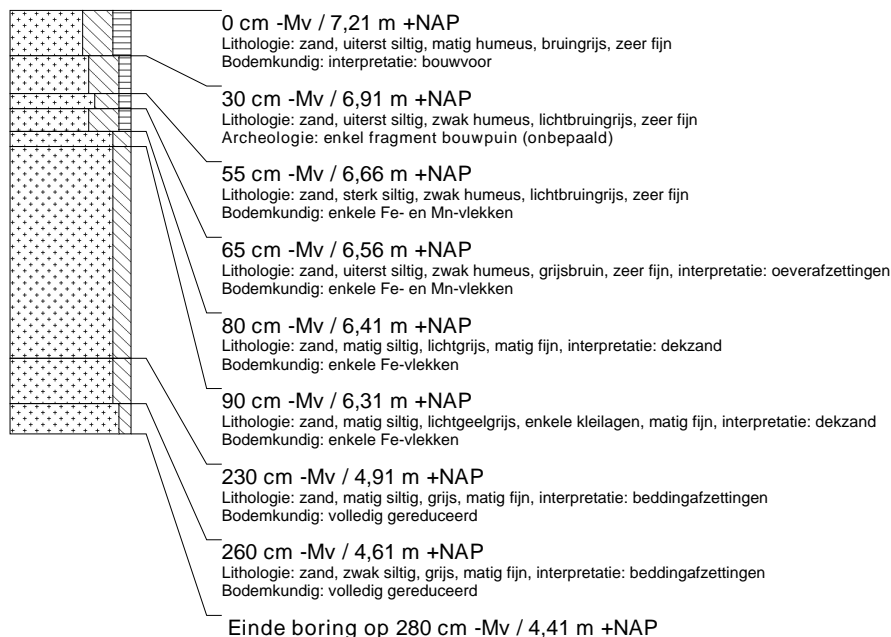
boring: BELS-22

beschrijver: HR/FM, datum: 20-7-2007, X: 207.908, Y: 457.335, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,46, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



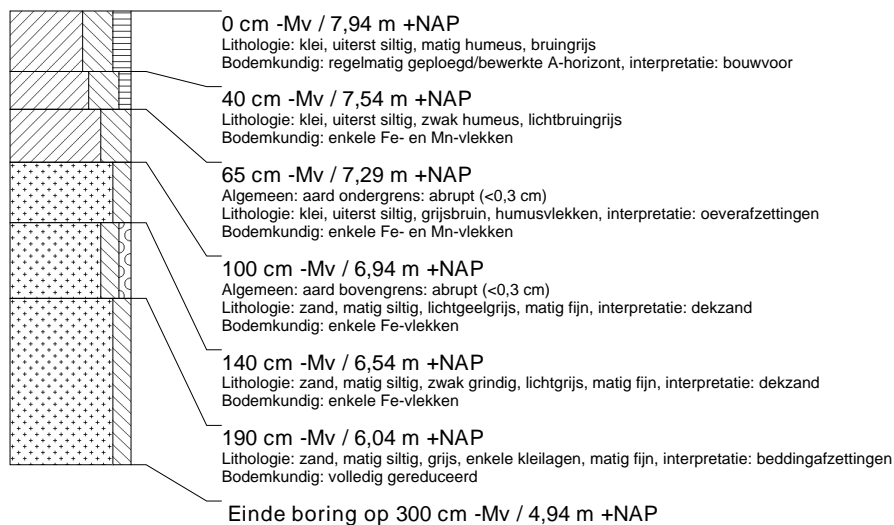
boring: BELS-23

beschrijver: HR/FM, datum: 20-7-2007, X: 207.862, Y: 457.058, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,21, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



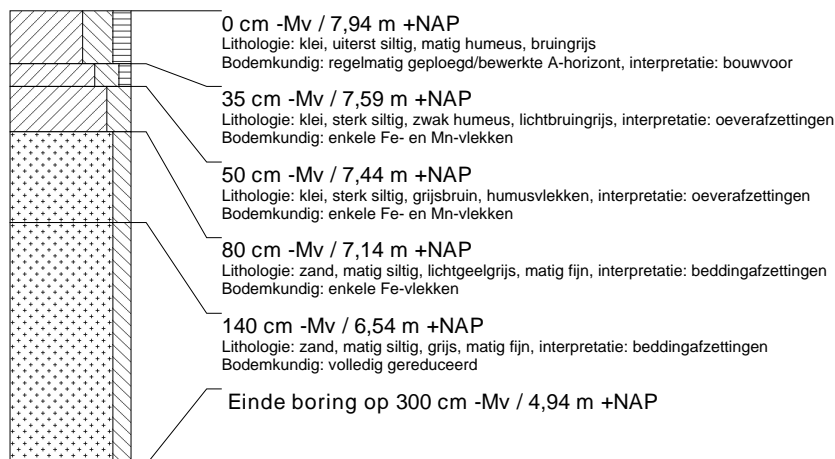
boring: BELS-24

beschrijver: HR/FM, datum: 20-7-2007, X: 207.838, Y: 457.062, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,94, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



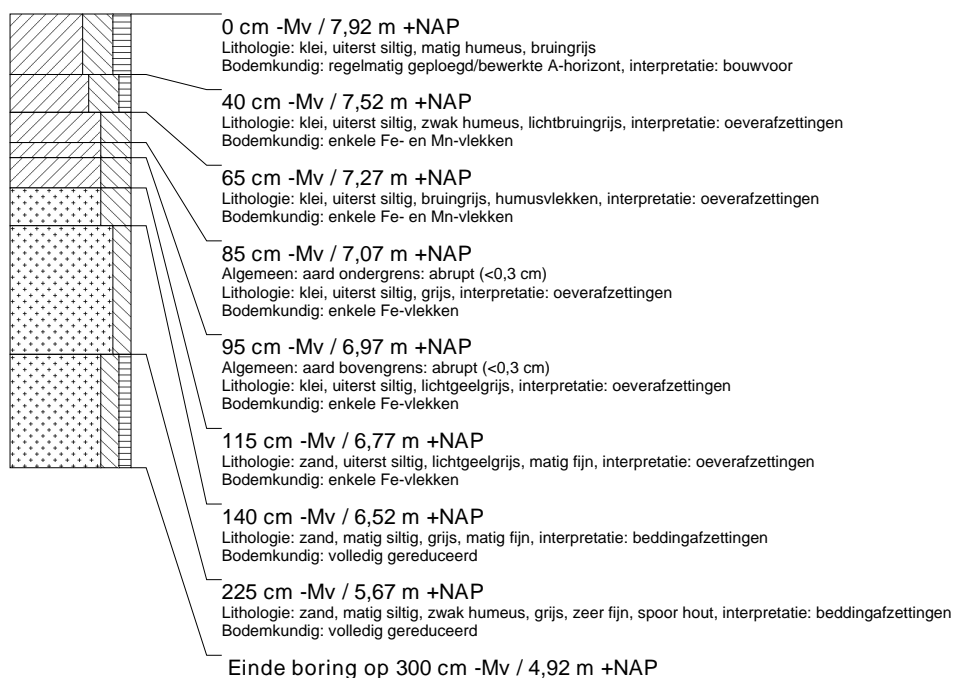
boring: BELS-25

beschrijver: HR/FM, datum: 20-7-2007, X: 207.812, Y: 457.067, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,94, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



boring: BELS-26

beschrijver: HR/FM, datum: 20-7-2007, X: 207.877, Y: 457.055, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,92, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



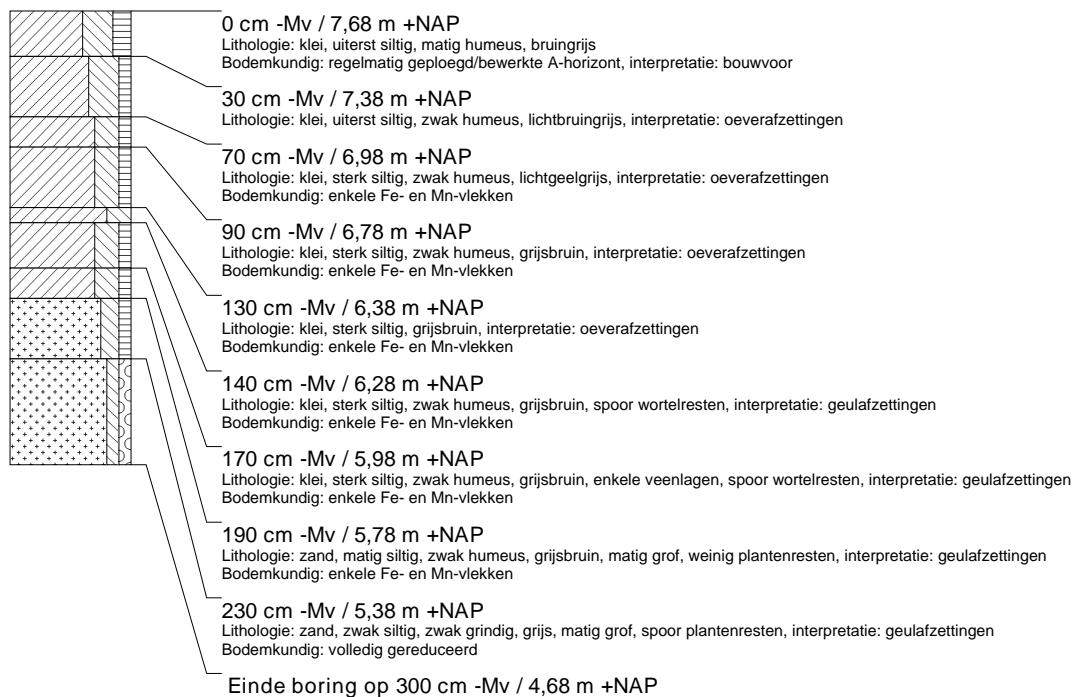
boring: BELS-27

beschrijver: HR/FM, datum: 20-7-2007, X: 207.901, Y: 457.050, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,78, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



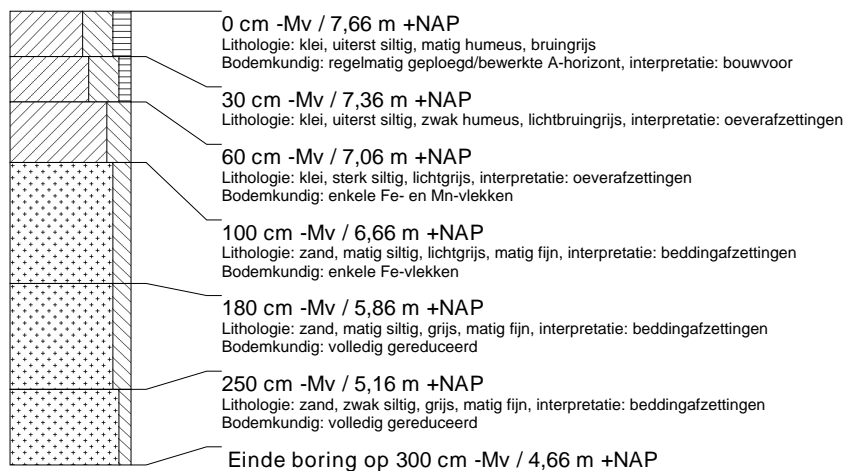
boring: BELS-28

beschrijver: HR/FM, datum: 20-7-2007, X: 207.925, Y: 457.046, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,68, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



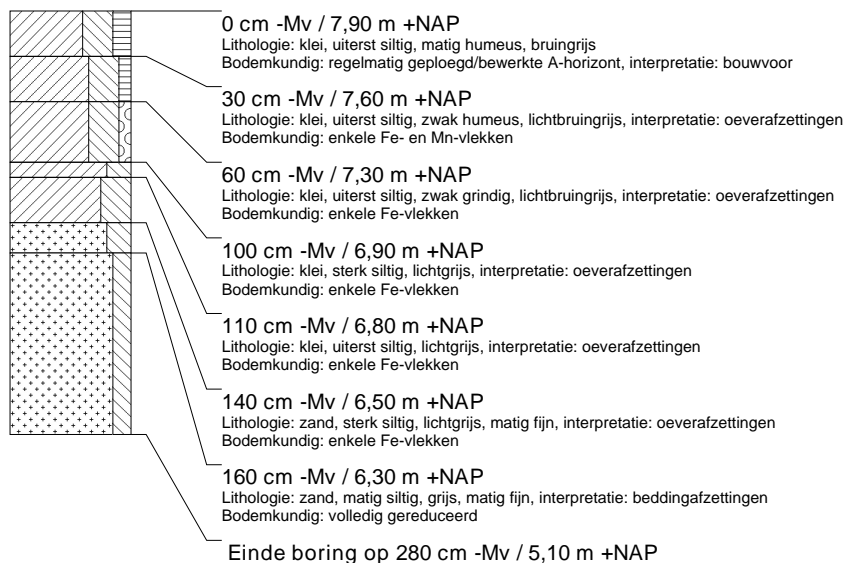
boring: BELS-29

beschrijver: HR/FM, datum: 20-7-2007, X: 207.950, Y: 457.040, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,66, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



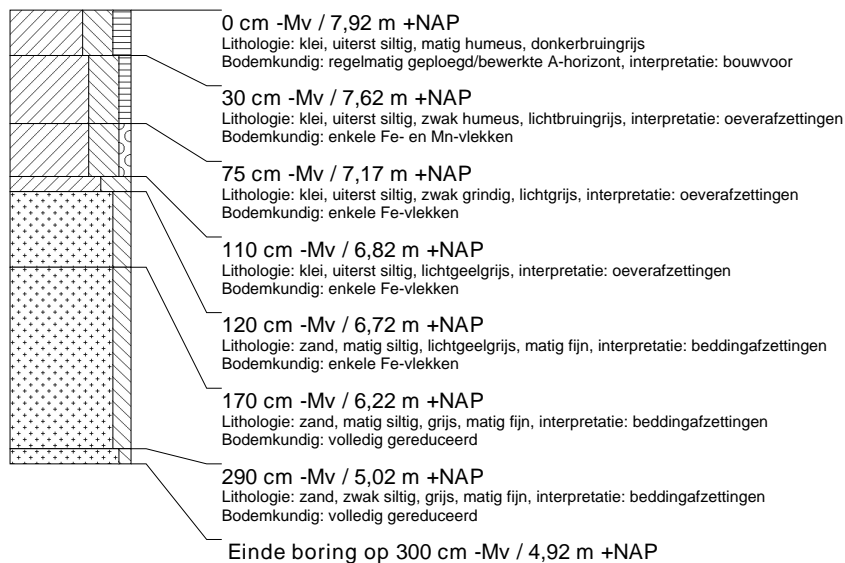
boring: BELS-30

beschrijver: HR/FM, datum: 20-7-2007, X: 207.975, Y: 457.036, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,90, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



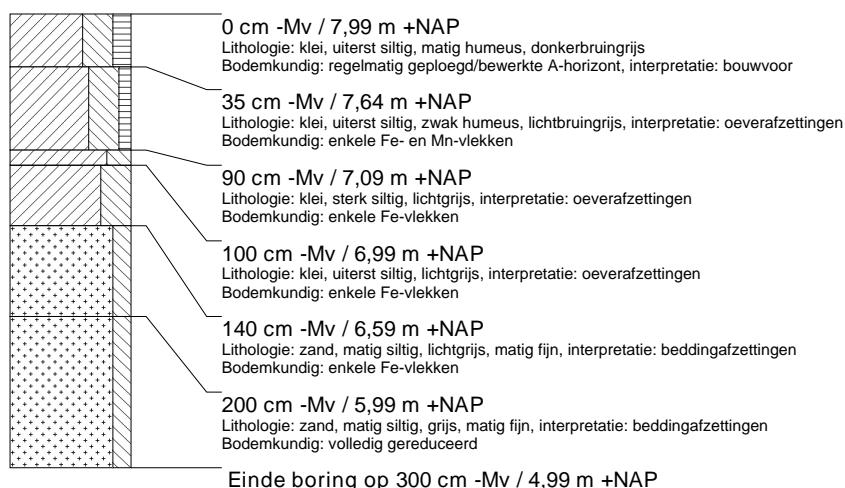
boring: BELS-31

beschrijver: HR/FM, datum: 20-7-2007, X: 208.000, Y: 457.032, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,92, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



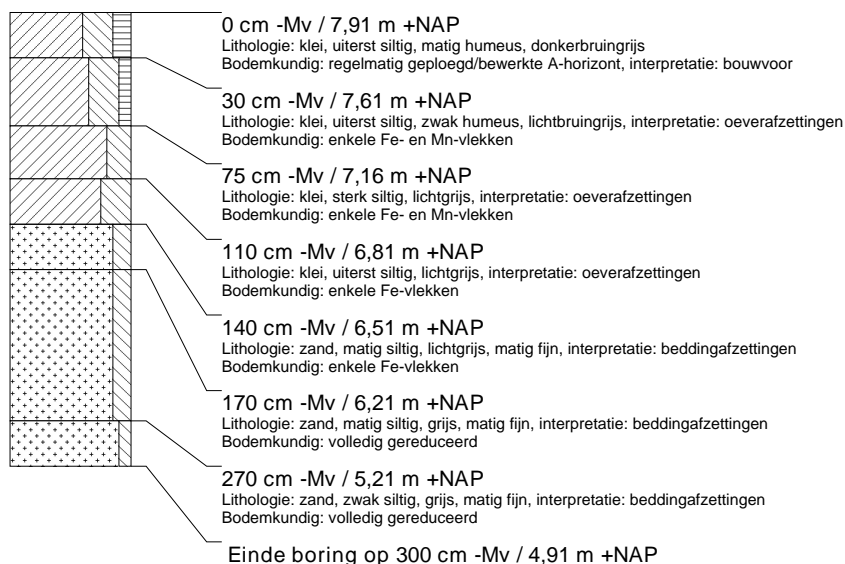
boring: BELS-32

beschrijver: HR/FM, datum: 20-7-2007, X: 208.023, Y: 457.027, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,99, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



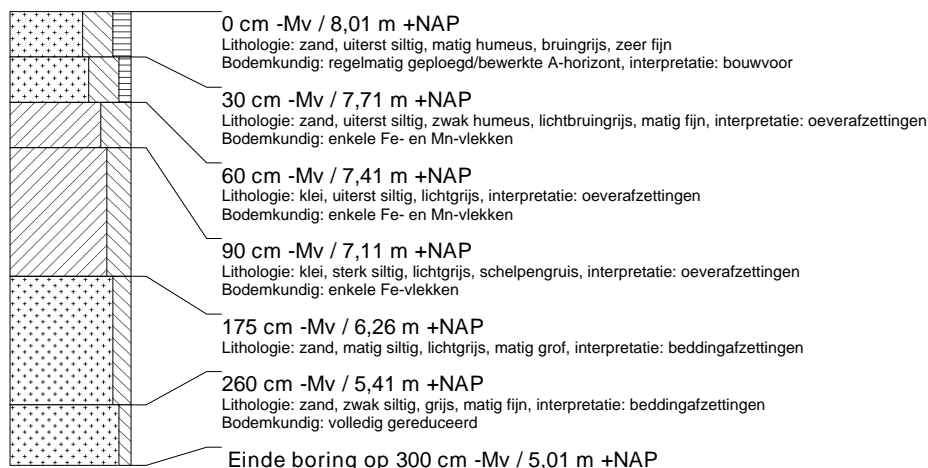
boring: BELS-33

beschrijver: HR/FM, datum: 20-7-2007, X: 208.049, Y: 457.022, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,91, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



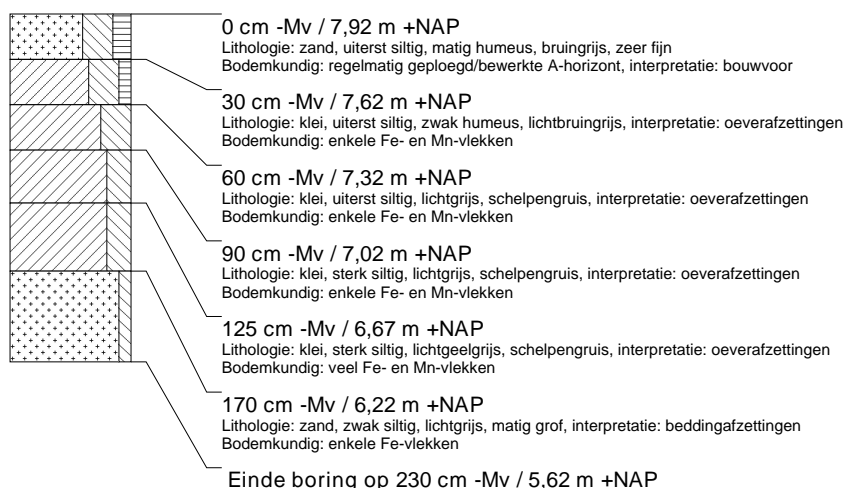
boring: BELS-34

beschrijver: HR/FM, datum: 20-7-2007, X: 208.356, Y: 456.963, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,01, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



boring: BELS-35

beschrijver: HR/FM, datum: 20-7-2007, X: 208.330, Y: 456.968, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,92, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



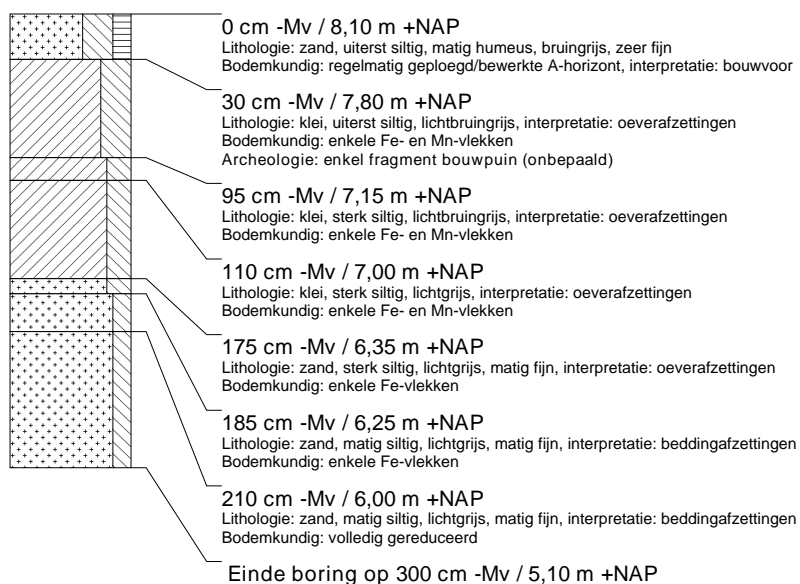
boring: BELS-36

beschrijver: HR/FM, datum: 20-7-2007, X: 208.306, Y: 456.972, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,93, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



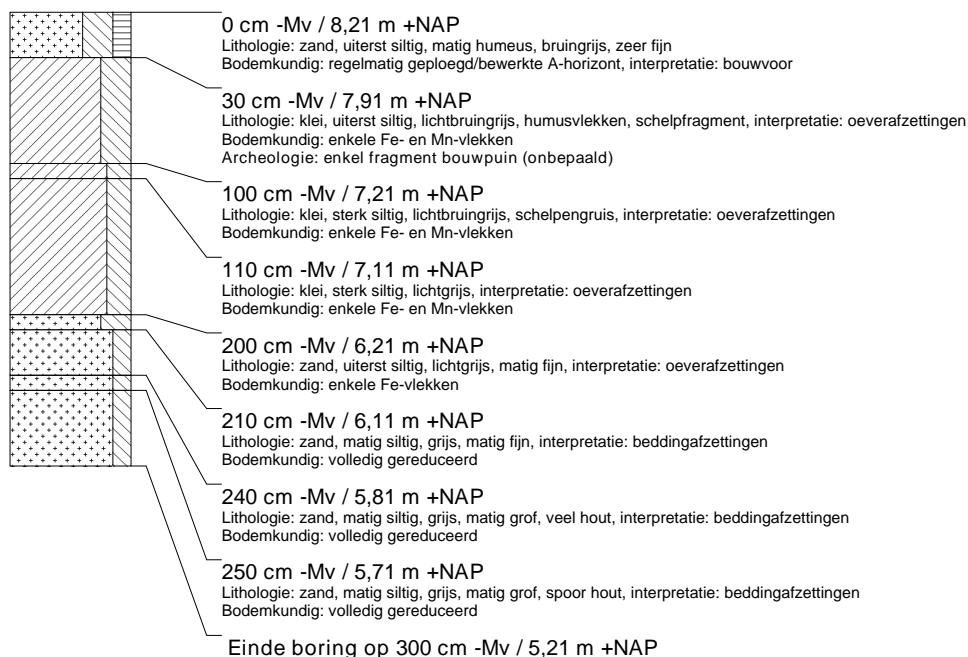
boring: BELS-37

beschrijver: FM/DW, datum: 23-7-2007, X: 208.280, Y: 456.977, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,10, precisie hoogte: 1 dm, referentievak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



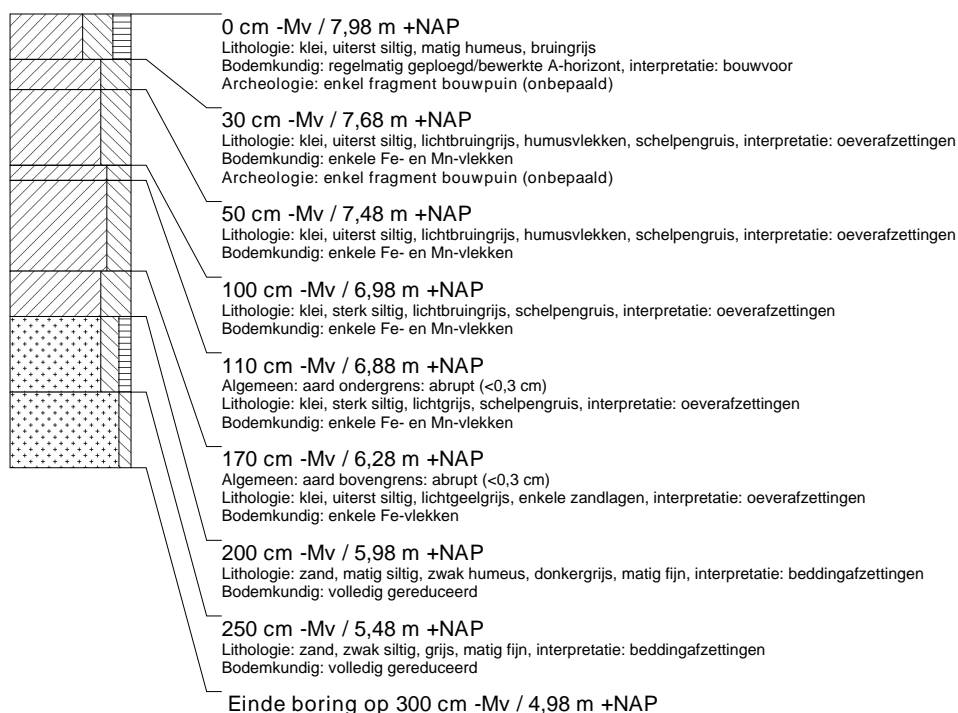
boring: BELS-38

beschrijver: FM/DW, datum: 23-7-2007, X: 208.257, Y: 456.982, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,21, precisie hoogte: 1 dm, referentievak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



boring: BELS-39

beschrijver: FM/DW, datum: 23-7-2007, X: 208.232, Y: 456.986, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,98, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



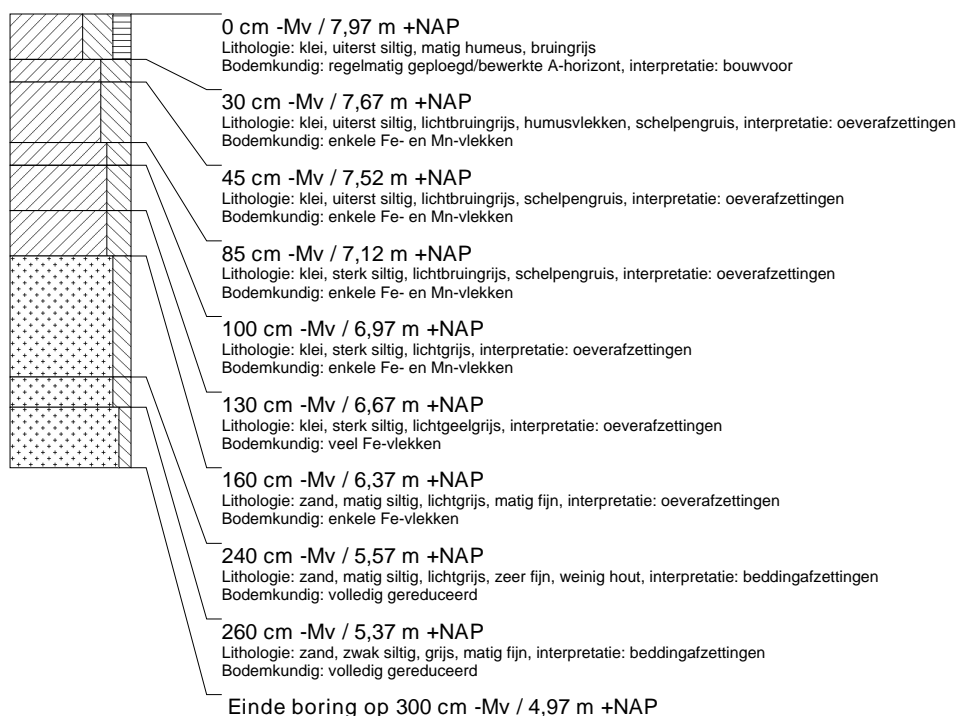
boring: BELS-40

beschrijver: FM/DW, datum: 23-7-2007, X: 208.207, Y: 456.992, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,85, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



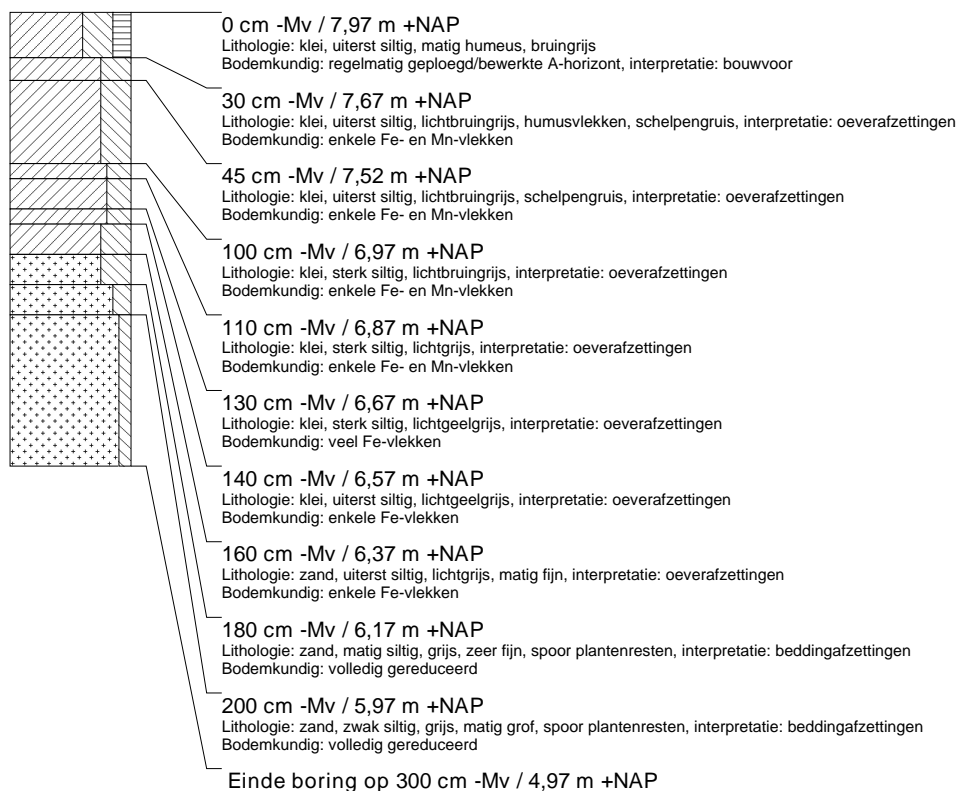
boring: BELS-41

beschrijver: FM/DW, datum: 23-7-2007, X: 208.182, Y: 456.996, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,97, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



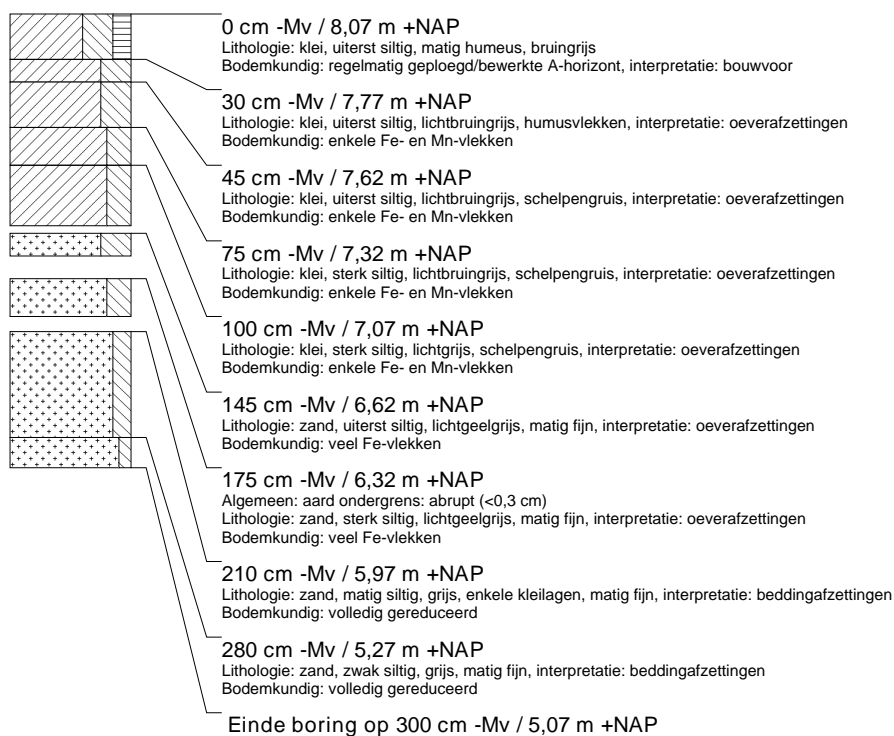
boring: BELS-42

beschrijver: FM/DW, datum: 23-7-2007, X: 208.158, Y: 457.000, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,97, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



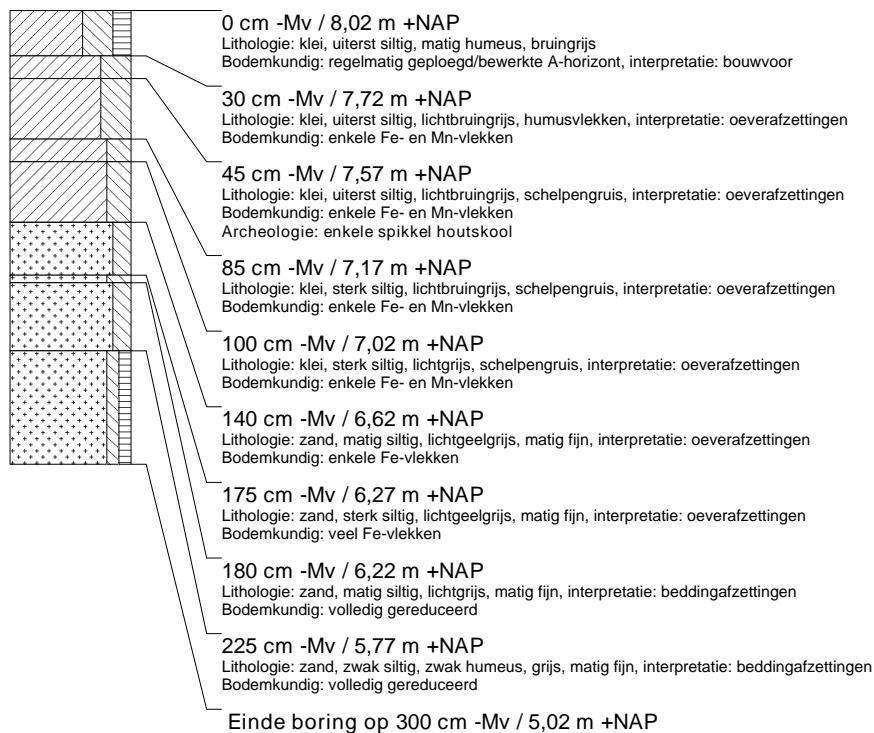
boring: BELS-43

beschrijver: FM/DW, datum: 23-7-2007, X: 208.134, Y: 457.006, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,07, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: akker, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



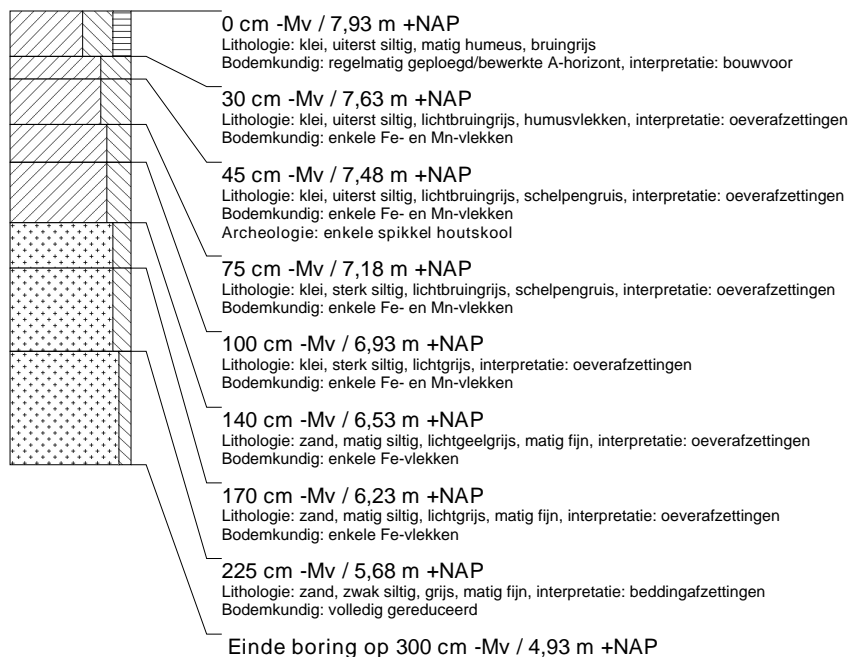
boring: BELS-44

beschrijver: FM/DW, datum: 23-7-2007, X: 208.108, Y: 457.011, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,02, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: akker, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



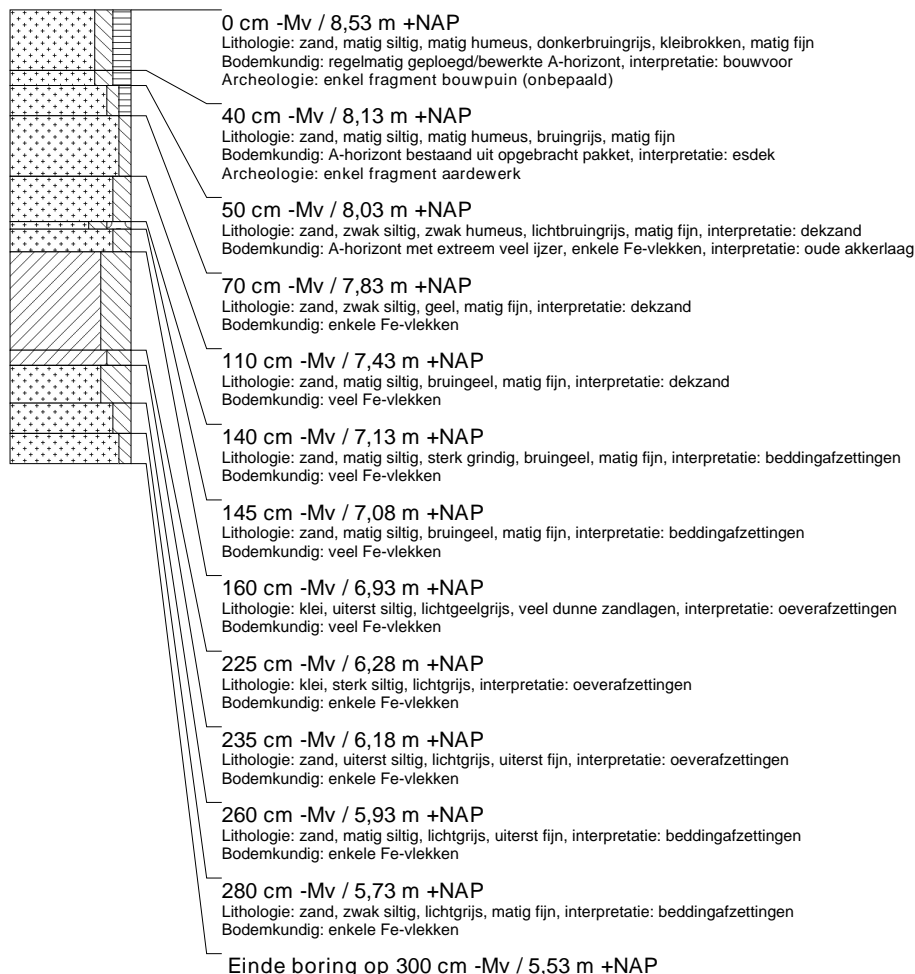
boring: BELS-45

beschrijver: FM/DW, datum: 23-7-2007, X: 208.083, Y: 457.015, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,93, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: akker, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



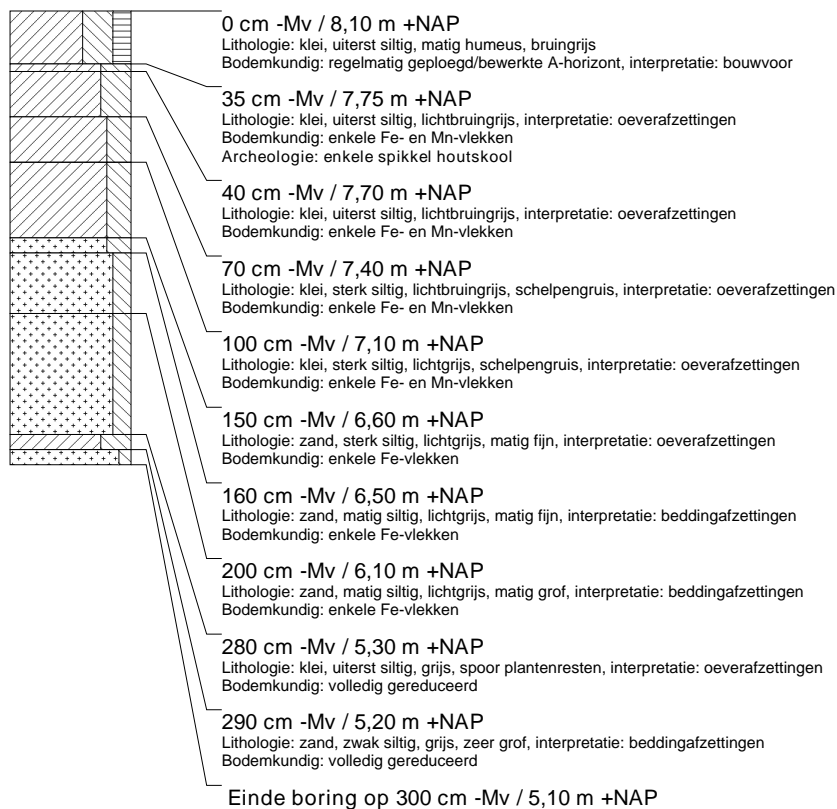
boring: BELS-46

beschrijver: FM/DW, datum: 23-7-2007, X: 208.000, Y: 457.341, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,53, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



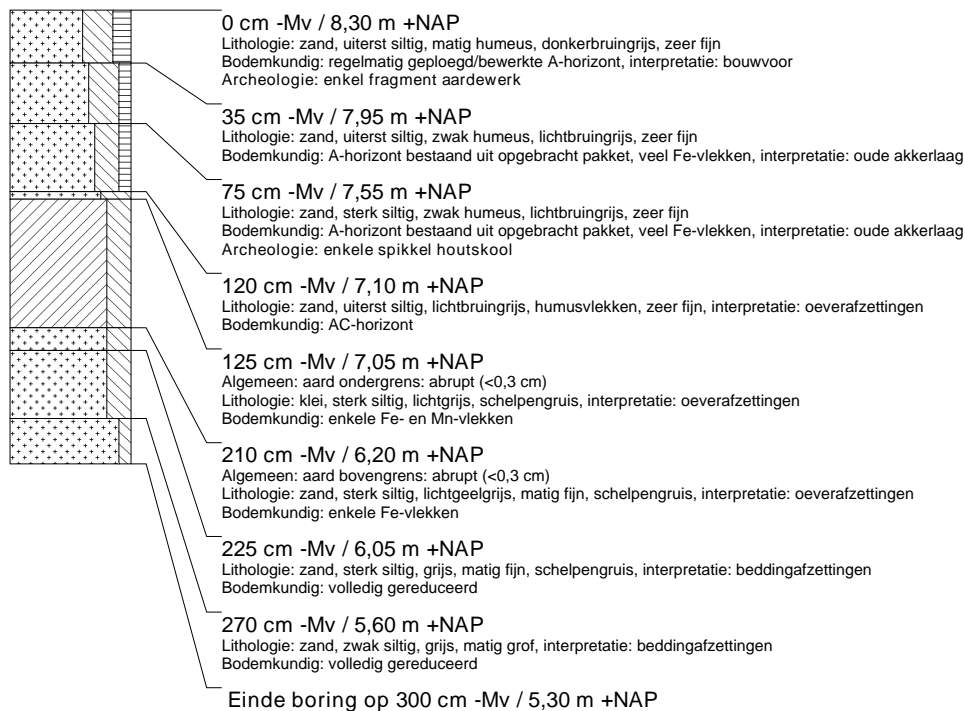
boring: BELS-47

beschrijver: FM, datum: 24-7-2007, X: 208.240, Y: 456.843, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,10, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



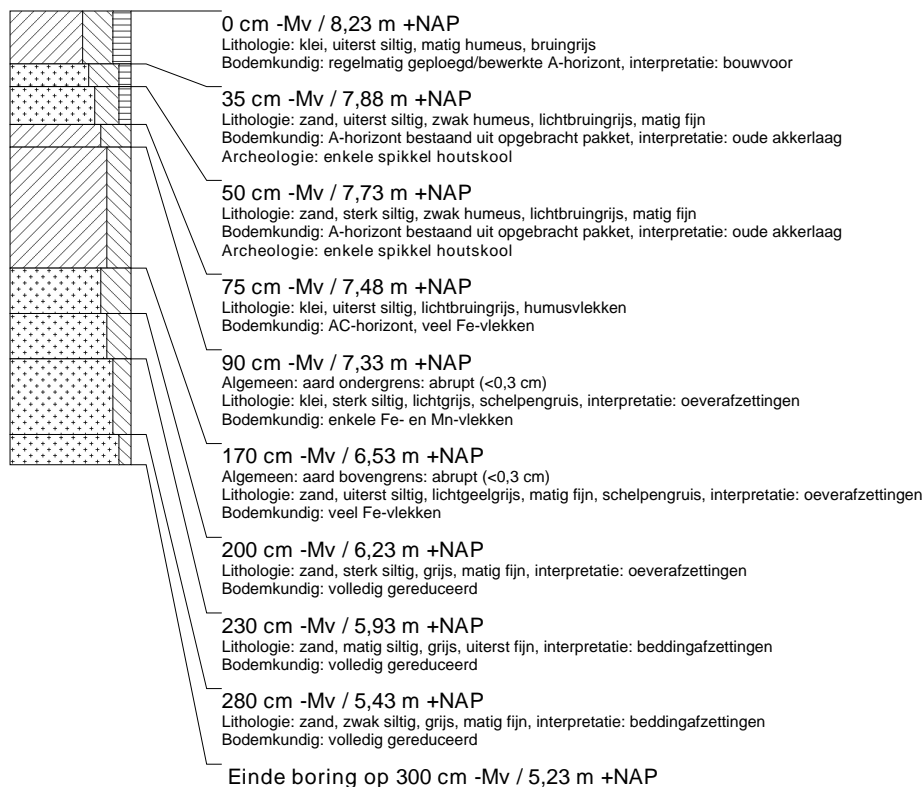
boring: BELS-48

beschrijver: FM, datum: 24-7-2007, X: 208.148, Y: 456.814, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,30, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



boring: BELS-49

beschrijver: FM, datum: 24-7-2007, X: 208.134, Y: 456.901, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,23, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



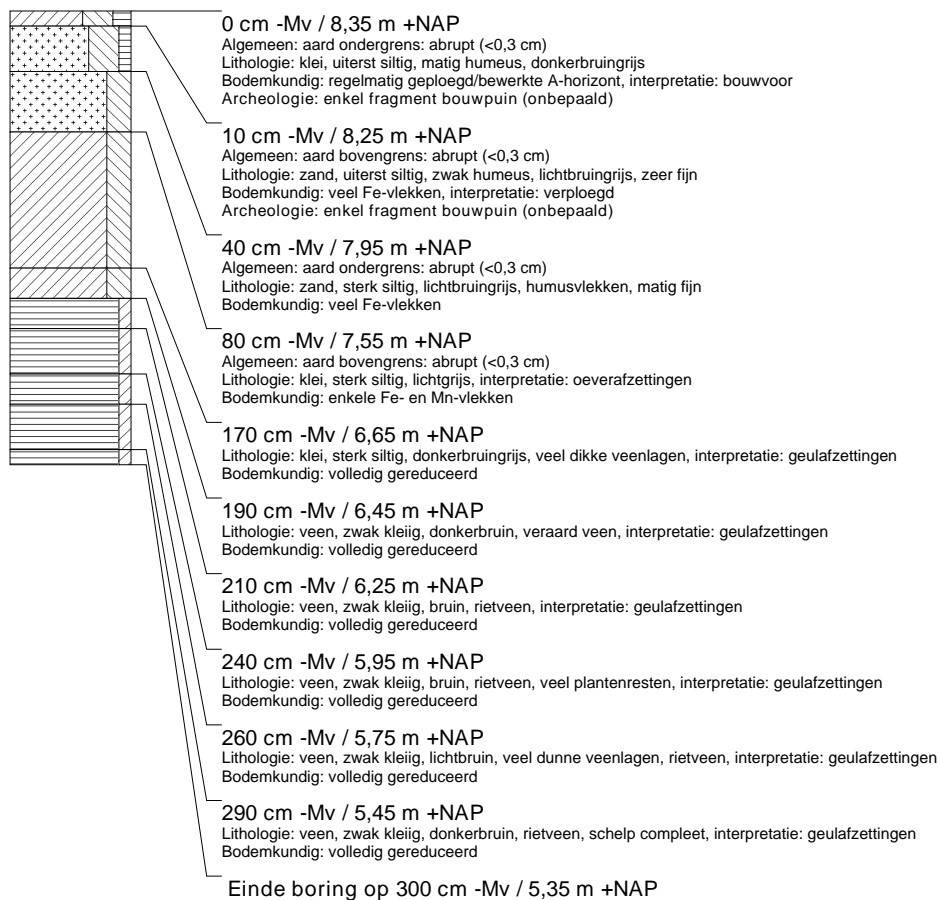
boring: BELS-50

beschrijver: FM, datum: 24-7-2007, X: 208.045, Y: 456.888, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,29, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



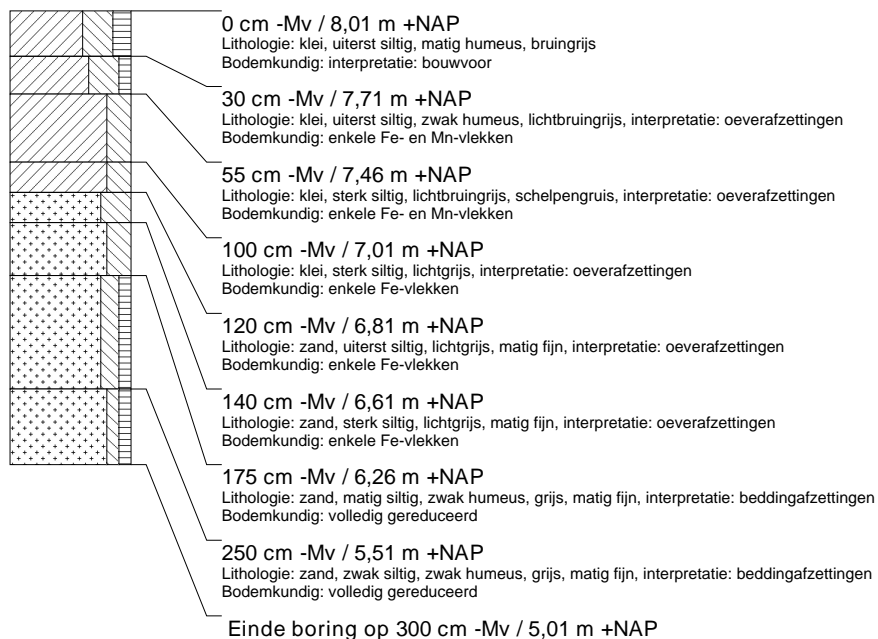
boring: BELS-51

beschrijver: FM, datum: 24-7-2007, X: 207.915, Y: 456.784, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,35, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



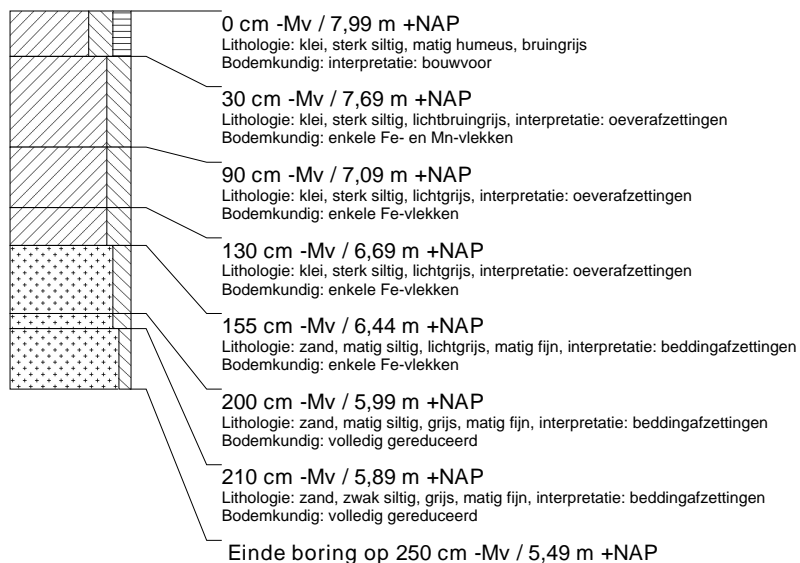
boring: BELS-52

beschrijver: FM, datum: 24-7-2007, X: 207.934, Y: 456.923, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,01, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



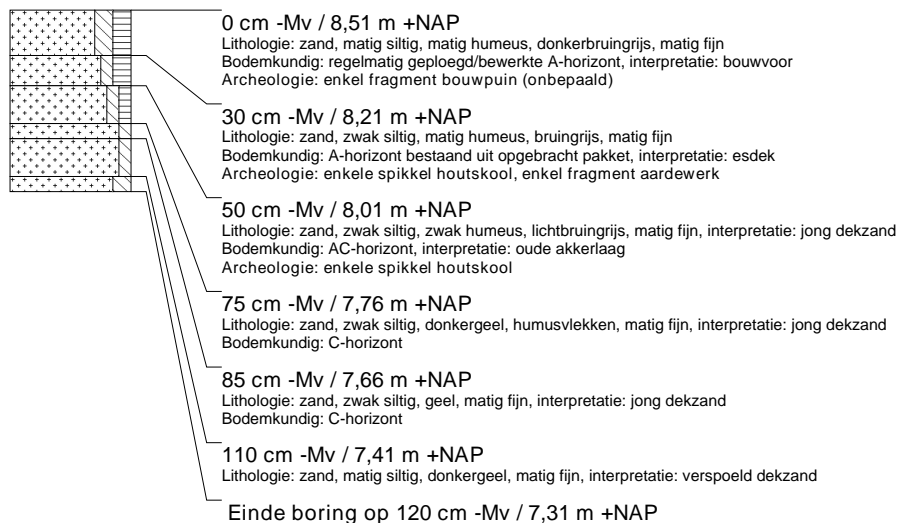
boring: BELS-53

beschrijver: FM, datum: 24-7-2007, X: 207.910, Y: 456.930, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 7,99, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



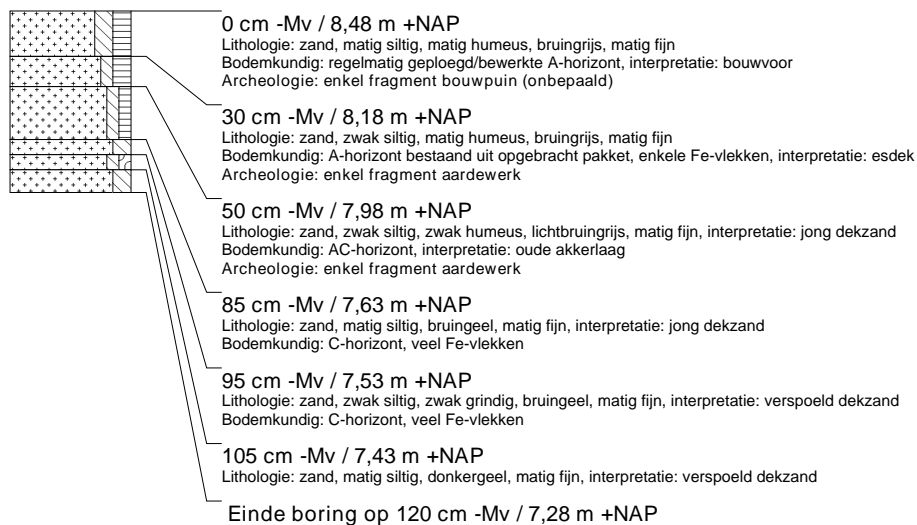
boring: BELS-54

beschrijver: FM, datum: 24-7-2007, X: 208.003, Y: 457.381, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,51, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-15 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



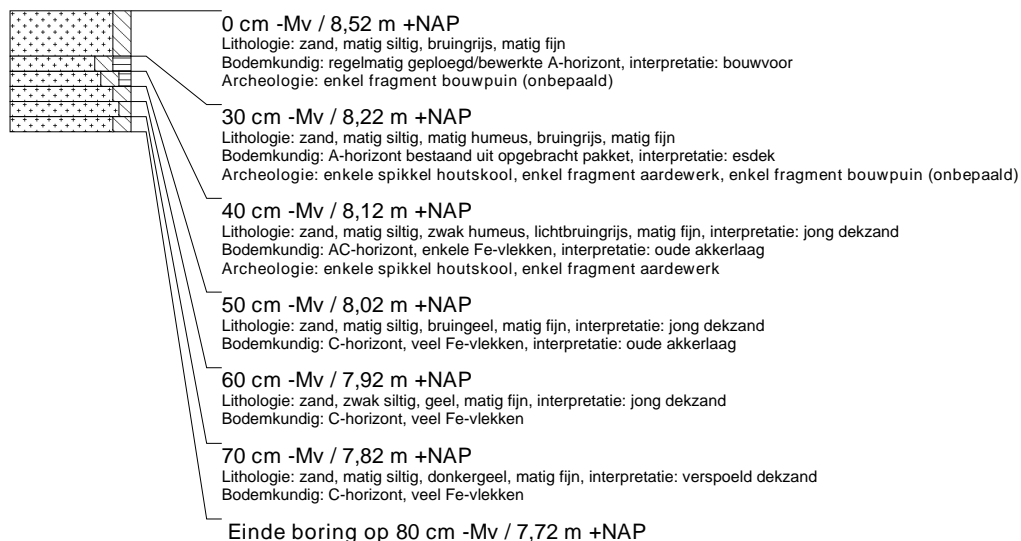
boring: BELS-55

beschrijver: FM, datum: 24-7-2007, X: 207.998, Y: 457.329, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,48, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-15 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost



boring: BELS-56

beschrijver: FM, datum: 24-7-2007, X: 208.216, Y: 457.275, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 33G, hoogte: 8,52, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-15 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: RAAP Oost





Gemeente Brummen
t.a.v. dhr. ing. M. Bos
Postbus 5
6970 AA BRUMMEN

Ingekomen GEMEENTE BRUMMEN: 11.002115



Onderwerp rapport Elzenbos fase II

Contact BAAC T. Merlidis
Telefoon
Email

Uw kenmerk
Ons kenmerk A-09.0361
Datum 16 maart 2011

Geachte heer Bos,

Bijgaand zend ik u in drievoud het definitieve rapport van het archeologisch onderzoek in plangebied Elzenbos fase II te Brummen. Op basis van dit rapport kunt u een selectiebesluit over het plangebied (laten) nemen.

Een van de rapporten bevat tevens een cd-rom met de digitale versie van het rapport in pdf-formaat.

Hopende u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,

T. Merlidis

T. Merlidis
Projectbegeleider Archeologie
Vestiging 's-Hertogenbosch

BAAC bv

's-Hertogenbosch
Graaf van Solmsweg 103
5222 BS 's-Hertogenbosch
T ■ 073 61 36 219
F ■ 073 61 49 877
E ■ denbosch@baac.nl

Deventer
Postbus 2015
7420 AA Deventer
Bergsingel 81
7411 CN Deventer
T ■ 0570 67 00 55
F ■ 0570 61 84 30
E ■ deventer@baac.nl

E ■ info@baac.nl
w ■ www.baac.nl
Rabobank ■ 33.48.59.123
BTW ■ NL 8075.97.235.B.01
KvK ■ 080.80.701



BAAC

ONDERZOEKS- EN
ADVIESBUREAU

Brummen Elzenbos fase II

Inventariserend Veldonderzoek door middel van
proefsleuven

BAAC rapport A-09.0361

maart 2011

Auteurs:

drs M.C. Brouwer
E. Coppens (ma)
drs D.L. de Ruiter

Status:
Definitief



Colofon

ISSN:	1873-9350
Redactie:	drs J.F. van der Weerden
Tekst:	drs M.C. Brouwer E. Coppens (MA) T.A.F. Dyselinck (MA) drs J. van Horssen drs D.L. de Rooter dr ir. L.A. Tebbens
Veldwerk:	drs M.C. Brouwer E. Coppens (MA) drs J.T. van Gent drs J.F. van der Weerden drs D.L. de Rooter
Kraan:	Wilco van Bennekom (Joosten Loon- en grondverzet VOF H.G.)
Landmeters:	Breijn B.V. Stedelijke Infra
Tekeningen:	ing M. van Willigen drs E. Slootweg J. v.d. Berg R.B. Sperwer J. van Gestel
Vondstdeterminatie:	T.A.F. Dyselinck (MA) drs J. van Horssen

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van gemeente Brummen / BAAC bv, 's-Hertogenbosch.

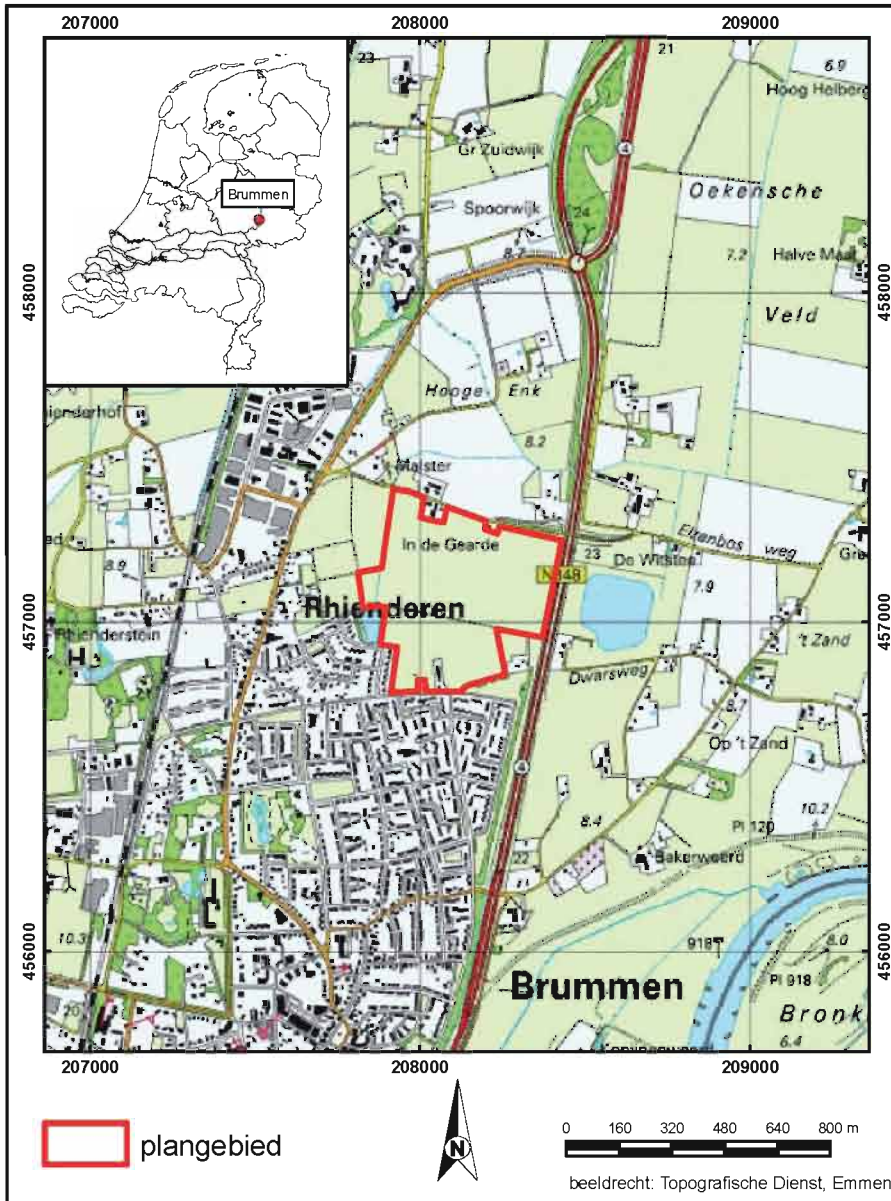
BAAC bv
onderzoeks- en adviesbureau voor Bouwhistorie, Archeologie, Architectuur- en
Cultuurhistorie

Graaf van Solmsweg 103
5222 BS 's-Hertogenbosch
Tel.: (073) 61 36 219
Fax: (073) 61 49 877
E-mail: denbosch@baac.nl

Postbus 2015
7420 AA Deventer
Tel.: (0570) 67 00 55
Fax: (0570) 618 430
E-mail: deventer@baac.nl

Inhoud

1	■ Inleiding	7
	1.1 Administratieve gegevens	7
	1.2 Ligging en aard van het terrein	9
2	■ Archeologische en landschappelijke achtergronden	11
	2.1 Landschappelijke achtergronden	11
	2.2 Historische achtergronden	16
	2.3 Archeologische achtergronden	18
3	■ Vraagstellingen	21
4	■ Werkwijze	25
5	■ Fysische geografie en bodemopbouw	29
	5.1 Werkwijze	29
	5.2 Resultaten	29
6	■ Sporen	35
	6.1 Waarderend onderzoek	35
	6.1.1 RAAP-vindplaats 1	35
	6.1.2 RAAP-vindplaats 2	37
	6.1.3 Walsysteem	38
	6.2 Karterend onderzoek	39
7	■ Vondsten	41
	7.1 Het handgevormde aardewerk	41
	7.2 Het middeleeuwse en post-middeleeuwse aardewerk	43
8	■ Conclusie, waardering en advisering	45
	8.1 Conclusie	45
	8.2 Waardering RAAP-vindplaats 1	46
	8.3 Advisering	47
9	■ Literatuur	51
	■ Bijlagen	
	Bijlage 1: Geologische en archeologische tijdvakken	
	Bijlage 2: Boorpuntenkaart	
	Bijlage 3: Boorbeschrijvingen	
	Bijlage 4: Alle sporenkaart (losse kaart achter in rapport)	



Afb. 1: Ligging van de onderzoekslocatie.



1 Inleiding

Van 25 januari tot en met 12 februari 2010 is door BAAC bv een Inventariserend Veldonderzoek door middel van proefsleuven (IVO-p) uitgevoerd in het plangebied Elzenbos Fase II (gemeente Brummen). In het plangebied is nieuwbouw gepland. De realisatie van de ongeveer 738 geplande woningen vormt een bedreiging voor eventueel aanwezige archeologische resten. In 2006 is door BAAC bv een Inventariserend archeologisch Veldonderzoek in de vorm van boringen gedaan ten westen van het huidige onderzoeksgebied. Uit dit onderzoek is gebleken dat er een lage verwachting is voor dat terrein. In 2007 is door RAAP Archeologisch Adviesbureau een bureau- en inventariserend veldonderzoek in de vorm van boringen gedaan. Tijdens dit onderzoek is er vastgesteld dat er crevassegeulen aanwezig zijn op het terrein en zijn er twee archeologische vindplaatsen aangetroffen. RAAP-vindplaats 1 bevindt zich in het noorden en moet in de ijzertijd gedateerd worden. In het zuidelijke deel van het plangebied bevindt zich RAAP-vindplaats 2 met een datering in de late middeleeuwen.

1.1 Administratieve gegevens

Provincie	Gelderland
Gemeente	Brummen
Plaats	Brummen
Toponiem	Plangebied Elzenbos Fase II
BAAC projectnummer	A-09.0361
Gemeentecode	BELS2
Coördinaten	207.910/456.780 208.370/456.950 208.430/457.250 207.920/457.410
Kaartblad	33G
Oppervlakte plangebied	241 hectare
Oppervlakte onderzoeksgebied	241 hectare
Landgebruik	akkerland en grasland
ARCHIS-meldingsnummer	38627
ARCHIS-onderzoeksnummer	30059
ARCHIS-vondstmeldingsnummer	416668

Opdrachtgever	Gemeente Brummen afdeling Ruimte dhr. ing. M. Bos Postbus 5 6970 AA Brummen tel: 0575-56 82 03 fax: 0575- 56 82 88 e-mail: r.bos@brummen.nl
Opsteller PvE	dhr. dr. N.W. Willemse RAAP Oost-Nederland Postbus 222 7200 AE Zutphen Tel: 0575 567876 Fax: 0575 567085 E-mail: n.willemse@raap
Mede-opstellers PvE	dhr. drs. H.F.A. Haarhuis RAAP Oost-Nederland e-mail: a.haarhuis@raap.nl dhr. drs. K.J. van den Berghe RAAP Oost-Nederland e-mail: k.vandenbergh@raap.nl
Bevoegde overheid	Gemeente Brummen dhr. H. de Boer Engelenburgerlaan 31 6971 BV Brummen tel: 0575-568531 fax: 0575-568288 e-mail: h.boer@brummen.nl
Beheer en plaats van vondsten documentatie	De documentatie bevindt zich en momenteel op het kantoor van BAAC bv te 's-Hertogenbosch en zal na afronding van het onderzoek worden overgedragen aan het provinciaal depot voor bodem- vondsten van de provincie Gelderland.
Complextype	Nederzetting, omwalling
Datering	IJzertijd, nieuwe tijd
Uitvoerder	BAAC bv
Datum uitvoering onderzoek	25 januari t/m 12 februari 2010
Datum rapportage (concept)	Juni 2010
Datum rapportage (definitief)	Maart 2011

1.2 Ligging en aard van het terrein

Het plangebied (circa 241 ha) ligt ten oosten van de Oude Brummense beek, ten zuiden van de Elzenbosweg, ten westen van de provinciale weg N348 en ten noorden van De Veldweide en de Meengatstraat in Brummen. Het plangebied is onderzocht door middel van 105 proefsleuven die ongeveer 4% van het totale gebied bedekken. Het terrein bestaat uit akkers, grasland, paardenwei en bosschages.



Afb. 2: Sfeerfoto van de werkzaamheden



2 Landschappelijke, historische en archeologische achtergronden

2.1 Landschappelijke achtergronden (D.L. de Ruiter)

Het landschap was vroeger in veel grotere mate van invloed op het bewoningspatroon van de mens dan tegenwoordig. Het vormde een belangrijke factor in de keuze voor een vestigingsplaats. De ligging van archeologische vindplaatsen is dan ook in hoge mate gecorreleerd aan het landschap. In dit hoofdstuk zal de landschappelijke ontwikkeling van het onderzoeksgebied beschreven worden. Allereerst zal de algemene ontwikkeling van het landschap in het onderzoeksgebied besproken worden. Daarna zal specifiek ingegaan worden op de tijdens de opgraving aangetroffen stratigrafie.

Het plangebied bevindt zich in het IJsseldal. Het IJsseldal in de huidige vorm, dat wil zeggen een corridor tussen de Veluwe en de Sallandse stuwwallen, is in eerste aanleg een gletsjerbekken dat gevormd werd in de voorlaatste ijstijd, het Saalien (200.000 – 130.000 jaar geleden).¹ In deze periode was het zeer koud en werd het noorden van Nederland bedekt door landijs. In de randzone van de ijskap ontstonden diepe bekkens door zich uitbreidende ijslobben. Deze volgden min of meer de toenmalige rivierdalen en drukten de oudere sedimentpakketten opzij en voor zich uit. Het door het landijs uitgediepte IJsseldal is circa 25 km breed en 50 tot 100 m diep.² Aan het einde van het Saalien trokken de ijslobben zich terug. Tijdens de daaropvolgende warme periode, het Eemien (130.000 - 120.000 jaar geleden), werd het IJsselbekken grotendeels opgevuld met respectievelijk grof zand/grind en klei.³

In de laatste ijstijd, het Weichselien (118.000 tot 10.000 jaar geleden), werd Nederland niet door het ijs bedekt. In deze periode was weinig vegetatie aanwezig, waardoor lokaal zand gemakkelijk door de wind kon worden verplaatst.⁴ Dit zand werd als een afdekkend pakket afgezet en wordt daarom dekzand genoemd. Dekzandafzettingen worden gerekend tot de Formatie van Boxtel.⁵ Kenmerkend voor dekzand zijn de afgeronde korrels en het goed gesorteerd fijne zand. Het dekzandreliëf aan het huidige landoppervlak bestaat uit dekzandruggen en dekzandwelingen. De ruggen zijn vaak duidelijk te zien en kunnen meer dan 1,5 m boven hun omgeving uitsteken. Behalve deze reliëfrijke gebieden zijn er ook gebieden waar het dekzand reeds in het Pleistoceen tot vlakten is verspoeld door water van in het voorjaar smeltende sneeuw. Hierbij werd in sommige terreindelen dekzand opgenomen en in lage gebieden weer afgezet. Nadien heeft soms weer geringe verstuing plaatsgevonden. In het dekzand bevindt zich eveneens de Laag van Beuningen.⁶ Dit is een grindrijke laag, gevormd in het koudste en droogste deel van het Pleniglaciaal. Het grind werd samen met zand en leem afgezet. De fijnkorrelige afzettingen zijn later weggeblazen en het grind bleef achter.

1 Berendsen 2008.

2 Spek et al. 1996.

3 Stiboka 1966.

4 Berendsen 2008.

5 De Mulder et al. 2003.

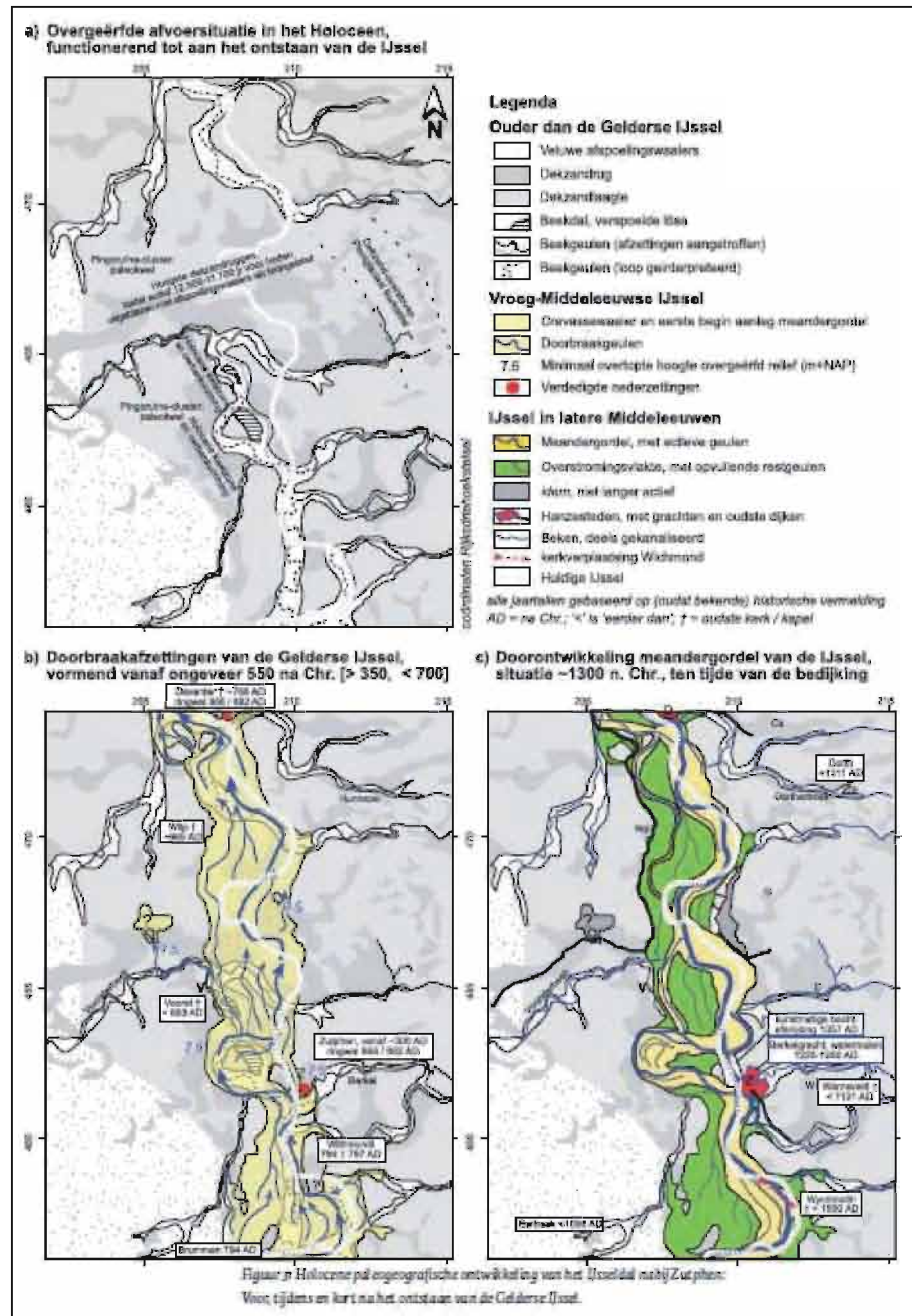
6 Van der Hammen 1971.

Tegelijkertijd zette de Rijn grote hoeveelheden zand en grind af.⁷ De rivier had een zeer brede stroomgordel, die werd gekenmerkt door een grillig patroon van zich splitsende en weer samenkomende geulen (verwilderd of vlechtend rivierpatroon). In de loop van het Weichselien werd de Rijntak door de Betuwe steeds belangrijker.⁸ Dit ging ten koste van de IJsseldal-tak, die steeds minder water te verwerken kreeg. Tot in het Midden Pleniglaciaal (circa 40.000 jaar geleden) was namelijk een Rijntak in het IJsseldal actief.⁹ De zandige beddingafzettingen van deze laatste Rijntak zijn onderdeel van de Formatie van Kreftenheye.¹⁰

De westelijke begrenzing van het IJsseldal viel samen met de oostgrens van het grootste stuwwalcomplex van Nederland. Tijdens het Laat Pleistoceen werd de voet van dit stuwwalcomplex van de oostelijke Veluwe gemarkeerd door het voorkomen van waaiers van afgespoeld stuwwalmateriaal.¹¹ Tot het verlaten van het IJsseldal werd de stuwwalvoet ter plaatse door de oude Rijntak ondergraven. De afspoelingswaaiers in de huidige vorm ontstonden na het verlaten raken van de Rijnloop door het IJsseldal (rond 40.000 jaar BP). In afwezigheid van deze Rijntak konden de waaiers zich maximaal uitbreiden. De waaierafzettingen vertonen in de bovenste meters sterkere wisselingen in korrelgrootte dan de pleistocene ondergrond in het overige deel van het IJsseldal. De waaiers sluiten aan bij steile droge dalen in de stuwwalhelling die de verbinding met de brongebieden voor de waaiers vormen.¹²

Tegelijkertijd vond aan de oostelijke zijde van het IJsseldal een soortgelijk proces plaats. Door Sallandse beken, zoals de Berkel, werd een afspoelingswaaier over aanzienlijke breedte van het IJsseldal uitgebouwd. De Berkel bleef na het definitief wegvallen van de Rijnafvoer in eerste instantie nog een puinwaaier naar het noorden opbouwen. Gaandeweg werd in het Laat Pleniglaciaal een zuidwestelijk gerichte waaierlob actief. Omdat het klimaat eveneens droger werd, kon door het ontbreken van vegetatie op grote schaal verstuiving optreden. Hierbij werd veel zand verplaatst en elders als dekzand afgezet. In combinatie met het eerder genoemde uitbreiden van de afspoelingswaaiers vanuit het Veluwemassief ontstond zo een waterscheiding in het IJsseldal tussen Deventer en Zutphen, die bestond uit een reeks afspoelingswaaiers en dekzandruggen.¹³ Op basis van de profielopbouw van de dekzandruggen op deze waaiers, zoals de positie van de Laag van Beuningen¹⁴ daarin, verkreeg de Berkel haar zuidelijke loop circa 20.000 jaar geleden, midden in het laat Pleniglaciaal.¹⁵ Vanaf deze tijd stroomde de Berkel ter hoogte van het plangebied in het zuidelijke deel van het huidige IJsseldal naar het zuiden af. Ten noorden van de nieuwe waterscheiding was het IJsseldal in gebruik door voorlopers van de huidige beken, zoals de Dorthenbeek en de Koerhuisbeek bij Deventer¹⁶, die naar het noorden afwaterden. Ook de latere holocene Berkel volgde de uit het laat-Glaciaal overgeërfde richting van Zutphen richting het zuiden (Afb. 3). De fluviaatiele afzettingen van lokale beken in het IJsseldal worden gerekend tot het laagpakket van Singraven van de Formatie van Boxtel.¹⁷ De Berkel was dus een zijrivier van de Rijn tot het moment dat de Gelderse IJssel actief werd in het IJsseldal. Bij het ontstaan van de Gelderse IJssel zijn de afzettingen van de benedenloop van de Berkel grotendeels omgewerkt.¹⁸

- 7 Stiboka 1966.
- 8 Spek et al. 1996.
- 9 Busschers et al. 2007.
- 10 De Mulder et al. 2003.
- 11 Van der Hammen & Maarleveld 1952.
- 12 Van der Hammen & Maarleveld, 1952; Teunissen 1960.
- 13 Volleberg & Stouthamer 2008ab.
- 14 Van der Hammen 1971.
- 15 Cohen et al. 2009.
- 16 Volleberg & Stouthamer 2008ab.
- 17 De Mulder et al. 2003.
- 18 Cohen et al. 2009.



Afb. 3: Paleogeografische ontwikkeling van het IJsseldal nabij Zutphen.

In het Laat Holoceen (vanaf circa 500 jaar BC) werd de invloed van de Rijn in het zuidelijke deel van het IJsseldal steeds groter. Overstromingen in het rivierengebied zorgden voor steeds verder stroomopwaartse opstuwing van water in de lokale beken in het zuidelijk deel van het IJsseldal. Op enig moment in de vroege middeleeuwen zal het zuidelijke deel van het IJsseldal tijdens hoogwater in de Rijn overstromd zijn geweest. De waterspiegel ten zuiden van Zutphen moet hierbij zo hoog zijn opgestuwd dat het heeft geleid tot de doorbraak van de zandige waterscheiding tussen Zutphen en Deventer.¹⁹ Het moment dat de Gelderse IJssel ontstond, wordt door diverse auteurs op

19 Volleberg en Stouthamer 2008ab.

verschillende tijdstippen bepaald (bijvoorbeeld 350 AD²⁰, 500 AD²¹ of 600 AD²²). Het water baande zich een weg naar het veengebied ten noorden van Deventer, waar de nieuwe geul van de IJssel een crevasse-complex begon uit te bouwen. Tijdens enkele daarop volgende overstromingen, met een steeds geringere kritieke opstuwhoogte, omdat geulvorming de waterscheiding snel en effectief verlaagde, konden geulen in het crevasse-complex zich doorontwikkelen tot permanent watervoerende geulen en daarmee was de Gelderse IJssel een feit.²³ Het deel van het crevasse-complex tussen Zutphen en Deventer, ten noorden van het Berkeldal, markeert de doorbraaklocatie van Rijnwater door de waterscheiding tussen het zuiden en noorden van het IJsseldal, en daarmee de doorbraaklocatie van de Gelderse IJssel.²⁴ In de beginperiode van de IJssel ontwikkelde de hoofdgeul van het crevasse-complex zich door tot een beddinggordel met meanders. Over het crevasse-complex hebben zich daarbij oeverwallen ontwikkeld, plaatselijk tot 1,5 meter dik. In de loop der eeuwen na het ontstaan van de IJssel heeft de rivier zich diep in de onderliggende sedimenten ingesneden. Hierbij heeft de rivier zich ook lateraal verplaatst waarbij de oudere onderliggende sedimenten zijn opgeruimd. Ook de crevasse-afzettingen, afgezet tijdens het ontstaan van de IJssel, zijn grotendeels opgeruimd door latere erosie door de IJssel. Bij een hoge waterstand van de IJssel stroomde het water over, waarbij klei werd afgezet. De dekzandvlaktes en dalvormige laagtes werden hierdoor afgedekt met komklei. Dekzandkoppen steken boven de komvlakte. Mogelijk zijn in het IJsseldal ook in de middeleeuwen nog duinen opgewaaid. Over de vraag welke duinen dit zijn, verschillen de bronnen echter.²⁵

Vanaf de middeleeuwen is door de mens op de ligging van meanders en nevengeulen van de IJssel ingegrepen. De meandergordel van de IJssel is rond 1308 na Chr. bedijkt.²⁶ De IJsseldijken liggen deels over de oeverwallen en deels over aangesneden dekzandkoppen langs de rivier. Delen van het flankerende crevasse-complex zijn buiten de uiterwaarden bewaard gebleven. Met de bedijking begon ook de strijd tegen zich al te veel verleggende meanderbochten. Zo werd in 1357 na Chr. de meander tegenover Zutphen doorgestoken.²⁷

De bodem in het plangebied bestaat volgens de bodemkaart in het westen uit kalkloze poldervaaggronden in zavel en lichte klei met grondwatertrap V, waarbij het pleistocene zand begint tussen 40 en 120 cm –mv (code Rn67p).²⁸ In het noordoosten bestaat de bodem uit kalkhoudende ooivaaggronden in zware zavel en lichte klei met grondwatertrap VII (code Rd90A) en in het zuidoosten uit kalkhoudende ooivaaggronden in lichte zavel met grondwatertrap VII (code Rd10A).²⁹

Op grond van eerder onderzoek is het de verwachting dat de ondergrond in het plangebied is opgebouwd uit een pleistocene terrasvlakte. Deze is vervolgens door de IJssel afgedekt door rivierduinzanden en oeverafzettingen. De rivierduinzanden zijn afgezet in het Laat Pleistoceen of het Vroeg Holoceen, de oeverafzettingen zijn afgezet door de IJssel in het Laat Holoceen.³⁰ Direct ten westen van onderhavig onderzoeksgebied zijn namelijk tijdens een proef-sleuvenonderzoek³¹ terrasafzettingen aangetroffen, welke zijn verstoord door

20 Volleberg en Stouthamer 2008ab.

21 Cohen et al. 2009

22 Makaske et al. 2008.

23 Cohen et al. 2009

24 Cohen et al. 2009

25 Spek et al. 1996, Scholte Lubberink 1996.

26 Spek et al. 1996.

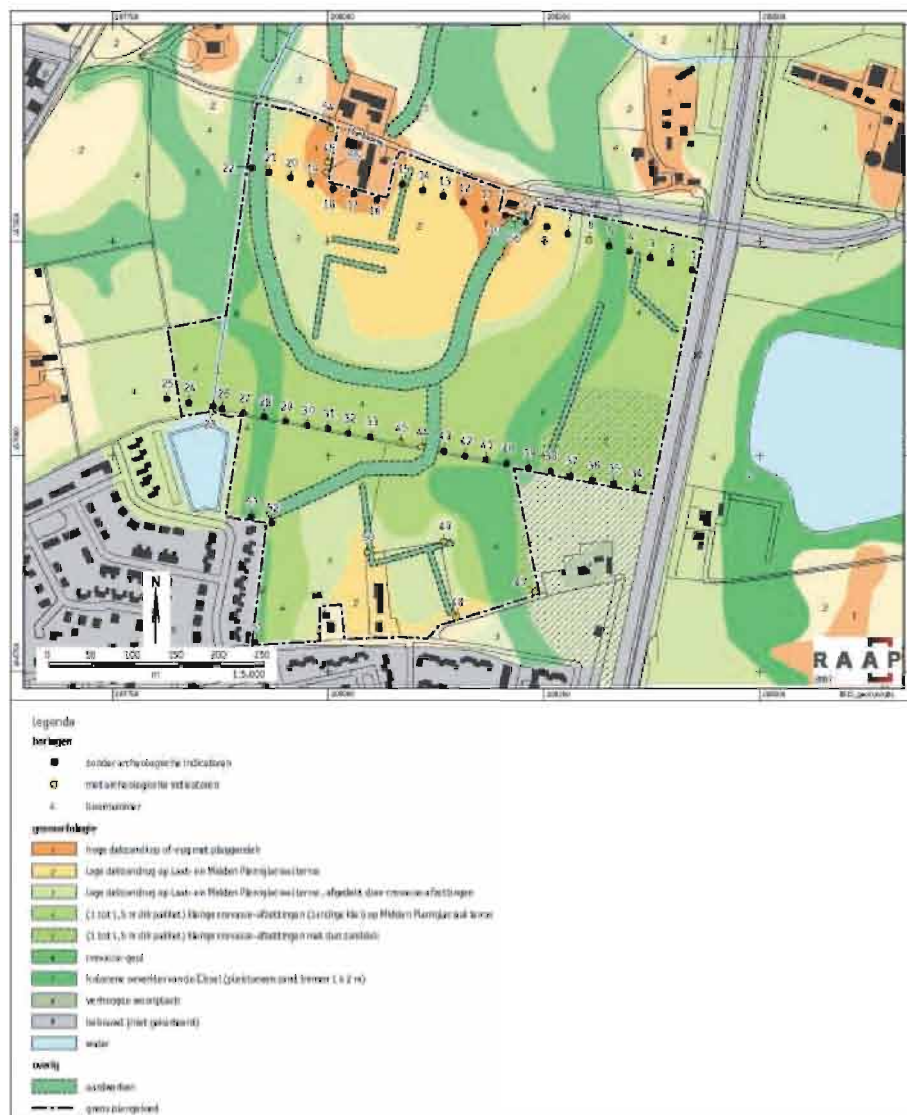
27 Fermin & Groothedde, 2005; 2006; 2008.

28 Stiboka 1979.

29 Stiboka 1979:

30 Willemse 2004.

kryoturbate processen, waaronder involuties en zandwigen. Deze afzettingen waren gedateerd in het Laat Pleniglaciaal (32.500-15.400 BP). Bovenop de terrasafzettingen is rivierduinzand afgezet, die maximaal 50 cm dik was. Eveneens was in een deel van toentertijd onderzochte terrein een plaggendek aangetroffen. Dit lijkt overeen te komen met het inventariserend veldonderzoek door middel van boringen dat heeft plaatsgevonden in het plangebied zelf.³² De geologische resultaten hiervan zijn weergegeven in Afb. 4. De codes in de tekst verwijzen naar de legenda-eenheden hierin. Op de hoogste delen van het plangebied (langs de Elzenbosweg en rondom de bestaande boerderijen) bestaat de ondergrond uit een dekzandkop- of rug met plaggendek (code 1). Het plaggendek gaat op een diepte variërend van 50 tot 70 cm –mv over in dekzand. Op de flanken verdwijnt het plaggendek en komen vanaf het maaiveld dekzandafzettingen voor die binnen 200 cm –mv overgaan in laat- en midden-pleniglaciale terrasafzettingen (code 2). Ook in het zuiden van het plangebied komt deze stratigrafische opbouw voor. In de lagere delen van het plangebied



Afb. 4: Geologische resultaten van het inventariserend veldonderzoek door middel van boringen dat door RAAP is uitgevoerd in het plangebied (Van Oosterhout & Willemsse 2007).

31 Van den Bergh 2005.

32 Van Oosterhout & Willemsse 2007.

komen crevasse-afzettingen (zandige klei) voor.³³ De crevasse-afzettingen dekken voor een deel de lager gelegen dekzandruggen (code 3) af en liggen voor een deel direct op midden-pleniglaciale terrasresten (code 4). In het zuidoosten van het plangebied komen kleiige crevasse-afzettingen met een dun zanddek voor (code 5). De dikte van de crevasse-afzettingen varieert van 1,0 tot 1,5 m. In het gebied zijn twee noord-zuid georiënteerde crevassegeulen herkend (code 6). Deze bevinden zich ten westen en oosten van de hogere delen van het plangebied.

De bodemopbouw is in het gehele plangebied intact. In verschillende boringen is een oude akkerlaag herkend. De aanwezigheid van het plaggendek in de hogere delen van het landschap en de conservering van een oude akkerlaag wijzen op een (gedeeltelijk) intact landschap. De in de AHN-analyse aangetroffen aardwerken zijn hiervoor ook een aanwijzing. De kans is groot dat naast de archeologische structuren die aan het oppervlak zijn aangetroffen ook archeologische resten in de ondergrond bewaard zijn gebleven.

2.2 Historische achtergronden (E. Coppens)

Het gebied maakt deel uit van de vroegere buurtschap Rhienderen en grensde aan de noordzijde van de Brummensche Enk. Rondom de huidige boerderijen lijkt sprake van een (nu grotendeels geërodeerde maar nog wel zichtbare) omwalling (vee- of wildkeringswallen).³⁴

In de Hottinger atlas van Noord- en Oost-Nederland (1773-1794)³⁵ is het plangebied gekarteerd. Er zijn op de kaart geen objecten ingetekend in het daadwerkelijke plangebied. De Zutphense straat gaat op deze kaart over in de Hogenenk en vormt een doorgaande route. Op de plaats waar nu 't Malster ligt, lijkt al bebouwing aanwezig te zijn, evenals de boerderij die onder Gietelink valt (Afb. 7).³⁶

De eerste kadastrale kaart van omstreeks 1819 (Afb. 5) toont dat het plangebied op dat moment in agrarisch gebruik is. De percelering in het gebied is vrijwel hetzelfde als op kaarten van omstreeks 1980. Rondom het plangebied is aan de noord- en westzijde bewoning aanwezig. Verder zijn houtwallen en beeklopen op de kaart aangegeven.³⁷

Op de topografische kaart van omstreeks 1900 is een deel van het plangebied als weiland in gebruik (lichtgroene kleur). Het overige deel is als bouwland ingetekend. Ook op deze kaart zijn houtwallen ingetekend als perceelgrens. De beeklopen zijn nu duidelijker ingetekend, met een blauwe kleur. De aan de rand van het plangebied gelegen bebouwing worden Gieteling (noordelijk) en 't Korte Zand (zuidelijk) genoemd.³⁸

33 Cohen 2007.

34 Willemsse 2009, 8.

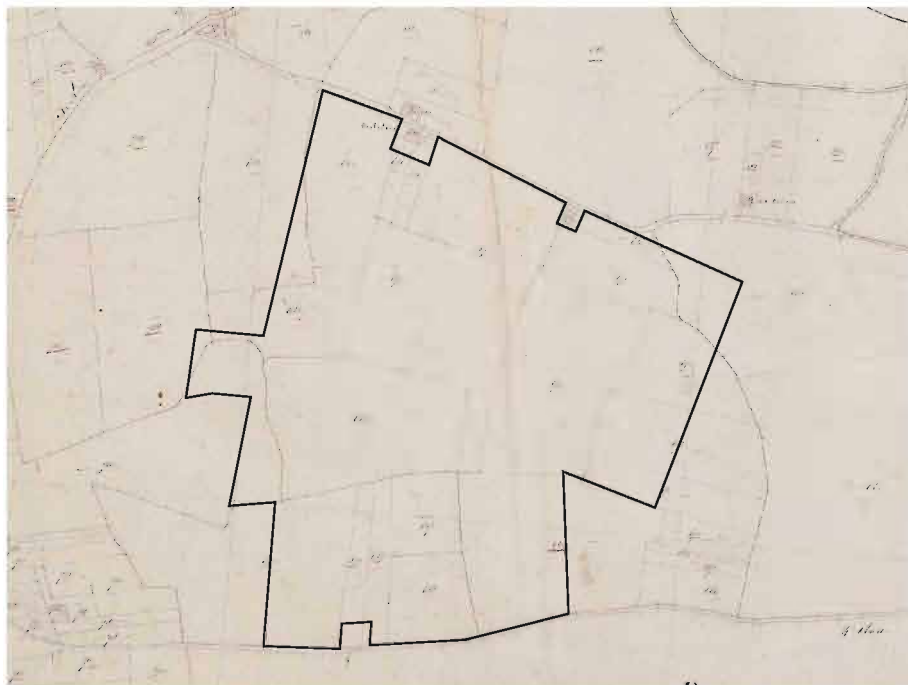
35 Versfelt 2003.

36 Soepboer 2006, 16.

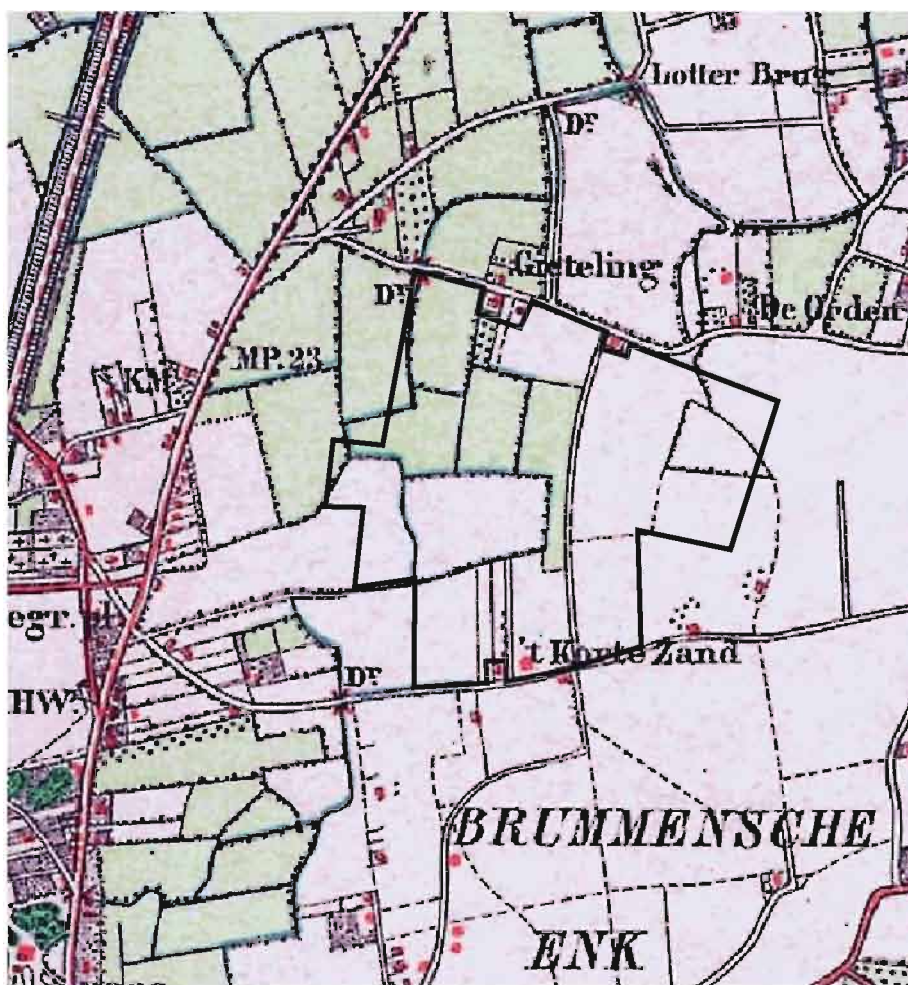
37 Soepboer 2006, 16.

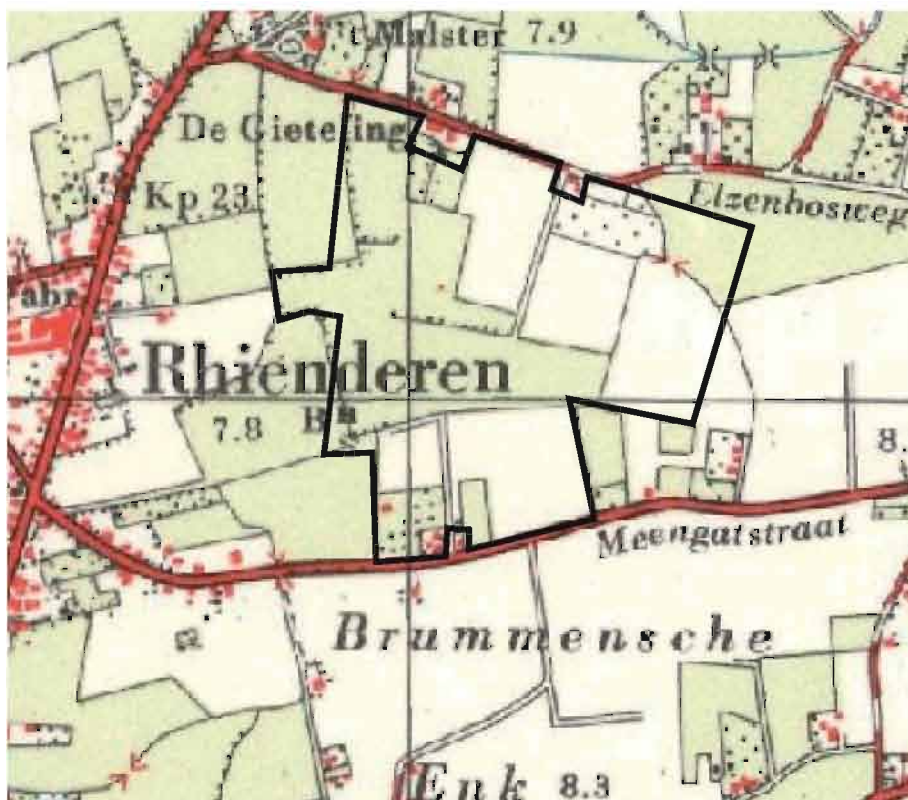
38 Soepboer 2006, 16.

Afb. 5 Uitsnede van de kadastrale minuut met daarop het onderzoeksgebied in zwart aangegeven.



Afb. 6 Uitsnede van de topografische kaart van omstreeks 1900 met daarop het onderzoeksgebied in zwart aangegeven.





Afb. 7 Uitsnede van de topografische kaart van omstreeks 1958 met daarop het onderzoeksgebied in zwart aangegeven.

Rond 1958 zijn meer percelen in gebruik als grasland. Nog steeds zijn er houtwallen op de kaart aangegeven. Op de huidige topografische kaart wordt alleen het zuidoostelijke puntje nog aangegeven als bouwland.³⁹

2.3 Archeologische achtergronden

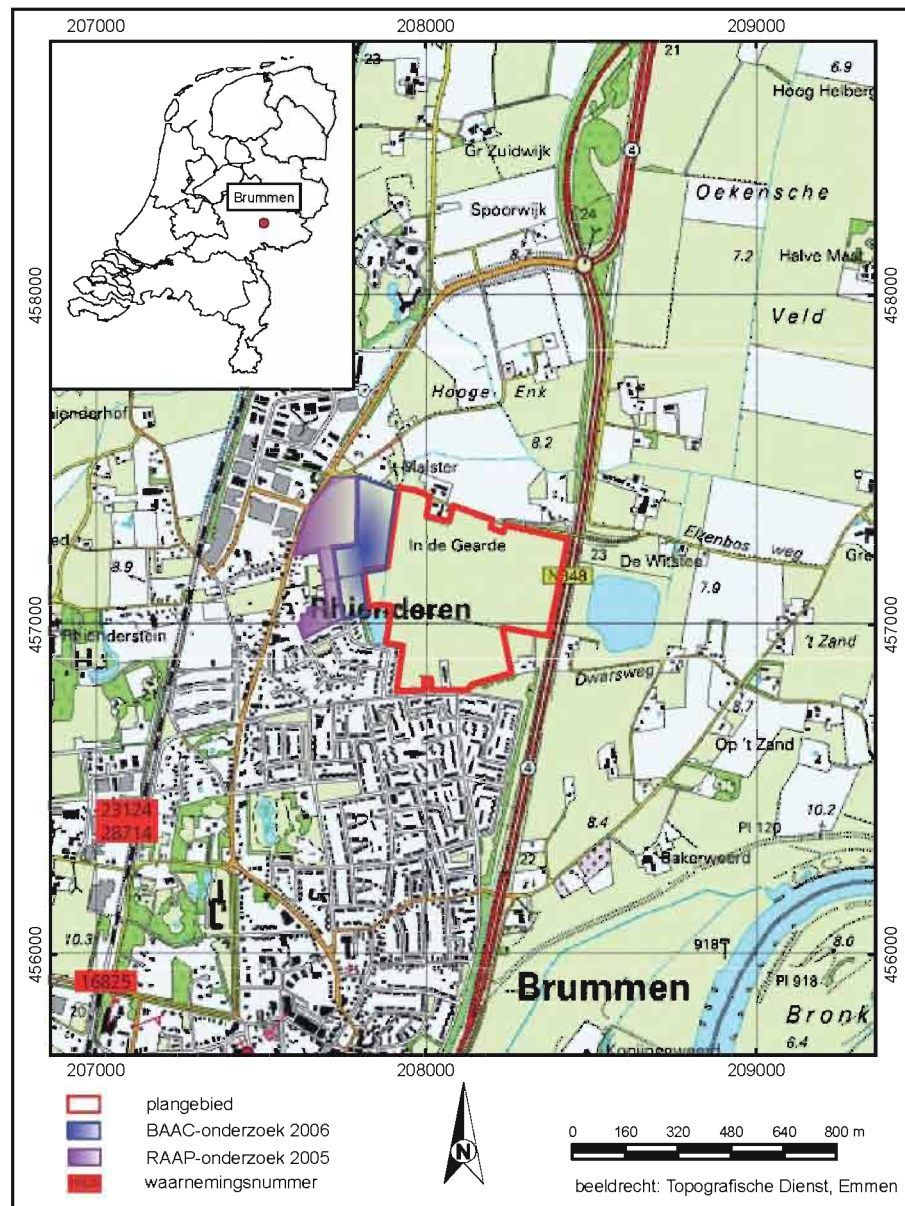
Volgens de IKAW wordt het totale plangebied Elzenbos fase II gewaardeerd als een gebied met een lage trefkans. Direct ten westen en ten noordoosten van het plangebied bevinden zich zones met hoge archeologische verwachting.

In 2005 is langs de Zutphense straat (ten westen van het onderzoeksgebied) door RAAP een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven uitgevoerd.⁴⁰ Tijdens dit onderzoek zijn sporen vanaf het neolithicum tot in de nieuwe tijd aangetroffen. Voor vrijwel alle perioden geldt dat het sporen uit de periferie van een nederzetting betreft. De oudste resten dateren mogelijk uit het neolithicum. In de ijzertijd heeft het terrein mogelijk dicht bij de kern van een nederzetting gelegen. In het hele onderzoeksgebied zijn er voorwerpen uit deze tijd gevonden. De aangetroffen sporen vormen geen duidelijke structuren. Het ontbreken van duidelijke structuren is een aanwijzing dat het gaat om de periferie van een nederzettingsterrein. De archeologische resten uit de periode midden neolithicum t/m midden bronstijd bestaan uit een afvalkuil met fragmenten aardewerk, een andere afvalkuil kon op grond van het aardewerk worden gedateerd in de periode midden tot en met

³⁹ Soepboer 2006, 16.

⁴⁰ ARCHIS-waarnemingsnummer 60172.

late ijzertijd. De aangetroffen paalsporen konden niet nauwkeurig worden gedateerd, maar op grond van de morfologie is geconcludeerd dat ze ouder dan de middeleeuwen moeten zijn. Eén van de greppels is mogelijk te dateren in de ijzertijd. Aardewerkfragmenten uit de vroege middeleeuwen konden niet worden gekoppeld aan grondsporen, maar zijn wel een indicatie voor het gebruik van het gebied in die periode. Daarnaast zijn vuurstenen artefacten, brokken tefriet en huttenleem gevonden. Deze archeologische vindplaats is als behoudenswaardig gewaardeerd.⁴¹



Afb. 8 Topografische kaart met daarop de in de tekst genoemde archeologische onderzoeken en waarnemingen.

Direct ten westen van onderzoeksgebied Elzenbos fase II (en ten oosten van het proefsleuvenonderzoek uit 2005) is door BAAC bv in 2006 een booronderzoek uitgevoerd. Slechts in één boring is er een spikkel houtskool aangetroffen, verder zijn er geen aanwijzingen gevonden van archeologische indicatoren.⁴²

41 Willemse 2009, 8-9.

42 Soepboer 2006, 16.

Binnen het onderzoeksgebied heeft RAAP in 2007 een booronderzoek uitgevoerd. Tijdens dit onderzoek zijn twee archeologische vindplaatsen vastgesteld en een systeem van aarden wallen. RAAP-vindplaats 1 bevindt zich in het noorden van het onderzoeksgebied en wordt gekenmerkt door vondstmateriaal uit de ijzertijd en de vroege middeleeuwen. In het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied is RAAP-vindplaats 2 vastgesteld met laat middeleeuwse vondsten.⁴³ De datering van de aarden wallen, die verspreid over het onderzoeksgebied aanwezig zijn, is onbekend.

Ten zuidwesten van het plangebied zijn drie waarnemingen bekend (Afb. 8). Tijdens een veldinspectie en een veldkartering aan de Houtwal, zijn fragmenten vroeg-middeleeuws aardewerk (Badorf) gevonden.⁴⁴ Iets verder naar het zuiden zijn te Klein Engelenburg crematiegraven van de Veluwe Klokbekercultuur en de Nederrijnse grafheuvelcultuur gevonden.⁴⁵ De exacte locatie van laatstgenoemd grafveld is echter onbekend.⁴⁶

43 Van Oosterhout en Willemse 2007, 14.

44 ARCHIS-waarnemingsnummer 23124 en 28714.

45 ARCHIS-waarnemingsnummer 16825.

46 Willemse 2009, 9.



3 Vraagstelling

Het inventariserend veldonderzoek in plangebied Elzenbos fase II (gemeente Brummen) is opgedeeld in een waarderend en een karterend onderzoek.

Het doel van het waarderende onderzoek is tot een goed gefundeerde waardestelling te komen van RAAP-vindplaats 1 en 2. Voor de waardering dienen voor zover mogelijk de onderstaande onderzoeksvragen, zoals geformuleerd in het programma van eisen, beantwoord te worden.⁴⁷

1. Bevinden zich in het plangebied inderdaad archeologische grondsporen en/of archeologische lagen of is er alleen sprake van "losse" archeologische artefacten?
2. Wat is de diepte (t.o.v. maaiveld) en de hoogteligging (t.o.v. NAP) van de archeologische sporen/resten?
3. Wat is de gaafheid van de grondsporen en lagen?
4. Welke materiaalcategorieën zijn aanwezig en wat is de vondstdichtheid?
5. Wat is de conserveringstoestand van het archeologisch vondstmateriaal?
6. Wat is de horizontale en verticale stratigrafische opbouw van de aarden wallen?
7. Wat is de horizontale en verticale stratigrafische relatie tussen verschillende sporen en lagen?
8. Wat is de stratigrafische relatie van de aarden wallen met eventuele sporen(clusters) in het binnenterrein?
9. Wat is de ouderdom van de aarden wallen of met de inzet van welke methoden zou dit nader bepaald kunnen worden?
10. Wat is de aard van eventuele archeologische sporencomplexen, ophogingslagen of vondstconcentratie(s)?
11. Zijn er resten gevonden die iets kunnen zeggen over het gebruik van het terrein voor een bepaalde activiteit in het verleden en hoe manifesteren deze zich?
12. Van welk(e) vindplaatstype(n) is sprake en hoe is dit bepaald?
13. Zijn er inderdaad een of meerdere activiteitsgebieden/ vindplaatsen of ruimtelijk gescheiden nederzettingsterreinen te onderscheiden en hoe uit zich dat?
14. Wat is binnen het plangebied de omvang van deze vindplaats(en) in het horizontale vlak?
15. Wat is/zijn de datering(en) van de vindplaats(en)/activiteitsgebieden?
16. Is er binnen de vindplaats(en) een fasering met betrekking tot de datering aan te brengen?
17. In hoeverre zijn eventuele archeologische waarden in plangebied aangetaast door bodemingrepen in het (recente) verleden?
18. Is sprake van een behoudenswaardige vindplaats conform de KNA?

47 Willemse 2009, 13 en 14.

19. Is in het plangebied vervolgonderzoek noodzakelijk en welke methoden zouden hierbij kunnen worden ingezet?

Indien het daadwerkelijk om behoudenswaardige resten gaat, dient gestreefd te worden naar behoud van deze resten door aanpassing van de inrichtingsplannen voor het plangebied. Uit een onderzoek naar de waterhuishoudkundige situatie van het gebied is gebleken dat het toekomstig maaiveld ongeveer 50 cm opgehoogd zal moeten worden (tot 8,5 m +NAP). De gevolgen van ophoging voor de archeologische resten in de ondergrond is niet op voorhand duidelijk. Om uitspraken te kunnen doen over de gevolgen van de ophoging van het terrein voor de archeologische resten in de ondergrond en de mogelijkheden voor behoud in-situ dienen de volgende onderzoeksvragen beantwoord te worden:

20. *Wat is de zettingsgevoeligheid van de archeologische niveaus en –resten?*
21. *Welke veranderingen in het fysisch-chemisch regime of grondwaterregime zullen optreden bij een eventuele ophoging en inrichting van het terrein (inclusief aanbrengen weg- en bouwcuinetten, afvoer van bouwvoor/teelaarde, voertuigbewegingen, plaatsen damwanden, heien/trillen/boren/pulsen, inrichten groenzones en beekherstel, aanbrengen ondergrondse infrastructuur zoals drainagepijpen, riolering, kabels en leidingen, toepassen verschillende typen funderingstechnieken)?*
22. *Welke andere degradatiemechanismen in sporen en materialen zullen optreden bij een eventuele ophoging en inrichting van het terrein?*
23. *Op welke wijze dient na ontwikkeling van de bouwlocatie de conditie (inhoudelijke en fysieke waarde) van het behoudenswaardige deel van het bodemarchief gemonitord te worden?*
24. *Welke planologische beschermingsmaatregelen zouden toegepast moeten worden om de in-situ aanwezige archeologische resten duurzaam te behouden?*
25. *Ná ontwikkeling van de bouwlocatie met in-situ behoud en monitoring van de archeologische resten: welke (realistische) mitigerende ingrepen kunnen worden toegepast bij constatering van een versnelde degradatie van de archeologische resten ?*
26. *Is in het plangebied ten aanzien van het in-situ behoud vervolgonderzoek noodzakelijk en welke methoden zouden hierbij kunnen worden ingezet?*

Het doel van het karterende onderzoek is om, voorafgaand aan de vergunningverlening voor bodemingrepen, over voldoende informatie te beschikken om de archeologische waarde van het terrein vast te stellen. Het onderzoek is erop gericht vast te stellen of (en waar) in het karterende deel van het plangebied archeologische resten aanwezig kunnen zijn. Voor de kartering dienen voor zover mogelijk de onderstaande onderzoeksvragen, zoals geformuleerd in het programma van eisen, beantwoord te worden.⁴⁸

1. *Wat is de aard, diepteligging en ouderdom (lithogenese) van de natuurlijke holocene en laat-pleistocene afzettingen ter plaatse?*
2. *Wat is de aard, diepteligging, genese en kwaliteit (gaafheid) van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten (laklagen,*

48 Willemse 2009, 20 en 21.

bewoningslagen, kleirijping e.d.)?

3. *Indien er ter plaatse afdekkende lagen voorkomen (kleidek, oeverafzettingen, afvallaag, ophogingslaag); wat is de aard, gaafheid en dikte van het onderliggende afgedekte bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals laklagen, oude akkerlagen, betredingslagen e.d.) en/of afzettingen?*
4. *Wat is de diepte waarop ter plaatse artefacten van recente ouderdom ('recent' 20-eeuws afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen en/of tot welke diepte in het bodemprofiel sprake is van een aantoonbaar recente bodemverstoring (bodemgaafheid)?*
5. *Zijn in het karteringsgebied (indicatoren voor) archeologische resten (grondsporen en/of artefacten) aanwezig die (mogelijk) bedreigd worden door de geplande inrichting?*
6. *Zo ja, wat is de exacte locatie, omvang, aard, datering en fysieke kwaliteit van deze archeologische vindplaatsen?*
7. *Indien aanwezig, wat is de diepteligging (t.o.v. maaiveld) en de hoogteligging (t.o.v. NAP), dikte, stratigrafische positie van de archeologische laag of lagen waarin archeologische indicatoren zijn aangetroffen?*
8. *Wat is de geologische-bodemkundige context van de aangetroffen archeologische resten?*
9. *Wat is de gaafheid van de grondsporen en lagen?*
10. *Wat is de horizontale en verticale stratigrafische opbouw van de aarden wallen?*
11. *Wat is de ouderdom van de aarden wallen of met de inzet van welke methode zou dit nader bepaald kunnen worden?*
12. *In hoeverre zijn eventueel aanwezige archeologische waarden in het plangebied aangetast door bodemingrepen in een recent verleden?*
13. *Is in het plangebied vervolgonderzoek noodzakelijk en welke methoden zouden hierbij kunnen worden ingezet?*
14. *Op welke manier dient bij eventuele graafwerkzaamheden met aanwezige archeologische waarden te worden omgegaan?*

Om tot een waardstelling van eventueel aangetroffen archeologische resten binnen het karteringsgebied te komen dienen de onderzoeksvragen 1 t/m 19 van het waarderende onderzoek ook te worden beantwoord. Indien bovendien behoudenswaardige archeologische resten zijn aangetroffen dienen tevens de mogelijkheden tot behoud in-situ te worden onderzocht door de beantwoording van de onderzoeksvragen 20 t/m 26.



4 Werkwijze

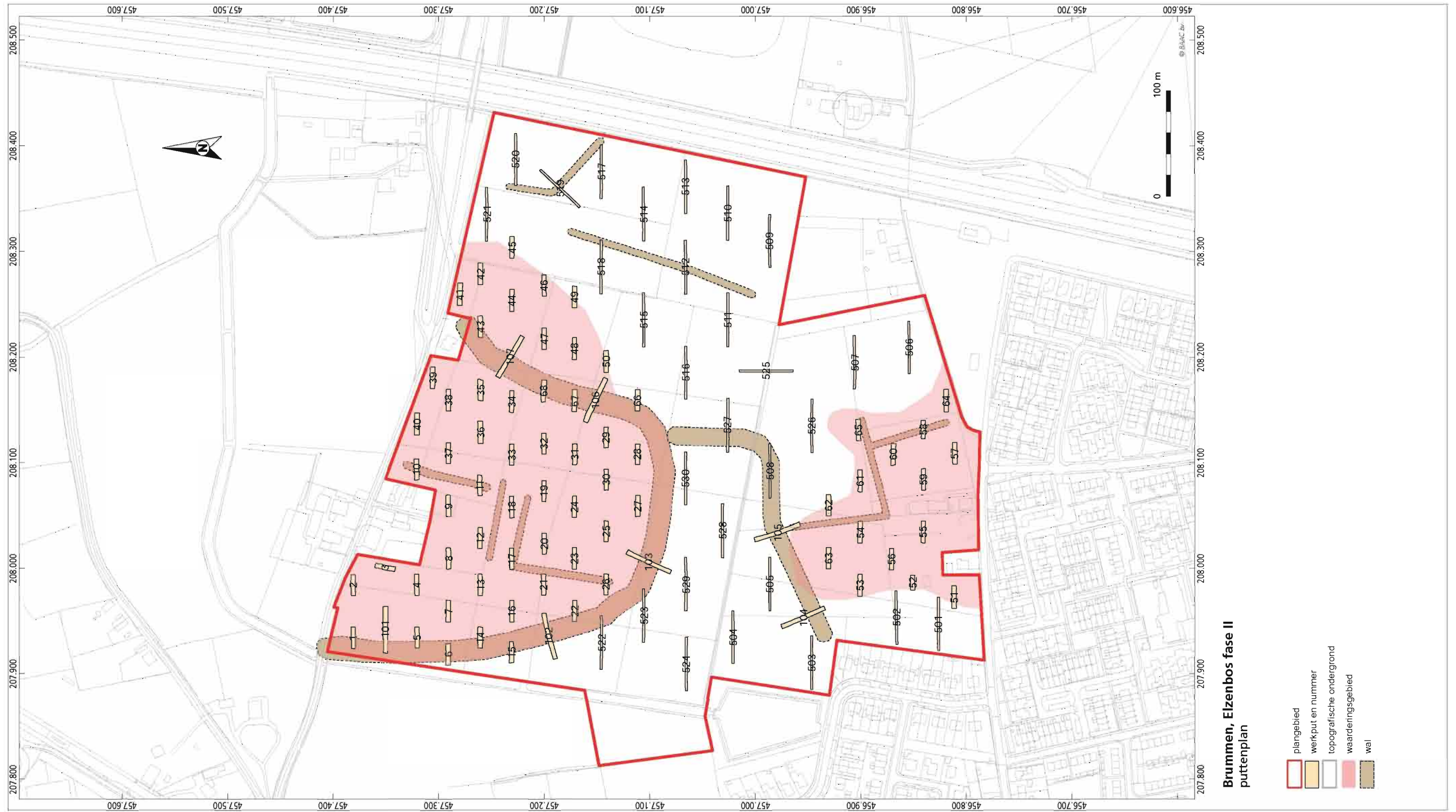
Het onderzoek is uitgevoerd conform de specificaties in de KNA versie 3.1 en de werkwijze zoals die in het Programma van Eisen is geformuleerd.⁴⁹ Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 24 hectare. In totaal is 9550 m² door proef- en zoek sleuven onderzocht. Dit betekent voor het gehele plangebied een gemiddeld dekkingspercentage van bijna 4%.

Tijdens het inventariserende veldonderzoek is zowel een karterend als een waarderend onderzoek uitgevoerd (Afb. 9). Voor de waardering van de twee vindplaatsen zijn 68 proefsleuven (wp 1 t/m 68) van circa 4 x 20 meter aangelegd. Door middel van deze sleuven is 5360 m² onderzocht. Voor de waardering van de omwalling zijn 7 proefsleuven (wp 101 t/m 107) van circa 4 x 45 meter aangelegd. Door middel van deze sleuven is 1228 m² onderzocht. Om inzicht te krijgen in het gebied dat tijdens het vooronderzoek niet gekarteerd is, zijn 30 zoek sleuven (501 t/m 530) van circa 2 x 50 meter aangelegd. Door middel van deze sleuven is 2962 m² onderzocht.

De proef- en zoek sleuven zijn aangelegd met een rupskraan voorzien van een platte bak. Het vlak is in overleg met een fysisch geograaf in alle sleuven op een relevant sporenniveau aangelegd. De vondsten zijn bij de aanleg van de proefsleuven per stratigrafische eenheid, per spoor of in vakken van 4 bij 5 meter verzameld. Voor de zoek sleuven is gezien de breedte van dit type sleuven gebruik gemaakt van vakken van 2 bij 5 meter. Bij de aanleg van de sleuven is gebruik gemaakt van een metaaldetector. Alle vlakken zijn gefotografeerd, getekend (1:50), beschreven en gewaterpast. Een selectie van de aangetroffen sporen is gecoupeerd. De gecoupeerde sporen zijn niet afgewerkt. De profielen en coupes zijn gefotografeerd, getekend (1:20) en beschreven. Het fysisch-geografisch onderzoek is in overleg met de bevoegde overheid vanwege de slechte weersomstandigheden na afloop van het inventariserend veldonderzoek uitgevoerd. Hierbij zijn de grondboringen vanaf het maaiveld i.p.v. vanaf het aangelegde vlak gezet.

⁴⁹ Centraal College van Deskundigen 2006; Willemse 2009.

Afb. 9 Puttenkaart



5 Fysische geografie en bodemopbouw (D.L. de Ruiter)

5.1 Werkwijze

Ten behoeve van de landschappelijke reconstructie van het plangebied (fysische geografie en bodemopbouw) is bij elke proefsleuf een boring gezet met een edelmanboor (diameter van 7 cm) en een guts (diameter 3 cm) tot ca. 300 cm –mv. In totaal zijn op deze manier 110 boringen gezet. De locaties van de boringen zijn ingemeten met GPS, waarbij de afwijking maximaal circa 2 meter bedraagt. De hoogteligging ten opzichte van NAP is afgelezen uit het Actueel Hoogtebestand Nederland.⁵⁰ De bodemmonsters zijn gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. Om inzicht te krijgen in de bodemkundige en lithologische gesteldheid van de ondergrond, zijn de boringen lithologisch⁵¹ en bodemkundig⁵² beschreven. Eveneens is gekeken naar de mate van intactheid van het bodemprofiel. Voor de uitwerking van het fysisch-geografisch onderzoek zijn een aantal boringen uitgezet in een noord-zuid georiënteerde raai (Afb 10). Voor de locatie van zowel de boringen als de raai wordt verwezen naar bijlage 2. In bijlage 3 is een overzicht gegeven van de boorgegevens zelf.

5.2 Resultaten

De ondergrond is in het gehele plangebied overwegend opgebouwd uit matig siltig, kalkrijk zeer fijn zand, dat een grijzige kleur had (pakket 1). De hoogte van deze afzettingen ligt rond 6,00 m +NAP met een minimum van 5,40 m +NAP en een maximum van 6,50 m +NAP. Opvallend was de aanwezigheid van plantenresten in zeker een derde van de boringen. In combinatie met het kalkrijke karakter van de afzettingen, is het onwaarschijnlijk dat het hier pleistocene terrasafzettingen betreft. Deze afzettingen zijn wel tijdens een proefsleuvenonderzoek ten westen van het plangebied aangetroffen. Ze waren daar kalkloos, bevatten geen plantenmateriaal en waren slecht tot zeer slecht gesorteerd, waarbij het voorkomen van grof zand en kiezels eerder regel dan uitzondering was.⁵³ Bij het vooronderzoek in het plangebied zelf, was het zand in de ondergrond eveneens geïnterpreteerd als pleistocene terrasafzettingen.⁵⁴ De locatie van het plangebied en de eigenschappen van het aangetroffen materiaal wijzen echter op beekafzettingen. Gezien Afb. 3a is dit pakket afgezet door de zuidelijke loop van de Berkel tijdens het Pleniglaciaal (40.000-25.000 jaar BP).

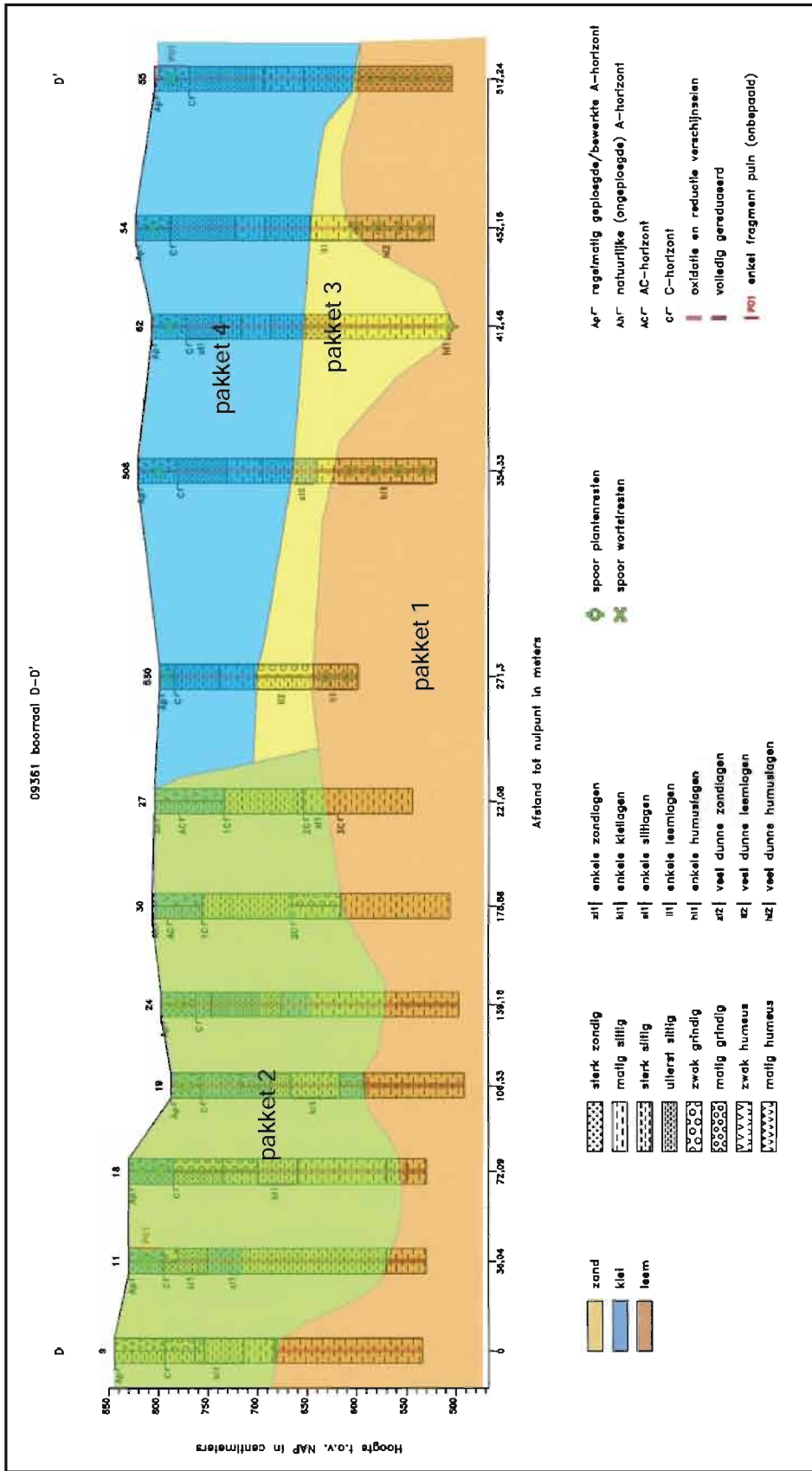
50 AHN 2010.

51 NEN 1989.

52 Volgens De Bakker & Schelling 1989.

53 Van den Berghe 2005.

54 Van Oosterhout & Willemsse 2007.



Afb. 10 Noord-zuid georiënteerd raai waarin de verschillende pakketten zijn aangegeven.

Terwijl de zuidelijke Berkelloop actief was en ook lange tijd daarna ontstonden aan de westzijde van de huidige Geldere IJssel afspoelingswaaiers (40.000-15.000 jaar BP). Deze werden opgebouwd aan de voet van het stuwwalcomplex van de oostelijke Veluwe. De waaierafzettingen vertonen in de bovenste meters sterkere wisselingen in korrelgrootte dan de pleistocene ondergrond in het overige deel van het IJsseldal.⁵⁵ De samenstelling van het materiaal in pakket 2 (boringen 9-25) komt hiermee overeen. Het betreft een sterke afwisseling van fijn-klastische tot grof-klastische afzettingen, die ook in het horizontale vlak een grote afwisseling vertonen. De resultaten van onderhavig onderzoek zijn niet geheel in tegenspraak met de interpretatie van het vooronderzoek.⁵⁶ In dit onderzoek werd het gehele pakket benoemd als dekzand. Er zijn op diverse locaties in pakket 2 inderdaad lagen matig tot zeer fijn zand aangetroffen, die overeenkomen met dekzandeigenschappen. Deze lagen zijn echter door de wind getransporteerd en afgezet tegelijkertijd met het opbouwen van de afspoelingswaaiers. Mogelijkerwijs is er ook nog in een later stadium verstuiwing opgetreden, zelfs tot in de middeleeuwen.⁵⁷ Benadrukt moet echter worden dat de lithologische opbouw van pakket 2 een geheel eolische oorsprong onwaarschijnlijk maakt. Het feit dat de afspoelingswaaier tegenwoordig geïsoleerd in het landschap ligt, moet worden herleid tot latere erosie, waarbij een deel van de afspoelingswaaier als een hoogte in het landschap achterbleef. Dergelijke hooggelegen gebieden zijn van oudsher zeer aantrekkelijk plaatsen geweest voor (tijdelijke) vestiging.

Op enig moment in de vroege middeleeuwen is het zuidelijke deel van het IJsseldal tijdens een hoogwater vanuit de Rijn overstroomd geweest. De waterspiegel ten zuiden van Zutphen moet hierbij zo hoog zijn opgestuwd, dat het heeft geleid tot een doorbraak van de waterscheiding tussen Zutphen en Deventer. Hierbij ontstond in eerste instantie een crevasse-complex. Verschillende auteurs plaatsen het moment van deze doorbraak en de facto het moment dat de Gelderse IJssel ontstond tussen 350⁵⁸ en 600 AD.⁵⁹ De afzettingen van pakket 3 vinden hun herkomst in deze gebeurtenis. Deze afzettingen liggen in het zuidelijke deel van het plangebied op de pleistocene beekafzettingen (boringen 25-55). Het materiaal vertoont overeenkomsten met de pleistocene beekafzettingen met uitzondering van enkele grofzandige en/of kiezelhoudende inschakelingen. Dit valt te verklaren door erosie van beekafzettingen tijdens de overstromingen, die mogelijk werden verrijkt met materiaal dat van de puinwaaier afkomstig was. Zo is ook de opvulling van het lager gelegen gedeelte in pakket 1 (boring 62) grofzandig van karakter. Dit komt overeen met sedimentatie onder hoog-energetische omstandigheden zoals die worden aangetroffen in crevasses. Ook in andere delen van het plangebied, die op grond van het AHN door Van Oosterhout & Willemse (2007) zijn geïnterpreteerd als crevassegeulen (figuur 2.2-4; eenheid 6), zijn dergelijke grof-klastische afzettingen aangetroffen.

55 Cohen et al. 2009.

56 Van Oosterhout & Willemse 2007.

57 Spek et al. 1996, Scholte Lubberink 1996.

58 Volleberg & Stouthamer 2008ab.

59 Makaske et al. 2008.

Nadat het crevasse-complex zich had doorontwikkeld tot een permanent watervoerende geul was de Gelderse IJssel een feit. In de loop der eeuwen hierna heeft de IJssel zich diep in de onderliggende sedimenten ingesneden. Hierbij heeft de rivier zich ook lateraal verplaatst, waarbij plaatselijk de oudere onderliggende sedimenten zijn opgeruimd. In het plangebied zijn de pleistocene

beekafzettingen (Berkel-afzettingen) met hierop de crevasse-afzettingen echter intact gebleven. Bij een hoge waterstand van de IJssel stroomde het water over de oeverwal, waarbij klei werd afgezet (pakket 4). Het oude landschap werd hierbij afgedekt met komklei. Aangezien zulke lager gelegen gebieden regelmatig overstromden, vormden deze geen gunstige vestigingsplaats. Dekzandkoppen en ander hoger gelegen terreinen, zoals het restant van de afspoelingswaaier, bleven echter boven de komvlakte uitsteken. De opbouw van kleiige overstromingsafzettingen ging door tot aan de bedijking van de Gelderse IJssel in de late middeleeuwen (1308 n.Chr.).

In het algemeen bestond de bovenste 15 à 70 cm –mv uit bouwvoor. Er zijn geen aanwijzingen voor intensieve bodemvorming aangetroffen, hetgeen logisch is vanwege de jonge leeftijd van de afzettingen. Op de hoogste delen van het plangebied (langs de Elzenbosweg en rondom de bestaande boerderijen) bestaat de bodem uit een plaggendek (50 tot 70 cm –mv). Op de flanken verdwijnt het plaggendek. De aardwerken zoals aangetroffen in het plangebied zijn waarschijnlijk dijkjes, die waren opgeworpen door de bewoners van de hoger gelegen gebieden om droge voeten te houden bij extreem hoge waterstanden. Doorgaans was de antropogene ophooglaag ter plekke van de aardwerken niet goed te onderscheiden van de natuurlijke ondergrond. Dit duidt erop dat veelal lokaal materiaal (dat in de omgeving voor handen was) is aangewend voor de totstandkoming van de aardwerken. Enkel in boring 302 was tot 80 cm –mv een licht gevlekte menglaag te onderscheiden.

Samenvattend is in Afb. 11 een overzicht gegeven van de landschapseenheden, zoals deze aan de oppervlakte van het plangebied zijn aangetroffen. Ook is de locatie van de dijken aangegeven. In het gehele gebied waren in de ondergrond pleistocene beekafzettingen aanwezig. In het noordelijke deel is door middel van een gele kleur de locatie van het restant van de afspoelingswaaier (pakket 2) weergegeven. Het betreft een hoger gelegen gebied. Het overige, groen gekleurde gebied betreft de overstromingsvlakte (pakket 4), die gedurende de activiteit van de Gelderse IJssel (tot het moment van de bedijking in 1308) regelmatig onder water stond. Zoals hierboven beschreven zijn deze overstromings-afzettingen gelegen op crevasse-afzettingen.



Afb. 11 Overzicht van de landschapseenheden zoals aan de oppervlakte van het plangebied zijn aangetroffen.



6 Sporen

Tijdens het inventariserende veldonderzoek zijn in het plangebied verschillende (antropogene) sporen en vondsten aangetroffen. Alle sporen hebben een spoornummer gekregen; in totaal zijn 161 spoornummers uitgedeeld. De aard van de sporen varieert van greppels, paalsporen en kuilen tot poeren, recente- en natuurlijke sporen (Bijlage 4).

6.1 Waarderend onderzoek

De twee door RAAP vastgestelde vindplaatsen zijn door middel van 68 proefsleuven onderzocht. Bovendien zijn tijdens de waarderende fase van het onderzoek een zevental proefsleuven aangelegd over het aarden walsysteem dat door RAAP zowel in het veld als op de AHN was herkend. Hieronder zullen achtereenvolgens de resultaten van het waarderend onderzoek en het karterende onderzoek worden gegeven.

6.1.1 RAAP-vindplaats 1

In het noorden van het plangebied is de door RAAP vastgestelde vindplaats 1 door middel van 53 proefsleuven onderzocht (proefsleuf 1 t/m 50 en 66 t/m 68). De oostzijde van de vindplaats is gedeeltelijk verstoord door de aanwezigheid van een grofweg noord-zuid georiënteerde gasleiding. Verder is proefsleuf 41 geheel verstoord. Tijdens dit onderzoek zijn 21 recente sporen (greppels, kuilen en paalsporen), 12 kuilen, 11 greppels, twee poeren en 51 paalsporen aangetroffen. Binnen de grenzen van de vindplaats zijn ook enkele proefsleuven gegraven in verband met de waardering van het walsysteem (zie paragraaf 6.1.3). Het betreft de sleuven 101 t/m 103, 106 en 107. Op grond van het door RAAP uitgevoerde onderzoek in 2007 werden ter hoogte van vindplaats 1 sporen uit de ijzertijd en vroege middeleeuwen verwacht.

Binnen de vindplaats zijn in verschillende proefsleuven sporen aangetroffen die op grond van het aardewerk vermoedelijk in de vroege of midden-ijzertijd gedateerd moeten worden (zie paragraaf 7.1). Bij de aanleg van de proefsleuven en in enkele sporen zijn handgevormde scherven uit deze periode gevonden. In het centrum van de vindplaats zijn in proefsleuf 18 en 19 paalsporen aangetroffen die vermoedelijk bij een bouwstructuur behoren. De sporen zijn lichtgrijs van kleur en in het vlak moeilijk te herkennen (Afb. 12).

Verder zijn zowel aan de west- (proefsleuf 1, 4, 8 en 13) als aan de oostzijde (proefsleuf 107) van RAAP-vindplaats 1 verschillende ijzertijd (paal)kuilen gevonden. Aan de zuidwestzijde van de vindplaats is een haardkuil /houtschool/ kuil aangetroffen (spoor 90). De datering van de haardkuil is onbekend. Wel is een houtskoolmonster uit het spoor verzameld (vondstnummer 39).



Afb. 12 Coupe van spoor 70 in proefsleuf 19.



Afb. 13 Coupe van spoor 90 in proefsleuf 26.

In proefsleuf 13 zijn twee poeren aangetroffen (spoor 37 en 38) die vermoedelijk in de nieuwe tijd gedateerd moeten worden. Mogelijk zijn dit de restanten van een schuur die bij de nog bestaande bebouwing (of wellicht bij een voorganger hiervan) heeft gehoord.



Afb. 14 Vlakfoto van beide poeren (spoor 37 en 38).

Direct ten oosten van de poeren zijn in proefsleuf 12 sporen uit de 20ste eeuw aangetroffen. Wellicht gaat het onder andere om een loopgraaf en een schuttersputje. De aard van de sporen kon in het veld echter niet met zekerheid worden vastgesteld. Wel werd tijdens de aanleg van de proefsleuf een tijdontsteker van een franse flakgranaat aangetroffen. In het mogelijke schuttersputje zijn restanten kippengaas aangetroffen, waardoor een datering in de 20ste eeuw wel vast staat.

6.1.2 RAAP-vindplaats 2

In het zuiden van het plangebied is de door RAAP vastgestelde vindplaats 2 door middel van 15 proefsleuven onderzocht (proefsleuf 51 t/m 65). In totaal zijn binnen deze vindplaats 29 spoornummers uitgedeeld. Het betreft sporen uit de (recente) nieuwe tijd bestaande uit een recente verstoring, vier restanten van bloembedden, 12 weipalen, drie poeren, acht kuilen en een greppel. Op grond van het door RAAP uitgevoerde onderzoek in 2007 werden ter hoogte van vindplaats 2 sporen uit de late middeleeuwen verwacht.

De meeste sporen bevinden zich in proefsleuf 55 en 59, op het achterterrein van een voormalige woning. De paalkuilen en poeren in proefsleuf 55 hebben vermoedelijk tot een schuurtje behoort. Verder zijn in deze sleuf de skeletresten van een klein huisdier aangetroffen. Ook in proefsleuf 54 is een diergraf aangetroffen, in dit geval van een jong varken. In beide gevallen gaat het om begravingen die in de recente nieuwe tijd gedateerd moeten worden. De restanten van moesbedden bevinden zich in proefsleuf 64. Het gaat om de onderkant van enkele noordoost-zuidwest georiënteerde banen.



Afb. 15 Vlakfoto van de moesbedden in proefsleuf 64.

6.1.3 Walsysteem

Voor de waardering van het aardenwal systeem zijn zeven proefsleuven aangelegd (proefsleuf 101 t/m 107). De meeste van deze sleuven bevinden zich binnen de grenzen van RAAP-vindplaats 1 (proefsleuf 101 t/m 103, 106 en 107). De aarden wal direct ten noorden van RAAP-vindplaats 2 is door middel van proefsleuf 104 en 105 gewaardeerd.

Het onderzoek naar het walsysteem heeft verder nauwelijks tot geen resultaten opgeleverd. De wallen waren in het grasland zichtbaar, maar waren in de aangelegde proefsleuven vrijwel onherkenbaar. Vermoedelijk gaat het om lage dijken als bescherming bij hoge waterstand. Direct ten zuiden van RAAP-vindplaats 1 is in het oostelijke profiel van proefsleuf 103 ter hoogte van de

aarden wal een klein deel van een kuil met aardewerk, bouwkeramiek, glas, natuursteen, dierlijk bot en schelp aangetroffen. De vondsten moeten in het midden van de 18de eeuw gedateerd worden. Vermoedelijk betreft het een afvalkuil van bijvoorbeeld woonwagenbewoners die hier tijdelijk hebben gestaan. In het veld is niet duidelijk geworden of de kuil zich onder de wal bevindt, of dat een gat in de aarden wal gegraven is. Aangezien de aarden wallen vermoedelijk uit de periode voor de bedijking van 1308 stammen, is het aannemelijk dat de kuil door de wal is gegraven.

6.2 Karterend onderzoek

Tijdens het karterende onderzoek zijn in het plangebied 30 zoek sleuven aangelegd. In deze sleuven is slechts een beperkt aantal antropogene sporen aangetroffen. Het betreft drie (perceels)greppels, twee recente kuilen, vijf recente weipalen en een kuil. De greppels bevinden zich zowel aan de westzijde als aan de oostzijde van het karterende gebied en hebben grofweg een noordwest-zuidoost oriëntatie. De greppels en de weipalen moeten in verband met perceelsafscheidings worden gebracht. Eén van de kuilen bevindt zich samen met drie weipalen in zoek sleuf 523 en bevat vondsten die in de 18de tot 20ste eeuw gedateerd moeten worden. De andere twee kuilen zijn aan de oostzijde van het plangebied in zoek sleuf 517 aangetroffen. Hoewel vondstmateriaal ontbreekt, moeten beide kuilen gezien de vulling in de recente nieuwe tijd gegraven zijn.

Tijdens de aanleg van de zoek sleuven zijn verspreid over het terrein tien scherven aardewerk aangetroffen. Het betreft voornamelijk fragmenten steengoed en witbakkend aardewerk maar ook een enkele scherf roodbakkend en Pingsdorf aardewerk. De scherven moeten in de late middeleeuwen en/of nieuwe tijd gedateerd worden. Verder is in een kuil een zestal scherven bij elkaar aangetroffen. Het gaat om roodbakkend en witbakkend aardewerk en twee fragmenten steengoed. Zoals hierboven ook al is aangegeven moet dit aardewerk in de 18de tot 20ste eeuw gedateerd worden.

7

Vondsten

7.1 Het handgevormd aardewerk (T.A.F. Dyselinck)

In totaal zijn 192 scherven als handgevormd aardewerk beschreven. Het betreft 5 randscherven, 132 wandscherven, 12 bodemscherven en 43 fragmenten. De fragmenten zijn scherven die kleiner zijn dan 1 cm² en/of te verveerd zijn om verder te determineren.

Oppervlaktebehandeling

De soorten oppervlaktebehandeling die zijn opgemerkt bij deze scherven variëren van geëffend tot besmeten. Er zijn geen scherven aangetroffen waarvan de buitenwand als geglad of gepolijst kan worden beschreven.

Oppervlaktebehandeling	Aantal scherven	Percentage
geëffend	73	38,02
ruw	76	39,58
besmeten	4	2,08
indet	39	20,31
totaal	192	100 %

Tabel 1. Cijfergegevens oppervlaktebehandeling handgevormde scherven.

Magering

De verschraling in de handgevormde scherven is uiteenlopend. De meest voorkomende verschraling of combinaties van verschraling zijn potgruis, potgruis in combinatie met zand en potgruis in combinatie met kwarts. Het aandeel van scherven met een minerale verschraling in de matrix is groot, te weten 46,35%. Organische magering komt maar bij 11 scherven voor, namelijk in alle gevallen in combinatie met een andere soort verschraling.

Magering	Aantal scherven	Percentage
potgruis	65	33,85
potgruis/kwarts	31	16,15
potgruis/organisch	8	4,17
potgruis/kwarts/zand	1	0,52
potgruis/zand	44	22,92
kwarts	4	2,08
kwarts/potgruis	6	3,13
organisch/kwarts/potgruis	2	1,04
organisch/zand	1	0,52
indet	30	15,63
totaal	192	100 %

Tabel 2. Cijfergegevens magering handgevormde scherven.

Versiering

Slechts negen scherven hebben een vorm van versiering op de buitenwand. Vingertopindrukken zijn het dominante kenmerk, omdat het in zes van de negen scherven is gebruikt. Deze indrukken zijn in twee gevallen aangebracht door middel van een spatel of stokje. In drie gevallen zijn ze aangebracht door middel van de nagel. Een enkele indruk was te onduidelijk om te bepalen hoe hij is aangebracht. Er zijn geen indrukken aangetroffen op de randen. De andere versieringsvorm is de groef. Bij een enkele scherf zijn de parallelle groeven gevormd door een opeenvolging van nagelindrukken (vondstnummer 33).

Aard versiering	Aantal scherven	Percentage
indrukken BUW	6	66,67
groef	3	33,33
totaal	9	100

Tabel 3. Cijfergegevens versieringsvormen handgevormde scherven.⁶⁰

Vorm

Wat de vormen van het aardewerk betreft, kon in 51 gevallen informatie over de vorm van de pot worden afgeleid. In een enkel geval gaat het om een mogelijk drieledige pot met een uitzonderlijk dunne rand die verbreedt naar de halsknik (vondstnummer 36). In vondstnummer 63 is een tweeledige vorm gevonden met een uitstaande rand op een korte hals. Deze vorm kan mogelijk in de late ijzertijd gedateerd worden. De overige vorminformatie is weinig duidelijk en geeft geen verdere informatie over een mogelijke datering van het aardewerk, zoals de vorm van de lippen en het voorkomen van vlakke bodems.

Datering

Het voorkomen van minerale verschraling, en met name het voorkomen van kwarts in de matrix, kan een indicatie zijn voor de datering. Het gebruik van grove kwartsverschraling wordt in het algemeen gedateerd in de late bronstijd en vroege ijzertijd. In de regio komt minerale verschraling in fijnere vorm echter gedurende de gehele ijzertijd voor.⁶¹ Onder het aardewerk bevinden zich 10 scherven met grove kwartsmagering, bij de 12 andere scherven is gebruik gemaakt van een zeer fijne kwartsmagering. Organische magering wordt vanaf de late ijzertijd steeds vaker gebruikt maar is te Brummen slechts bij 11 scherven aangetroffen. De oppervlaktebehandeling kan ook een indicatie geven voor de datering van het aardewerk. Zo komt besmeten aardewerk voor vanaf de vroege ijzertijd en loopt deze behandeling door tot in de Romeinse periode. In grote contexten zou het percentage een duidelijkere indicatie kunnen geven, maar dit is hier niet het geval.⁶² Tenslotte kunnen de vormtypen daterend zijn. Alleen voor een randscherf van vondstnummer 33 kan opgemerkt worden dat deze mogelijk in de late ijzertijd geplaatst moet worden.

Samengevat kan het handgevormde aardewerk uit Brummen grofweg tussen de vroege ijzertijd en de vroeg-Romeinse tijd gedateerd worden. Overduidelijke aanwijzingen voor een datering zijn niet aangetroffen, met uitzondering van een enkele randscherf (vondstnummer 33). Het vrijwel ontbreken van organische magering in de scherven en het voorkomen van grove kwartsmagering doen

60 Eén scherf kan meerdere soorten versiering dragen en dus meerdere keren in deze tabel voorkomen.

61 Van den Broeke 1987b, 101, 109; Bouwmeester et al. 2008, 203-205 en Taayke 2002.

62 Bouwmeester et al. 2008, 203-230; Van den Broeke 1987a, 31; Van den Broeke 1991, 195 en Van den Broeke 2008.

denken aan een datering in de vroege of midden-ijzertijd. Andere daterende kenmerken zoals het voorkomen van fijne kwartsmagering en het voorkomen van besmeten aardewerk, spreken een dergelijke aanname niet tegen.

7.2 Het middeleeuwse en post-middeleeuwse aardewerk

(J. van Horssen)

Verspreid over 31 sleuven zijn 135 fragmenten middeleeuws en post-middeleeuws aardewerk verzameld. Meer dan de helft van de scherven (78 stuks) is afkomstig uit sporen, waarvan het grootste deel in één kuil is aangetroffen. De overige fragmenten zijn tijdens de aanleg van het vlak verzameld. Op grond van de datering zijn de scherven in twee groepen te verdelen.

De oudste groep bestaat uit 21 scherven uit de 12^e, 13^e en vroege 14^e eeuw. Hieronder bevinden zich de aardewerksoorten kogelpot, Pingsdorf, protosteengoed en wit steengoed. De scherven uit deze groep zijn over het hele onderzochte terrein aangetroffen. Het geringe aantal scherven en het ontbreken van enige concentratie maken de aanwezigheid van een huisplaats uit deze periode in het plangebied onwaarschijnlijk. De scherven zijn waarschijnlijk met aangevoerde mest van elders in de akkerlaag terechtgekomen. Een 12^e-eeuwse ouderdom voor de akkerlaag is wel aannemelijk.

De tweede groep bestaat uit 114 scherven uit de 18^e en 19^e eeuw. Het merendeel (68 stuks) hiervan komt uit één kuil in put 103. Uit de kuil komen fragmenten steengoed, faience, vroeg-industrieel aardewerk, roodbakkend aardewerk en glas. Op grond van het industriële aardewerk en de pijpenkoppen is de kuil in het midden van de 18^e eeuw te dateren. Onder het materiaal zitten alle veel voorkomende gebruiksvormen uit deze periode, zodat hier sprake is van een afvalkuil. Afvalkuilen waren doorgaans in de randzone van een erf gelegen. Twee andere kuilen, spoor 131 en 144, zijn op grond van het aardewerk niet nauwkeuriger dan in de 18^e en 19^e eeuw te dateren. Het overige aardewerk uit de 18^e en 19^e eeuw is verspreid over alle werkputten aangetroffen.



8

Conclusie, waardering en advisering

8.1 Conclusie

In het plangebied Elzenbos fase II (gemeente Brummen) zijn voor de waardering van de twee door RAAP vastgestelde vindplaatsen in totaal 68 proefsleuven aangelegd. Voor de waardering van het walsysteem zijn zeven proefsleuven gegraven en in het te karteren gebied zijn 30 zoeksleuven aangelegd.

In het plangebied zijn verschillende archeologische grondsporen aangetroffen. De oudste sporen bevinden zich ter hoogte van RAAP-vindplaats 1 en bestaan uit (paal)kuilen en scherven aardewerk. De ondergrond bestaat hier uit de erosierest van een afspoelingswaaier. De vondsten en sporen behoren vermoedelijk tot een nederzetting die op grond van het aardewerk in de vroege tot midden-ijzertijd gedateerd kan worden. De sporen zijn lichtgrijs van kleur en moeilijk te herkennen in het archeologische vlak. De sporen en vondsten zijn verspreid over de vindplaats aangetroffen en de diepte waarop de sporen herkenbaar zijn varieert. Aan de westzijde (proefsleuf 1) bevinden de sporen zich op circa 7,40 meter +NAP en ongeveer 60 cm onder het maaiveld. In het midden van RAAP-vindplaats 1 (proefsleuf 19) bevinden de sporen zich iets hoger, namelijk op circa 7,53 meter +NAP en ongeveer 80 cm onder het maaiveld. Aan de oostzijde (proefsleuf 107) van de vindplaats bevinden de sporen zich het hoogst, op circa 7,94 meter +NAP en ongeveer 60 cm onder het maaiveld. Het vondstmateriaal is relatief goed bewaard gebleven. De vondsten clusteren enigszins in het midden van de vindplaats, al zijn aan de noordwest- en oostzijde van de vindplaats ook meerdere scherven in andere proefsleuven aangetroffen. Binnen de grenzen van RAAP-vindplaats 1 zijn verder enkele kuilen en greppels uit de nieuwe tijd gevonden.

Eén van de kuilen uit de nieuwe tijd bevindt zich ter hoogte van de aarden wal. Het is echter onduidelijk of de kuil zich onder de wal bevindt of dat een gat in de aarden wal is gegraven. Het onderzoek naar de wallen binnen het plangebied heeft verder weinig informatie opgeleverd. De wallen waren in het grasland zichtbaar, maar waren in de aangelegde proefsleuven vrijwel onherkenbaar. Ter hoogte van de aarden wallen is alleen de bouwvoor iets dikker dan in de rest van het plangebied. Tijdens het fysisch-geografische onderzoek is duidelijk geworden dat het te karteren gebied gedurende lange tijd een overstromingszone en dus een nat gebied is geweest. Vermoedelijk hebben de aarden wallen een beschermende functie tegen het water gehad. Aangezien het water na de bedijking in 1308 geen bedreiging voor het gebied meer zal zijn geweest, moeten de wallichamen vóór de 14^{de} eeuw gedateerd worden. Het lijkt dan ook aannemelijk dat de kuil in proefsleuf 103 in de aarden wal is gegraven.

Binnen de grenzen van RAAP-vindplaats 2 bestaan de archeologische sporen enkel uit (paal)kuilen en restanten van moesbedden die in de recente nieuwe tijd gedateerd moeten worden. De aangetroffen sporen bevinden zich voornamelijk op de achterterreinen van (voormalige) bebouwing. Voor het te karteren gebied geldt dat vrijwel geen vondsten en sporen zijn aangetroffen, op enkele recente (paalkuilen) na.

Binnen de grenzen van RAAP-vindplaats 2 en in het gekarteerde gebied zijn geen vindplaatsen aangetroffen. Hieronder zal daarom alleen de ijzertijd nederzetting ter hoogte van RAAP-vindplaats 1 gewaardeerd worden.

8.2 Waardering RAAP-vindplaats 1

Tijdens het inventariserend veldonderzoek zijn 53 proefsleuven aangelegd voor de waardering van RAAP-vindplaats 1. Binnen de grenzen van de vindplaats bevonden zich bovendien vijf proefsleuven die zijn aangelegd voor de waardering van de aarden wallen. Ter hoogte RAAP-vindplaats 1 zijn nederzettingssporen uit de vroege tot midden ijzertijd aangetroffen. De conservering van de sporen en vondsten is goed, al zijn de sporen wel moeilijk te herkennen in het archeologische vlak. Volgens de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.1) dienen vindplaatsen gewaardeerd worden op de onderstaande criteria.

1. Beleving

De twee criteria die de KNA voor de belevingswaarde van een vindplaats stelt hebben vooral betrekking op zichtbare monumenten. Aangezien deze voor de ijzertijd nederzetting niet aanwezig zijn, is op deze twee punten niet gescoord.

2. Fysieke kwaliteit

De fysieke kwaliteit van een vindplaats wordt door twee criteria bepaald: gaafheid en conservering. De sporen zijn afgedekt door een zandige kleilaag en daardoor intact en goed bewaard gebleven. De vondsten bestaan uit aardewerk en bouwkeraamiek en zijn redelijk geconserveerd. Wel zijn de meeste scherven enigszins geschilferd. Metalen voorwerpen zijn niet aangetroffen. De fysieke kwaliteit van de vindplaats is daardoor relatief hoog.

3. Inhoudelijke criteria

Waardering op inhoudelijke criteria bestaat uit vier subcriteria: zeldzaamheid, informatiewaarde, ensemblewaarde en representativiteit. De zeldzaamheid van de aangetroffen resten is gemiddeld. Nederzettingen uit de ijzertijd worden tijdens archeologisch onderzoek vaker aangetroffen, maar voor noord Nederland geldt dat relatief weinig bekend is over deze periode. De informatiewaarde van de in het onderzoeksgebied aanwezige resten is hoog, omdat ze bijdragen aan de kennis van de ijzertijdbewoning in het gebied. De sporen hebben daarom ook een hoge informatieve waarde op lokaal en regionaal niveau. De ensemblewaarde krijgt een gemiddelde waardering omdat er mogelijk een relatie bestaat met omliggende vindplaatsen uit dezelfde

periode (zoals bijvoorbeeld te Zutphen). De representativiteit van de vindplaats is niet van toepassing.

Archeologische waarderings tabel volgens KNA 3.1				
Waarden	Criteria	Scores		
		Laag	Midden	Hoog
Beleving	Schoonheid	Wordt niet gescoord		
	Herinneringswaarde	Wordt niet gescoord		
Fysieke kwaliteit	Gaafheid			3
	Conservering		2	
Inhoudelijke kwaliteit	Zeldzaamheid		2	
	Informatiewaarde			3
	Ensemblewaarde		2	
	Representativiteit		n.v.t.	

Tabel 5: waardering ijzertijd nederzetting (ter hoogte van RAAP-vindplaats 1).

8.3 Advisering

In het onderzoeksgebied is een behoudenswaardige vindplaats aangetroffen (RAAP-vindplaats 1). BAAC adviseert voor deze vindplaats eveneens behoud in situ. Ter hoogte van RAAP-vindplaats 2 en in het te karteren gebied zijn geen behoudenswaardige archeologische resten aangetroffen. BAAC beveelt daarom voor beide laatstgenoemde gebieden dan ook geen vervolgonderzoek aan. Dit selectieadvies is gebaseerd op archeologische gronden. Het is aan burgemeester en Wethouders van de betrokken gemeente om het advies om te zetten in een selectiebesluit. Bij dit selectiebesluit kunnen andere dan archeologische motieven een rol spelen. Pas nadat er een selectiebesluit genomen is, kunnen eventuele bodemversturende activiteiten uitgevoerd worden.

In het Programma van Eisen wordt vermeld dat gestreefd dient te worden naar behoud van aanwezige archeologische resten. Voor behoud in situ dienen de inrichtingsplannen voor het plangebied aangepast te worden. Uit onderzoek naar de waterhuishoudkundige situatie van het gebied is al gebleken dat het toekomstige maaiveld ongeveer 50 cm opgehoogd zal moeten worden (tot 8,5 meter +NAP). De archeologische sporen bevinden zich gemiddeld tussen 7,40 meter +NAP in het westen en 7,94 meter +NAP in het oosten, hetgeen overeenkomt met respectievelijk 1,10 meter en 0,56 meter onder het nieuw geplande maaiveld. Gezien het niveau van het huidige maaiveld ter hoogte van de ijzertijd nederzetting zal het plangebied maximaal met ongeveer 50 cm opgehoogd worden. Voor een groot deel van het terrein geldt zelfs dat vrijwel niet of slechts in geringe mate opgehoogd dient te worden om de gewenste 8,5 meter +NAP te bereiken.

De aanwezige archeologische resten kunnen het best behouden worden door graafwerkzaamheden ter plaatse van de vindplaats te vermijden, die binnen een zone van circa 25 cm boven het archeologische niveau reiken. Omdat dit niveau nu tussen 60 en 80 cm –mv (huidig maaiveld) ligt, dienen graafwerkzaamheden dieper dan 35 cm onder huidig maaiveld vermeden te worden. Als dit

niet mogelijk is, dan kan de al geplande ophoging van het terrein extra mogelijkheden verschaffen. De mate van ophoging hangt dan af van de diepte van de geplande graafwerkzaamheden. Wanneer een verstoring van maximaal 0,8 meter diep gepland is (vorstvrij funderen), dan zou het maaiveld met inachtneming van een veiligheidsmarge van 25 cm dus opgehoogd moeten worden tot 1,05 meter boven het archeologische vlak. Voor het westelijke deel van het plangebied zou dat een nieuwe maaiveldhoogte van 8,45 meter +NAP betekenen en in het oosten een nieuwe maaiveldhoogte van 8,99 meter +NAP.

Een andere optie is behoud ex-situ, waarbij de aangetroffen vindplaats door middel van een definitief archeologisch onderzoek geheel wordt onderzocht. Voordeel van deze methode is dat na een dergelijk onderzoek alle archeologische resten uit het plangebied verwijderd zijn. Zowel tijdens de bouw als na de ontwikkeling van de bouwlocatie hoeft dan geen rekening meer te worden gehouden met archeologische vondsten of het beheer van de vindplaats.

Als gevolg van de ophoging kan in het plangebied zetting plaatsvinden, het proces waarbij grond onder invloed van een belasting wordt samengedrukt en kan gaan bewegen ('zetten'). Gezien de vermoedelijk geringe ophoging van het terrein lijken veranderingen in de fysisch-chemische condities van de bodem niet of slechts in geringe mate te zullen plaatsvinden. Eventuele veranderingen in de grondwaterstand van het gebied ter plaatse van de vindplaats dienen voorkomen te worden. Door puntsgewijze beantwoording van de onderstaande onderzoeksvragen uit het PvE zullen we nader ingaan op de mogelijkheden voor behoud *in situ*:

- *Wat is de zettingsgevoeligheid van de archeologische niveaus en –resten?*

Het archeologische niveau met sporen en vondsten bevindt zich ter plaatse van vindplaats 1 op 60 tot 80 cm onder huidig maaiveld. De sporen zijn ontwikkeld in matig grof tot grof zand op een erosierest van een afspoelingswaaier en worden afgedekt door een kleiige laag. De afdekkende kleiige laag is bij grote belastingen (bv. ophogen met meerdere meters zand) zettingsgevoelig, omdat kleilig sediment plastisch (vervormbaar) is en dus langzaam kan gaan vloeien. Voor belastingen waarbij tot maximaal 1 meter grond wordt opgebracht, wordt echter verwacht dat er geen effecten zullen optreden. Het zandige sediment waarin de sporen aanwezig zijn, is niet of nauwelijks zettingsgevoelig, omdat zand van nature een betere pakking heeft dan klei. Voor het archeologische niveau zelf (de bodemlaag met sporen die nu tussen 60 en 80 cm onder huidig maaiveld voorkomen) worden dus geen effecten verwacht bij een eventuele ophoging met 50 tot 100 cm grond.

- *Welke veranderingen in het fysisch-chemisch regime of grondwater-regime zullen optreden bij een eventuele ophoging en inrichting van het terrein (inclusief aanbrengen weg- en bouwconnetten, afvoer van bouwvoor/teelaarde, voertuigbewegingen, plaatsen damwanden, heien/trillen/boren/pulsen, inrichten groenzones en beekherstel, aanbrengen ondergrondse infrastructuur zoals drainagepijpen, riolering, kabels en leidingen, toepassen verschillende typen funderingstechnieken)?*

In het algemeen kan gesteld worden dat langdurige (meer dan een jaar) en grootschalige verlagingen van de grondwaterspiegel negatieve effecten zal hebben voor de conservering van met name organisch materiaal zoals hout (waterputten!), bot, leer en archeologische sporen die nu nog te herkennen zijn aan een meer humeuze vulling (bv. paalsporen, afvalkuilen). Verlaging van de grondwaterspiegel zal er daarnaast toe leiden dat voormalig gereduceerd sediment zal oxideren, waarbij tweewaardig ijzer omgezet zal gaan worden naar driewaardig ijzer. In de praktijk betekent dit meer roestvorming in de bodem (en dus een slechtere leesbaarheid van sporen) en versnelde degradatie (verroesten) van eventuele metalen voorwerpen die voorheen altijd onder de grondwaterspiegel lagen. Eventuele fysieke verstoringen van de bodem (ontgraving, voertuigbewegingen, aanleg infrastructuur, aanleg cunetten) zullen potentieel verstorend zijn voor het archeologische vondstniveau, indien zij dieper zullen reiken dan 50 cm onder maaiveld. Voor wat betreft funderingen is met name de dichtheid van het palenplan van belang: een palenplan waarbij de door heipalen te verstoren oppervlakte (aantal heipalen maal oppervlakte per heipaal, voor geslagen palen: oppervlakte verdubbelen) meer dan 5% bedraagt, kan als verstorend worden gezien. In het algemeen zijn heipalen niet verstorend⁶³, omdat de heipaaldichtheid bij reguliere woningbouw vrijwel nooit meer dan 5% van de te bebouwen oppervlakte bedraagt.

- *Welke andere degradatiemechanismen in sporen en materialen zullen optreden bij een eventuele ophoging en inrichting van het terrein?*

Eventuele ophoging van het terrein met zandig sediment zal naar verwachting geen effect hebben op de conservering van archeologische sporen of vondsten, omdat deze nu ook al begraven liggen onder tenminste 50 cm plaggendek. Eventuele ophoging van het terrein met een dikke laag sterk kleilig materiaal dient echter voorkomen te worden. Onder een dikke laag kleilaag zouden namelijk anaerobe omstandigheden kunnen optreden. Als dit gebeurt, dan kan het nu geoxideerde sediment gereduceerd raken, waarbij zogenaamde "verblauwing" (het reduceren en in oplossing gaan van geoxideerd ijzer) kan optreden.⁶⁴ Als daarbij tegelijkertijd de spaarzame organische stof in archeologische sporen wordt geoxideerd (lees: door bacteriën wordt verteerd), dan kan dat negatieve gevolgen hebben voor de toch al slechte zichtbaarheid van de archeologische sporen uit de ijzertijd.

- *Op welke wijze dient na ontwikkeling van de bouwlocatie de conditie (inhoudelijke en fysieke waarde) van het behoudenswaardige deel van het bodemarchief gemonitord te worden?*

Indien er voor gekozen wordt het terrein met (bij voorkeur) zandig sediment op te hogen, dan dient dat samen te gaan met planologische bescherming van het terrein. Het terrein kan hiervoor in bestemmingsplankaarten worden aangeduid als terrein met archeologische waarde, waarbij voorschriften worden verbonden aan het verkrijgen van de omgevingsvergunning voor werkzaamheden op dit terrein. Het grondwaterpeil dient zoveel mogelijk op hetzelfde niveau als voorheen (bedoeld wordt dezelfde grondwatertrap, met een vergelijkbare gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstand) gehandhaafd te blijven. Als het grondwaterpeil op een vergelijkbaar niveau blijft en er geen nieuwe vergravingen of ontgravingen plaatsvinden, dan zullen

63 Isarin 2007.

64 Huisman 2009.

ook sporen en vondsten een vergelijkbaar conserveringsniveau (= inhoudelijke en fysieke waarde) houden als nu.⁶⁵ Het grondwaterpeil kan gevolgd worden door bijvoorbeeld een grondwaterpeilbuis te installeren en periodiek metingen te verrichten.

- *Welke planologische beschermingsmaatregelen zouden toegepast moeten worden om de in-situ aanwezige archeologische resten duurzaam te behouden?*

Het in situ te behouden terrein zou planologisch beschermd kunnen worden door aan de vindplaats een archeologische dubbelbestemming toe te kennen. Dit kan door de vindplaats naast bijvoorbeeld een woonbestemming mede aan te duiden als gebied bestemd voor het duurzaam behoud en beheer van archeologische waarden, en door daar een vergunningstelsel aan te koppelen (voorheen sloop-, aanleg- en bouwvergunningen, tegenwoordig de omgevingsvergunning), waarbij voorschriften worden meegegeven voor potentieel verstorende ingrepen in de bodem die groter zijn dan bijvoorbeeld 30 m². Dit beleid dient dan op pragmatische (handhaafbaarheid!) wijze rekening te houden met graafwerkzaamheden in achtertuinen, zoals het bouwen van schuren en andere kleine gebouwen, het graven van zwembaden, vijvers, zitkuilen, boomkuilen, etc.

- *Ná ontwikkeling van de bouwlocatie met in-situ behoud en monitoring van de archeologische resten: welke (realistische) mitigerende ingrepen kunnen worden toegepast bij constatering van een versnelde degradatie van de archeologische resten?*

Deze vraag is onmogelijk te beantwoorden, omdat de aard van de versnelde degradatie nu nog niet bekend is en omdat evenmin bekend is op welk materiaal en/of op welk bodemniveau dit dan invloed heeft. Indien versnelde degradatie wordt vastgesteld door bijvoorbeeld een verlaging van de grondwaterstand, dan ligt het voor de hand om de grondwaterstand weer terug te brengen naar de oude situatie (= het grondwatertrapniveau van voor de bouw).⁶⁶

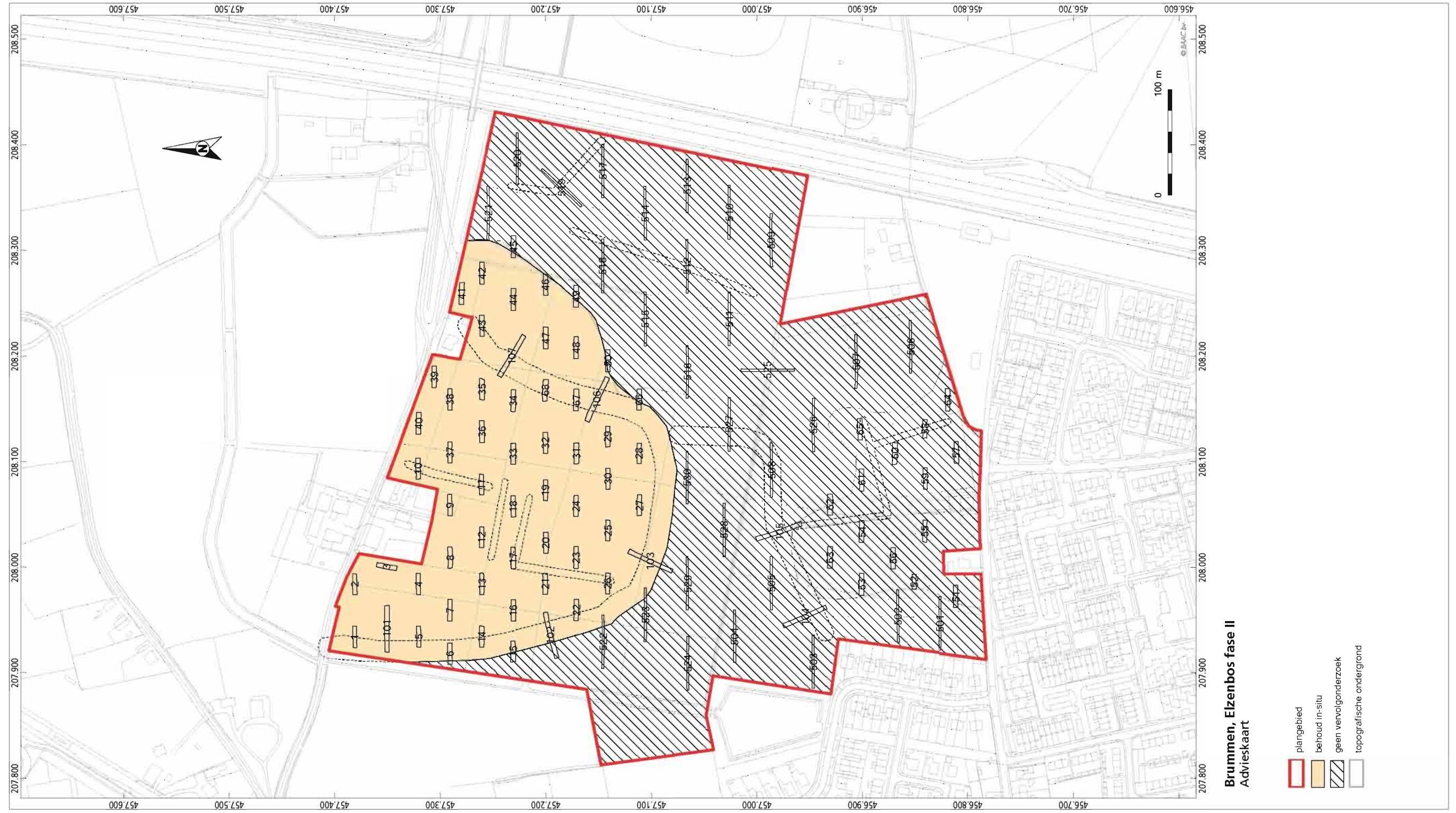
- *Is in het plangebied ten aanzien van het in-situ behoud vervolgonderzoek noodzakelijk en welke methoden zouden hierbij kunnen worden ingezet?*

Ja, vervolgonderzoek is noodzakelijk ten aanzien van in-situ behoud. Ten behoeve van de grondwaterstand is een nulmeting voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden wenselijk, waarbij de gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstand ter plaatse van de behoudenswaardige vindplaats wordt vastgesteld. Het gaat hier dus expliciet niet om de grondwaterstand van dat moment, maar om het vaststellen van de natuurlijke bandbreedte waarbinnen het grondwater zich de afgelopen decennia tot eeuwen heeft bewogen.

65 Huisman 2009.

66 Huisman 2009.

Afb. 16 Advieskaart.



9 Literatuur

- ANWB, 2004: *Topografische Kaart van Gelderland, schaal 1:50.000*.
- Bakker, H. de, en J. Schelling, 1989: *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland, de hogere niveaus*. Centrum voor Landbouwpublicaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen.
- Berendsen, H.J.A., 1998: *Landschappelijk Nederland. Fysische geografie van Nederland*. Van Gorcum, Assen.
- Berghe, K.J. van den, 2005: *Onderzoeksgebied Elzenbos, gemeente Brummen; archeologisch vooronderzoek: een proefsleuvenonderzoek op vindplaats 2*, RAAP-rapport 1123, Amsterdam.
- Bouwmeester, H.M.P., Fermin, H.A.C. en Groothedde, M. (red.) 2008, *Geschapen Landschap, Tienduizend jaar bewoning en ontwikkeling van het cultuurlandschap op de Looërenk in Zutphen*, BAAC-rapport 00.068, 's Hertogenbosch.
- Van den Broeke, P. 1987a, Dateringsmiddelen voor de ijzertijd van Zuid-Nederland, in: Van der Sanden, W.A.B. en Van den Broeke, P.W. (red.), *Getekend zand, Tien jaar archeologisch onderzoek in Oss-Ussen, Brabants Heem 31*, Waalre, 23-43.
- Van den Broeke, P. 1987b, Oss-Ussen: het handgemaakte aardewerk, in: Van der Sanden, W.A.B. en Van den Broeke, P.W. (red.), *Getekend zand, Tien jaar archeologisch onderzoek in Oss-Ussen, Brabants Heem 31*, Waalre, 101-120.
- Van den Broeke, P. 1991, Nederzettingaardewerk uit de late bronstijd in Zuid-Nederland, in: Fokkens, H. & Roymans, N., *Nederzettingen uit de bronstijd en vroege ijzertijd in de lage landen, Nederlandse Archeologische Rapporten 13*, Amersfoort, 193-211.
- Busscher, F.S., C. Kasse, R.T. van Balen, J. Vandenbergh, K.M. Cohen, H.J.T. Weerts & J. Wallinga, 2007. *Late Pleistocene evolution of the Rhine in the southern North-Sea Basin: imprints of climate change, sea-level oscillations and glacio-isostasy*. Quaternary Science Reviews 26.
- Cohen, K.M., 2007. *Mondelinge mededeling*. Universiteit Utrecht, Faculteit der Geowetenschappen, Departement Fysische Geografie.
- Cohen, K.M., E. Stouthamer, W.Z. Hoek, H.J.A. Berendsen & H.F.J. Kempen, 2009, *Zand in Banen - Zanddiepte kaarten van het Riviereengebied en het IJsseldal in de provincies Gelderland en Overijssel*. Arnhem, Provincie Gelderland.
- College voor de Archeologische Kwaliteit (CvAK), 2005: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 2.2*. Den Haag.
- Fermin, H.A.C. & M. Groothedde, 2005. *De naakte violist die naast zijn schoenen liep - Beukerstraat 64*. Zutphense Archeologische Publicaties 19. Gemeente Zutphen.
- Fermin, H.A.C. & M. Groothedde, 2006. *Het diftarproject in Zutphen. 25 verhalen uit de middeleeuwse stad*. Zutphense Archeologische Publicaties 23. Gemeente Zutphen.
- Fermin, H.A.C. & M. Groothedde, 2008. *Oppidum Sutphaniense*. Zutphense Archeologische Publicaties 41.
- Hammen, T. van der & G.C. Maarleveld, 1952. *Genesis and dating of the periglacial deposits at the eastern fringe of the Veluwe*. Geologie en Mijnbouw, Nieuwe Serie 14 (2).
- Hammen, T. van der, 1971. *The Upper Quaternary stratigraphy of the Dinkel valley (with an annotated list of radiocarbon dates)*. Rijks Geologische Dienst, N.S. 22.
- Huisman, D.J., 2009. *Degradation of archeological remains*. SDU Uitgevers Den Haag.
- Isarin, R.F.B., 2007. *Archeologiesparend bouwen. Waar archeologen en bouwers elkaar ontmoeten*. Buijten en Schipperheijn, Amsterdam.
- Makaske, B., G.J. Maas & D.G. Smeerdijk, 2008. *The age and origin of the Gelderse IJssel*. Netherlands Journal of Geosciences 87 (4).

Mulder, E.F.J. de, M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhof, T.E. Wong, 2003. *De ondergrond van Nederland*. Wolters-Noordhoff, Groningen.

Nederlands Centrum van Normalisatie (NEN), 1989. *Classificatie van onverharde monsters*. NEN5104. Delft.

Oosterhout, F. van & N.W. Willemse, 2007: *Plangebied Elzenbos, gemeente Brummen; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend verkennend veldonderzoek*, RAAP-rapport 2438, Weesp.

Scholte Lubberink, H.B.G., 1996. Ruilverkavelingsgebied Ols-Wesepe. Een archeologische inventarisatie, kartering en advieskaart. RAAP-rapport 156. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.

Soepboer, W., 2006: *Rhienderen, Elzenbos. Inventariserend archeologisch veldonderzoek karterende fase*, BAAC-rapport 06.168, Deventer.

Spek, T., F.D. Zeiler & W. Raap, 1996. *Van de Hunnepe tot de Zee; De geschiedenis van het Waterschap Salland*. IJsselakademie, Kampen. Stichting voor Bodemkartering (Stiboka), 1966. *Bodemkaart van Nederland. Schaal 1:50.000. Blad 27 Oost, Hattem*. Stiboka, Wageningen.

Stichting voor Bodemkartering (Stiboka), 1979. *Bodemkaart van Nederland. Schaal 1:50.000. Blad 33 Oost, Apeldoorn*. Stiboka, Wageningen.

Taayke, E. 2002, Handmade Pottery from a Roman Period Settlement at Wijk bij Duurstede-De Horden, in: *BROB 45*, 189-218.

Teunissen, D., 1960. *Het middennederlandse heuvelgebied*. Proefschrift Universiteit Utrecht.

Versfelt, H.J., 2003: *De Hottinger-atlas van Noord - en Oost - Nederland 1773 – 1794*, Groningen.

Volleberg, K.P. & Stouthamer, E., 2008a. *Geomorfologisch onderzoek Ruimte voor de Rivieren, Deventer, Bolwerksweiden, Ossenwaarden en de Worp*, Universiteit Utrecht, Faculteit Geowetenschappen, Utrecht.

Volleberg, K.P. & Stouthamer, E., 2008b. *Geomorfologisch onderzoek Ruimte voor de Rivieren, Deventer, Keizers- en Stobbenwaarden*, Universiteit Utrecht, Faculteit Geowetenschappen, Utrecht.

Willemse, N.W., 2004: *Plangebied Locatie Elzenbos, gemeente Brummen; een inventariserend archeologisch onderzoek*, RAAP-rapport 842, Amsterdam.

Willemse N.W., 2009: *Programma van Eisen; Inventariserend archeologisch veldonderzoek: waarderend proefsleuvenonderzoek en inventariserend zoeksleuvenonderzoek (kartering) plangebied Elzenbos (Fase II) te Brummen, RAAP-PvE 680 (BELS2 versie 1)*, Brummen.

Websites

AHN:	http://www.ahn.nl
Archis II:	http://archis2.archis.nl/archisii/html/index.html
Google maps:	http://www.google.nl/maps
Watwaswaar:	http://www.watwaswaar.nl

Bijlagen

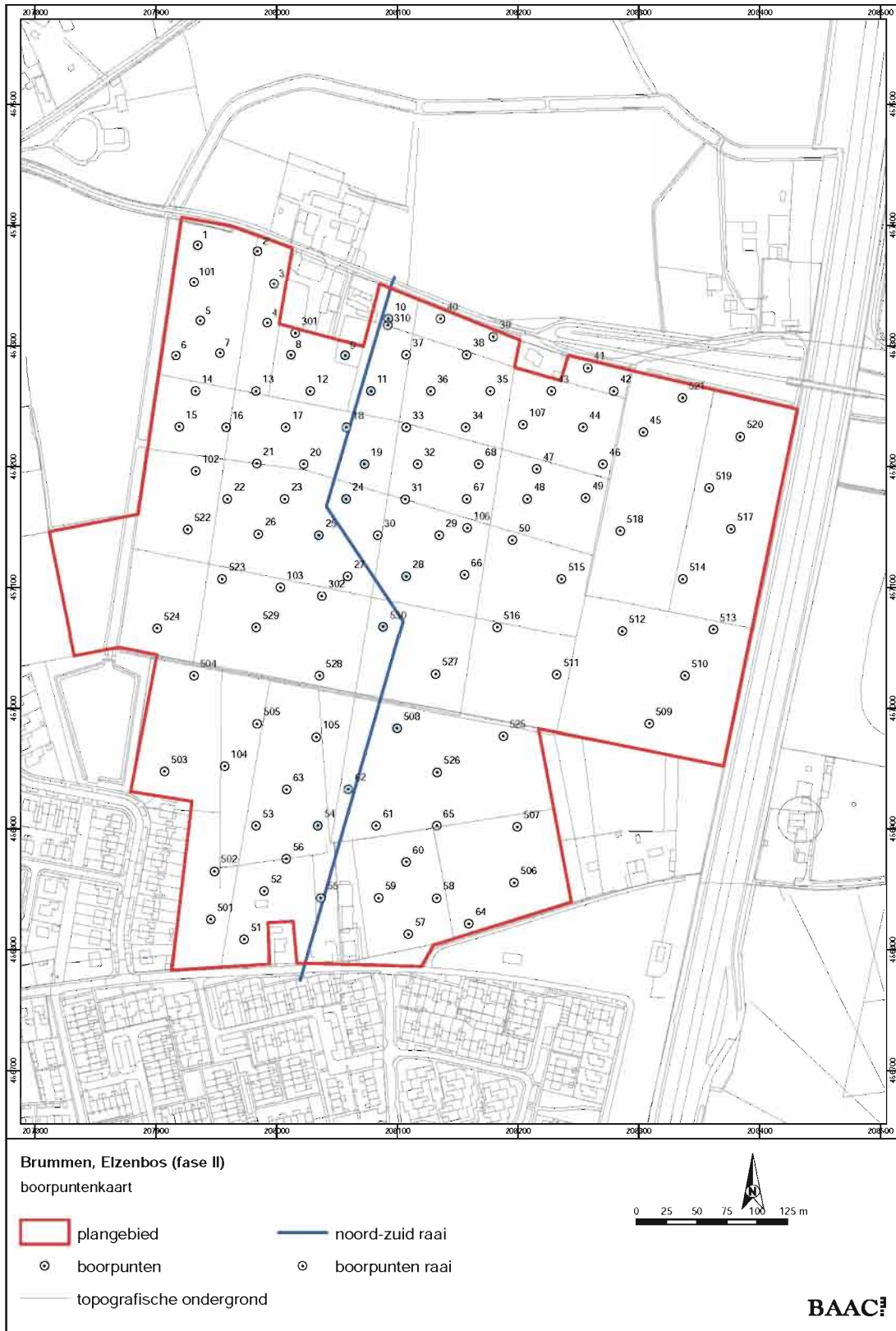
- 1 ■ Geologische en archeologische tijdvakken**
- 2 ■ Boorpuntenkaart**
- 3 ■ Boorbeschrijvingen**
- 4 ■ Alle sporenkaart (losse kaart achter in rapport)**

Bijlage 1. Geologische en archeologische tijdvakken

Bijlage 1: Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

Ouderdom in jaren	Chronostratigrafie			MIS	Lithostratigrafie						
			Holoceen	1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviatiel)						
11.755	Kwartair	Laat	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas (koud)	Formatie van Kreftenheye	Formatie van Boxtel	Formatie van Beegden				
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							
50.000			Vroeg-Pleniglaciaal	4							
75.000			Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)	5a							
								5b			
								5c			
				5d							
115.000	Pleistocene	Weichselien (ijstijd)	Eemien (warme periode)	5e		Eem Formatie					
130.000						Formatie van Drente					
			Midden	Midden	Saalien (ijstijd)	6	Formatie van Urk				
370.000					Holsteinien (warme periode)						
410.000					Elsterien (ijstijd)				Formatie van Peelo		
475.000			Cromerien (warme periode)								
850.000	Vroeg	Vroeg	Pre-Cromerien		Formatie van Sterksel						
2.600.000											

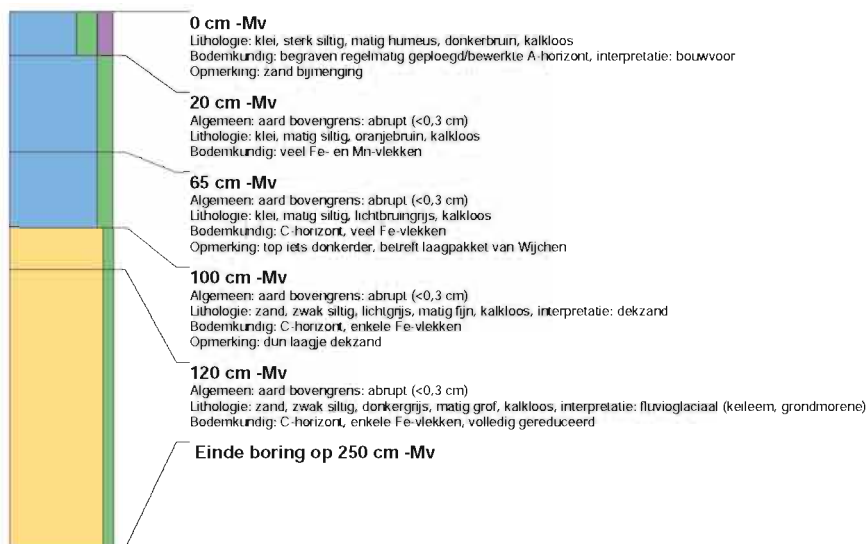
Bijlage 2: Boorpuntenkaart



Bijlage 3. Boorbeschrijvingen

boring: 09361-1

beschrijver: MVP, datum: 25-1-2010, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondszichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: BAAC bv



boring: 09361-2

beschrijver: MVP, datum: 25-1-2010, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondszichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Brummen, plaatsnaam: Brummen, opdrachtgever: Gemeente Brummen, uitvoerder: BAAC bv



Bijlage 4:

Akoestisch onderzoek

Project : Zorgcluster Brummen

Opdrachtgever : BRO Boxtel

Projectnr : M15 483

Kenmerk : M15 483.801.1

Datum : 26 mei 2016

Onderwerp : Verkennend onderzoek wegverkeerslawaaï

1. Inleiding

In opdracht van BRO Boxtel is, in het kader van het opstellen van het bestemmingsplan voor het zorgcluster Philadelphia aan de Elzenbosweg te Brummen, door K+ Adviesgroep b.v. een globaal akoestisch onderzoek naar de optredende gevelbelastingen vanwege wegverkeerslawaaï ingesteld.

Doel van het onderzoek is om aan te tonen dat het plan buiten de 48 dB geluidcontour ligt en vanwege de Wet geluidhinder er geen restricties aan het bouwplan worden opgelegd.



Figuur 1: Situatie Zorgcluster Brummen. (bron: Google Earth).

Het onderzoek is noodzakelijk omdat de woning is gelegen binnen de geluidzone van:

- Elzenbosweg (wegverkeerslawaai).

Het bouwplan ligt op een afstand van meer dan 200 meter tot de Zutphensestraat en daarmee buiten de geluidzone van de Zutphensestraat. Nabij het plan ligt het wegvak Het Stroomdal. Dit is een 30 km/h weg. In het kader van de goede ruimtelijke ordening is dit wegvak wel meegenomen in het voorliggende onderzoek.

2. Uitgangspunten

2.1. Verkeersgegevens

De verkeersgegevens zijn verstrekt door de gemeente Brummen. Deze zijn afkomstig van verkeerstellingen uit 2014 en 2015. Om te komen tot een verkeersprognose voor 2026 is uitgegaan van een autonome groei van 1% per jaar. Het plan voorziet in de realisatie van 48 verpleegkamers voor mensen die permanente zorg behoeven. Met behulp van de verkeersgenerator van het CROW is bepaald dat de verkeersgeneratie van het plan 124 verkeersbewegingen per etmaal zal bedragen, zie bijlage III. In tabel 2.1 is een overzicht opgenomen van de gehanteerde verkeersgegevens.

Tabel 2.1 Overzicht prognose verkeersgegevens 2026 bouwplan zorgcluster Brummen.

Weg	Etmaal- Intensiteit	Periode verdeling		Verdeling per voertuigcategorie			Snelheid [km/h]	Wegdek- type
				Qlv	Qmv	Qzv		
Elzenbosweg	251 (2014)	D	6.96	87.8	8.78	3.43	60 km/h	w=9
	283 (2026)	A	2.41	88.32	9.14	2.54		
	407 (2026 mp)	N	0.86	85.56	10.17	4.27		
Stroomdal	480 (2015)	D	6.55	94.44	3.83	1.73	30 km/h	w=10
	536 (2026)	A	3.1	98.68	1.32	0		
	660 (2026 mp)	N	1.13	85.74	7.58	6.68		

Hierbij is:

- Periode aandeel: Gemiddeld uuraandeel betreffende periode in procenten van de etmaalintensiteit;
 Qlv: Gemiddelde uurintensiteit lichte motorvoertuigen in procenten betreffende periode;
 Qmv: Gemiddelde uurintensiteit middelzware motorvoertuigen in procenten betreffende periode;
 Qzv: Gemiddelde uurintensiteit zware motorvoertuigen in procenten betreffende periode;
 Snelheid: Ter plaatse toegestane maximum snelheid;
 Wegdek: 9 = asfaltbeton met oppervlaktebewerking (CROW 316).
 Wegdek: 11 = elementenverharding (CROW 316).

Voor nadere informatie wordt verwezen naar de rekenbladen als opgenomen in bijlage I.

2.2. Toegepaste rekenmethode

In de voorliggende situatie is de ligging van de 48 dB voorkeursgrenswaarde contour bepaald. De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van “Standaard Rekenmethode I”, zoals deze is beschreven in het “Reken- en Meetvoorschrift Geluid 2012”. Hiertoe is gebruik gemaakt van een in eigen beheer geschreven rekenmodule in Excel.

3. Berekeningsresultaten

Uitgaande van voornoemde uitgangspunten is de ligging van de 48 dB vrije veldcontour bepaald. Hierbij is uitgegaan van een harde bodem (bodemfactor = 0) en volledige bebouwing langs de wegen (reflectiefactor =1).

In tabel 3.1 is een overzicht opgenomen van de resultaten. Voor nadere informatie wordt verwezen naar de in bijlage I opgenomen rekenbladen.

Tabel 3.1: Overzicht berekeningsresultaten 48 dB geluidcontour

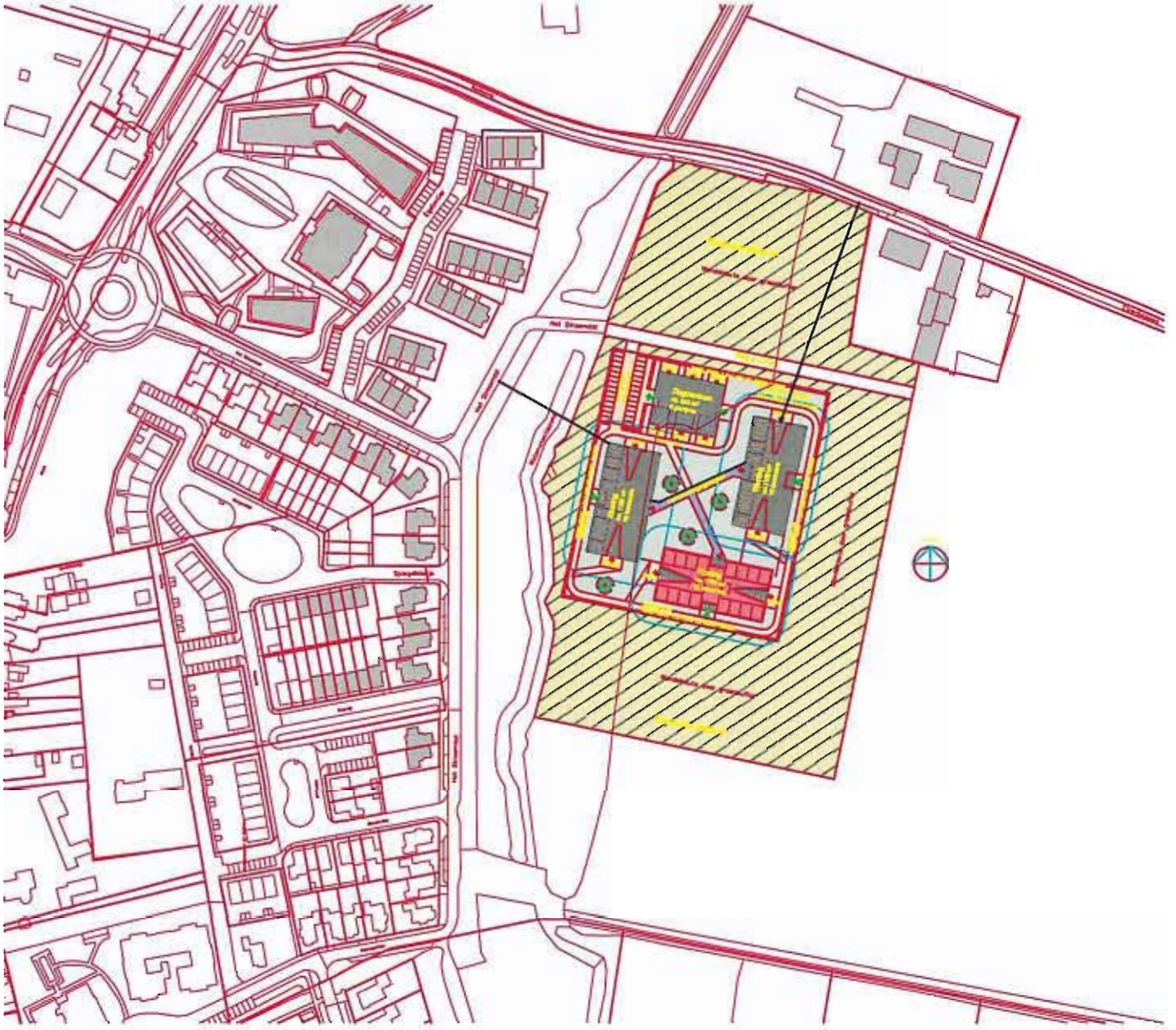
Weg	Waarneemhoogte	
	2,5m + mv	5m + mv
Elzenbosweg	23,9m	25,4m
Stroomdal	31m	33,5m

4. Evaluatie en conclusie

Uit de in bijlage I opgenomen inrichtingsplan blijkt dat het plan buiten de 48 dB geluidcontour is gelegen. De voorkeursgrenswaarde van 48 dB zal niet worden overschreden. In het kader van de Wet geluidhinder worden vanwege wegverkeerslawaai geen restricties aan het bouwplan opgelegd.

BIJLAGE I

Inrichtingsplan



SCHAAL 1:3000

BIJLAGE II

Berekeningsgegevens en –resultaten 48 dB geluidcontour

K+ Adviesgroep b.v.
Echt

Berekening wegverkeerslawaai conform Rekenmethode 1 RMV 2012

Projectnr: M15 483
Project: Zorgcluster Brummen
Datum: 03-05-16
Situatie: Elzenbosweg

VERKEERSINTENSITEITEN:

Etmaalintensiteit:	404	motorvoertuigen per etmaal
Groeipercentage:		autonoom in % per jaar
Aantal jaren groei:		aantal jaren
Prognose etmaalintensiteit:	404	motorvoertuigen per etmaal

Verdeling dag- avond- c.q. nachtperiode		Procentuele verdeling per voertuigcategorie					
			dag	avond	nacht		
Verdeling dag	6.96	totaal aandeel dagperiode 07.00-19.00 uur	Qlv	87.80	88.32	85.56	percentage lichte motorvoertuigen betreffende periode
Verdeling dag		gemiddeld aandeel daguur	Qmv	8.78	9.14	10.17	percentage middelzware motorvoertuigen betreffende periode
Verdeling avond		totaal aandeel avondperiode 19.00-23.00 uur	Qzv	3.43	2.54	4.27	percentage zware motorvoertuigen betreffende periode
Verdeling avond	2.41	gemiddeld aandeel avonduur	Qmr	0.00	0.00	0.00	percentage motorfiets betreffende periode
Verdeling nacht		totaal aandeel nachtperiode 23.00-07.00 uur					
Verdeling nacht	0.86	gemiddeld aandeel nachtuur	Totaal	100.01	100.00	100.00	

Gemiddelde uurintensiteit per voertuigcategorie

	handmatig			berekend			
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	
Qlv				24.69	8.60	2.97	uurintensiteit lichte motorvoertuigen
Qmv				2.47	0.89	0.35	uurintensiteit middelzware motorvoertuigen
Qzv				0.96	0.25	0.15	uurintensiteit zware motorvoertuigen
Qmr				0.00	0.00	0.00	uurintensiteit zware motorvoertuigen
Totaal				28.12	9.74	3.47	

Voertuigcategorie	dag		avond		nacht		snelheden (km/uur)
	intensiteit (mvt/periode)	intensiteit (mvt/uur)	intensiteit (mvt/periode)	intensiteit (mvt/uur)	intensiteit (mvt/periode)	intensiteit (mvt/uur)	
Lichte motorvoertuigen	296.3	24.69	34.4	8.60	23.8	2.97	60
Middelzware motorvoertuigen	29.6	2.47	3.6	0.89	2.8	0.35	60
Zware motorvoertuigen	11.6	0.96	1.0	0.25	1.2	0.15	60
Motorfietsen	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	60

OMGEVINGSPARAMETERS:

Hoogte waarneempunt	2.5	m
Hoogte wegdek	0.0	m
Wegdektype	9	oppervlaktebewerking
Objectfractie	1.00	-
Zichthoek	127.0	graden
Bodemfactor	0.00	[bij negatieve bodemfactor hor. Afstand hard/zachtlijn-rijlijn invullen]
Hor. afstand waarp-rijlijn	23.9	m
Hor. afstand waarp-kruispunt	150.0	m
Hor. afstand waarp-obstakel	100.0	m
Hor. afstand hard/zachtlijn-rijlijn		m

BEREKENINGSMETHODEN:

	dag				avond				nacht				
	Qlv	Qmv	Qzv	Qmr	Qlv	Qmv	Qzv	Qmr	Qlv	Qmv	Qzv	Qmr	
Emissiegetal	62.42	58.07	56.86	0.00	57.84	53.64	50.95	0.00	53.23	49.63	48.73	0.00	dB(A)
Wegdekcorrectie	2.92	-0.61	-0.61	0.00	2.92	-0.61	-0.61	0.00	2.92	-0.61	-0.61	0.00	dB
Aftek artikel 3.5 RMVG 2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB
Oprekcorrectie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	dB
Reflectie-term	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	dB
Afstandscorrectie	-13.80	-13.80	-13.80	-13.80	-13.80	-13.80	-13.80	-13.80	-13.80	-13.80	-13.80	-13.80	dB
Extra verzwakkingsterm	-1.07	-1.07	-1.07	-1.07	-1.07	-1.07	-1.07	-1.07	-1.07	-1.07	-1.07	-1.07	dB
Zichthoekcorrectie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	dB

LAeq	51.98	44.09	42.88	-13.37	47.40	39.66	36.97	-13.37	42.79	35.65	34.75	-13.37	dB(A)
Correctie periode	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00	5.00	10.00	10.00	10.00	10.00	dB(A)
LAeq	51.98	44.09	42.88	-13.37	52.40	44.66	41.97	-8.37	52.79	45.65	44.75	-3.37	dB(A)
LAeq totaal	53.07				53.40				54.09				dB(A)

Geluidbelasting Lden 53.49 dB

Geluidbelasting Lnicht 44.09 dB

Aftek artikel 110 g Wgh. 5 dB (artikel 3.4 Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012)

Toetsingswaarde geluidbelasting Lden 48 dB

K+ Adviesgroep b.v.
Echt

Berekening wegverkeerslawaai conform Rekenmethode 1 RMV 2012

Projectnr: **M15 483**
 Projekt: **Zorgcluster Brummen**
 Datum: **03-05-16**
 Situatie: **Elzenbosweg**

VERKEERSINTENSITEITEN:

Etmaalintensiteit:	404	motorvoertuigen per etmaal
Groeipercentage:		autonoom in % per jaar
Aantal jaren groei:		aantal jaren
Prognose etmaalintensiteit:	404	motorvoertuigen per etmaal

Verdeling dag- avond- c.q. nachtperiode			Procentuele verdeling per voertuigcategorie				
				dag	avond	nacht	
Verdeling dag	6.96	totaal aandeel dagperiode 07.00-19.00 uur	Qlv	87.80	88.32	85.56	percentage lichte motorvoertuigen betreffende periode
Verdeling dag		gemiddeld aandeel daguur	Qmv	8.78	9.14	10.17	percentage middelzware motorvoertuigen betreffende periode
Verdeling avond	2.41	totaal aandeel avondperiode 19.00-23.00 uur	Qzv	3.43	2.54	4.27	percentage zware motorvoertuigen betreffende periode
Verdeling avond		gemiddeld aandeel avonduur	Qmr	0.00	0.00	0.00	percentage motorfiets betreffende periode
Verdeling nacht	0.86	totaal aandeel nachtperiode 23.00-07.00 uur	Totaal	100.01	100.00	100.00	
Verdeling nacht		gemiddeld aandeel nachtuur					

Gemiddelde uurintensiteit per voertuigcategorie

	handmatig			berekend			
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	
Qlv				24.69	8.60	2.97	uurintensiteit lichte motorvoertuigen
Qmv				2.47	0.89	0.35	uurintensiteit middelzware motorvoertuigen
Qzv				0.96	0.25	0.15	uurintensiteit zware motorvoertuigen
Qmr				0.00	0.00	0.00	uurintensiteit zware motorvoertuigen
Totaal				28.12	9.74	3.47	

Voertuigcategorie	dag		avond		nacht		snelheden (km/uur)
	intensiteit (mvt/periode)	intensiteit (mvt/uur)	intensiteit (mvt/periode)	intensiteit (mvt/uur)	intensiteit (mvt/periode)	intensiteit (mvt/uur)	
Lichte motorvoertuigen	296.3	24.69	34.4	8.60	23.8	2.97	60
Middelzware motorvoertuigen	29.6	2.47	3.6	0.89	2.8	0.35	60
Zware motorvoertuigen	11.6	0.96	1.0	0.25	1.2	0.15	60
Motorfietsen	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	60

OMGEVINGSPARAMETERS:

Hoogte waarneempunt	5.0	m
Hoogte wegdek	0.0	m
Wegdektype	9	oppervlaktebewerking
Objectfractie	1.00	-
Zichthoek	127.0	graden
Bodemfactor	0.00	[bij negatieve bodemfactor hor. Afstand hard/zachtlijn-rijlijn invullen]
Hor. afstand waarp-rijlijn	25.4	m
Hor. afstand waarp-kruispunt	150.0	m
Hor. afstand waarp-obstakel	100.0	m
Hor. afstand hard/zachtlijn-rijlijn		m

BEREKENINGSRISULTATEN:

	dag				avond				nacht				
	Qlv	Qmv	Qzv	Qmr	Qlv	Qmv	Qzv	Qmr	Qlv	Qmv	Qzv	Qmr	
Emissiegetal	62.42	58.07	56.86	0.00	57.84	53.64	50.95	0.00	53.23	49.63	48.73	0.00	dB(A)
Wegdekcorrectie	2.92	-0.61	-0.61	0.00	2.92	-0.61	-0.61	0.00	2.92	-0.61	-0.61	0.00	dB
Aftrek artikel 3.5 RMVG 2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB
Oprekcorrectie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	dB
Reflectie-term	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	dB
Afstandscorrectie	-14.11	-14.11	-14.11	-14.11	-14.11	-14.11	-14.11	-14.11	-14.11	-14.11	-14.11	-14.11	dB
Extra verzwakkingsterm	-0.76	-0.76	-0.76	-0.76	-0.76	-0.76	-0.76	-0.76	-0.76	-0.76	-0.76	-0.76	dB
Zichthoekcorrectie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	dB

LAeq	51.98	44.09	42.88	-13.37	47.40	39.66	36.97	-13.37	42.79	35.65	34.75	-13.37	dB(A)
Correctie periode	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00	5.00	10.00	10.00	10.00	10.00	dB(A)
LAeq	51.98	44.09	42.88	-13.37	52.40	44.66	41.97	-8.37	52.79	45.65	44.75	-3.37	dB(A)
LAeq totaal	53.07				53.40				54.09				dB(A)

Geluidbelasting Lden **53.49** dB

Geluidbelasting Lnight **44.09** dB

Aftrek artikel 110 g Wgh. **5** dB *(artikel 3.4 Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012)*

Toetsingswaarde geluidbelasting Lden **48** dB

K+ Adviesgroep b.v.
Echt

Berekening wegverkeerslawaai conform Rekenmethode 1 RMV 2012

Projectnr: **M15 483**
 Projekt: **Zorgcluster Brummen**
 Datum: **03-05-16**
 Situatie: **Stroomdal**

VERKEERSINTENSITEITEN:

Etmaalintensiteit:	660	motorvoertuigen per etmaal
Groeipercentage:		autonoom in % per jaar
Aantal jaren groei:		aantal jaren
Prognose etmaalintensiteit:	660	motorvoertuigen per etmaal

Verdeling dag- avond- c.q. nachtperiode		Procentuele verdeling per voertuigcategorie					
			dag	avond	nacht		
Verdeling dag		totaal aandeel dagperiode 07.00-19.00 uur	Qlv	94.44	98.68	85.74	percentage lichte motorvoertuigen betreffende periode
Verdeling dag	6.55	gemiddeld aandeel daguur	Qmv	3.83	1.32	7.58	percentage middelzware motorvoertuigen betreffende periode
Verdeling avond		totaal aandeel avondperiode 19.00-23.00 uur	Qzv	1.73	0.00	6.68	percentage zware motorvoertuigen betreffende periode
Verdeling avond	3.10	gemiddeld aandeel avonduur	Qmr	0.00	0.00	0.00	percentage motorfiets betreffende periode
Verdeling nacht		totaal aandeel nachtperiode 23.00-07.00 uur					
Verdeling nacht	1.13	gemiddeld aandeel nachtuur	Totaal	100.00	100.00	100.00	

Gemiddelde uurintensiteit per voertuigcategorie

	handmatig			berekend			
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	
Qlv				40.83	20.19	6.39	uurintensiteit lichte motorvoertuigen
Qmv				1.66	0.27	0.57	uurintensiteit middelzware motorvoertuigen
Qzv				0.75	0.00	0.50	uurintensiteit zware motorvoertuigen
Qmr				0.00	0.00	0.00	uurintensiteit zware motorvoertuigen
Totaal				43.23	20.46	7.46	

Voertuigcategorie	dag		avond		nacht		snelheden (km/uur)
	intensiteit (mvt/periode)	intensiteit (mvt/uur)	intensiteit (mvt/periode)	intensiteit (mvt/uur)	intensiteit (mvt/periode)	intensiteit (mvt/uur)	
Lichte motorvoertuigen	489.9	40.83	80.8	20.19	51.2	6.39	30
Middelzware motorvoertuigen	19.9	1.66	1.1	0.27	4.5	0.57	30
Zware motorvoertuigen	9.0	0.75	0.0	0.00	4.0	0.50	30
Motorfietsen	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	30

OMGEVINGSPARAMETERS:

Hoogte waarneempunt	2.5	m
Hoogte wegdek	0.0	m
Wegdektype	11	elementenverharding niet in keperverband
Objectfractie	1.00	-
Zichthoek	127.0	graden
Bodemfactor	0.00	[bij negatieve bodemfactor hor. Afstand hard/zachtlijn-rijlijn invullen]
Hor. afstand waarp-rijlijn	31.0	m
Hor. afstand waarp-kruispunt	150.0	m
Hor. afstand waarp-obstakel	100.0	m
Hor. afstand hard/zachtlijn-rijlijn		m

BEREKENINGRESULTATEN:

	dag				avond				nacht				
	Qlv	Qmv	Qzv	Qmr	Qlv	Qmv	Qzv	Qmr	Qlv	Qmv	Qzv	Qmr	
Emissiegetal	58.64	53.63	53.38	0.00	55.59	45.75	0.00	0.00	50.59	48.96	51.62	0.00	dB(A)
Wegdekcorrectie	4.86	5.83	5.83	0.00	4.86	5.83	5.83	0.00	4.86	5.83	5.83	0.00	dB
Aftrek artikel 3.5 RMVG 2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB
Oprekcorrectie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	dB
Reflectie-term	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	dB
Afstandscorrectie	-14.92	-14.92	-14.92	-14.92	-14.92	-14.92	-14.92	-14.92	-14.92	-14.92	-14.92	-14.92	dB
Extra verzwakkingsterm	-1.33	-1.33	-1.33	-1.33	-1.33	-1.33	-1.33	-1.33	-1.33	-1.33	-1.33	-1.33	dB
Zichthoekcorrectie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	dB

L _{Aeq}	48.76	44.71	44.46	-14.75	45.70	36.83	-8.92	-14.75	40.71	40.04	42.70	-14.75	dB(A)
Correctie periode	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00	5.00	10.00	10.00	10.00	10.00	dB(A)
L _{Aeq}	48.76	44.71	44.46	-14.75	50.70	41.83	-3.92	-9.75	50.71	50.04	52.70	-4.75	dB(A)
L_{Aeq} totaal			51.23			51.23				56.07			dB(A)

Geluidbelasting L_{den} **53.49** dB

Geluidbelasting L_{night} **46.07** dB

Aftrek artikel 110 g Wgh. **5** dB *(artikel 3.4 Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012)*

Toetsingswaarde geluidbelasting L_{den} **48** dB

K+ Adviesgroep b.v.
Echt

Berekening wegverkeerslawaai conform Rekenmethode 1 RMV 2012

Projectnr: **M15 483**
 Projekt: **Zorgcluster Brummen**
 Datum: **03-05-16**
 Situatie: **Stroomdal**

VERKEERSINTENSITEITEN:

Etmaalintensiteit:	660	motorvoertuigen per etmaal
Groeipercentage:		autonoom in % per jaar
Aantal jaren groei:		aantal jaren
Prognose etmaalintensiteit:	660	motorvoertuigen per etmaal

Verdeling dag- avond- c.q. nachtperiode		Procentuele verdeling per voertuigcategorie					
			dag	avond	nacht		
Verdeling dag		totaal aandeel dagperiode 07.00-19.00 uur	Qlv	94.44	98.68	85.74	percentage lichte motorvoertuigen betreffende periode
Verdeling dag	6.55	gemiddeld aandeel daguur	Qmv	3.83	1.32	7.58	percentage middelzware motorvoertuigen betreffende periode
Verdeling avond		totaal aandeel avondperiode 19.00-23.00 uur	Qzv	1.73	0.00	6.68	percentage zware motorvoertuigen betreffende periode
Verdeling avond	3.10	gemiddeld aandeel avonduur	Qmr	0.00	0.00	0.00	percentage motorfiets betreffende periode
Verdeling nacht		totaal aandeel nachtperiode 23.00-07.00 uur					
Verdeling nacht	1.13	gemiddeld aandeel nachtuur	Totaal	100.00	100.00	100.00	

Gemiddelde uurintensiteit per voertuigcategorie							
	handmatig			berekend			
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	
Qlv				40.83	20.19	6.39	uurintensiteit lichte motorvoertuigen
Qmv				1.66	0.27	0.57	uurintensiteit middelzware motorvoertuigen
Qzv				0.75	0.00	0.50	uurintensiteit zware motorvoertuigen
Qmr				0.00	0.00	0.00	uurintensiteit zware motorvoertuigen
Totaal				43.23	20.46	7.46	

Voertuigcategorie	dag		avond		nacht		snelheden (km/uur)
	intensiteit (mvt/periode)	intensiteit (mvt/uur)	intensiteit (mvt/periode)	intensiteit (mvt/uur)	intensiteit (mvt/periode)	intensiteit (mvt/uur)	
Lichte motorvoertuigen	489.9	40.83	80.8	20.19	51.2	6.39	30
Middelzware motorvoertuigen	19.9	1.66	1.1	0.27	4.5	0.57	30
Zware motorvoertuigen	9.0	0.75	0.0	0.00	4.0	0.50	30
Motorfietsen	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	30

OMGEVINGSPARAMETERS:

Hoogte waarneempunt	5.0	m
Hoogte wegdek	0.0	m
Wegdektype	11	elementenverharding niet in keperverband
Objectfractie	1.00	-
Zichthoek	127.0	graden
Bodemfactor	0.00	[bij negatieve bodemfactor hor. Afstand hard/zachtlijn-rijlijn invullen]
Hor. afstand waarp-rijlijn	33.5	m
Hor. afstand waarp-kruispunt	150.0	m
Hor. afstand waarp-obstakel	100.0	m
Hor. afstand hard/zachtlijn-rijlijn		m

BEREKENINGSRISULTATEN:

	dag				avond				nacht				
	Qlv	Qmv	Qzv	Qmr	Qlv	Qmv	Qzv	Qmr	Qlv	Qmv	Qzv	Qmr	
Emissiegetal	58.64	53.63	53.38	0.00	55.59	45.75	0.00	0.00	50.59	48.96	51.62	0.00	dB(A)
Wegdekcorrectie	4.86	5.83	5.83	0.00	4.86	5.83	5.83	0.00	4.86	5.83	5.83	0.00	dB
Aftrek artikel 3.5 RMVG 2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	dB
Oprekcorrectie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	dB
Reflectie-term	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	dB
Afstandscorrectie	-15.28	-15.28	-15.28	-15.28	-15.28	-15.28	-15.28	-15.28	-15.28	-15.28	-15.28	-15.28	dB
Extra verzwakkingsterm	-0.97	-0.97	-0.97	-0.97	-0.97	-0.97	-0.97	-0.97	-0.97	-0.97	-0.97	-0.97	dB
Zichthoekcorrectie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	dB

L _{Aeq}	48.76	44.71	44.46	-14.75	45.70	36.83	-8.92	-14.75	40.71	40.04	42.70	-14.75	dB(A)
Correctie periode	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00	5.00	10.00	10.00	10.00	10.00	dB(A)
L _{Aeq}	48.76	44.71	44.46	-14.75	50.70	41.83	-3.92	-9.75	50.71	50.04	52.70	-4.75	dB(A)
L_{Aeq} totaal			51.23			51.23				56.07			dB(A)

Geluidbelasting L_{den} **53.49** dB

Geluidbelasting L_night **46.07** dB

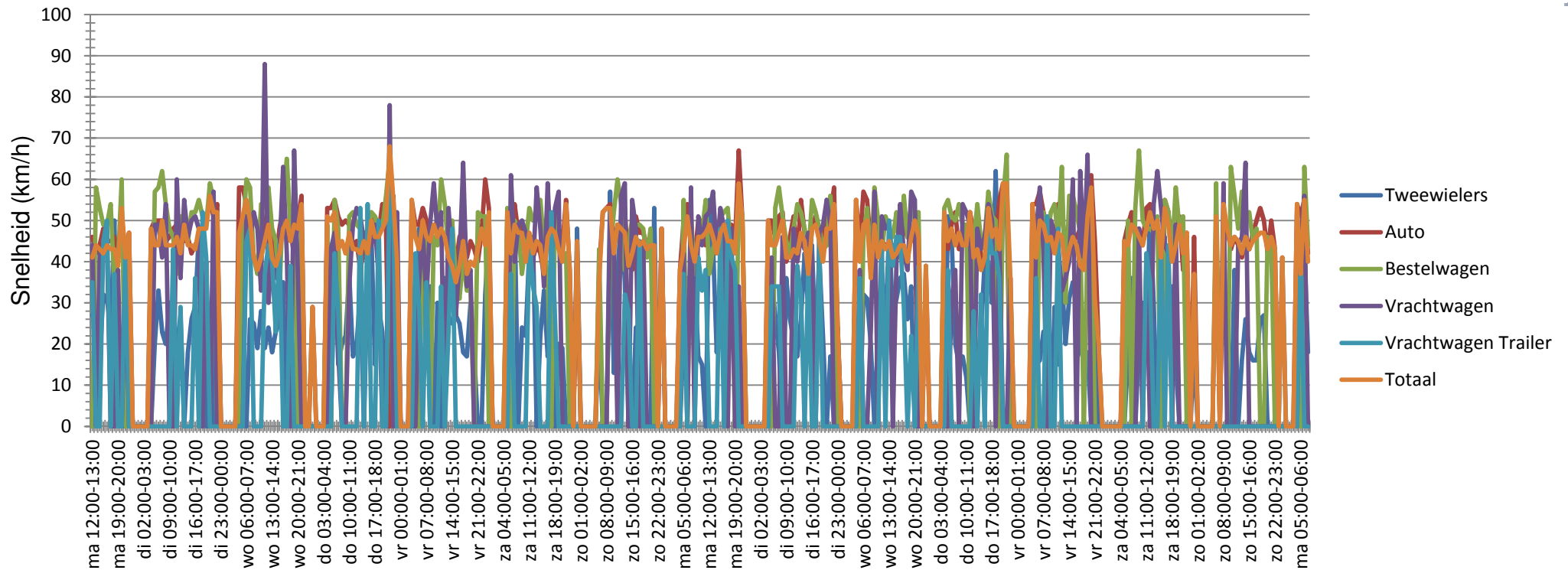
Aftrek artikel 110 g Wgh. **5** dB *(artikel 3.4 Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012)*

Toetsingswaarde geluidbelasting L_{den} **48** dB

BIJLAGE III

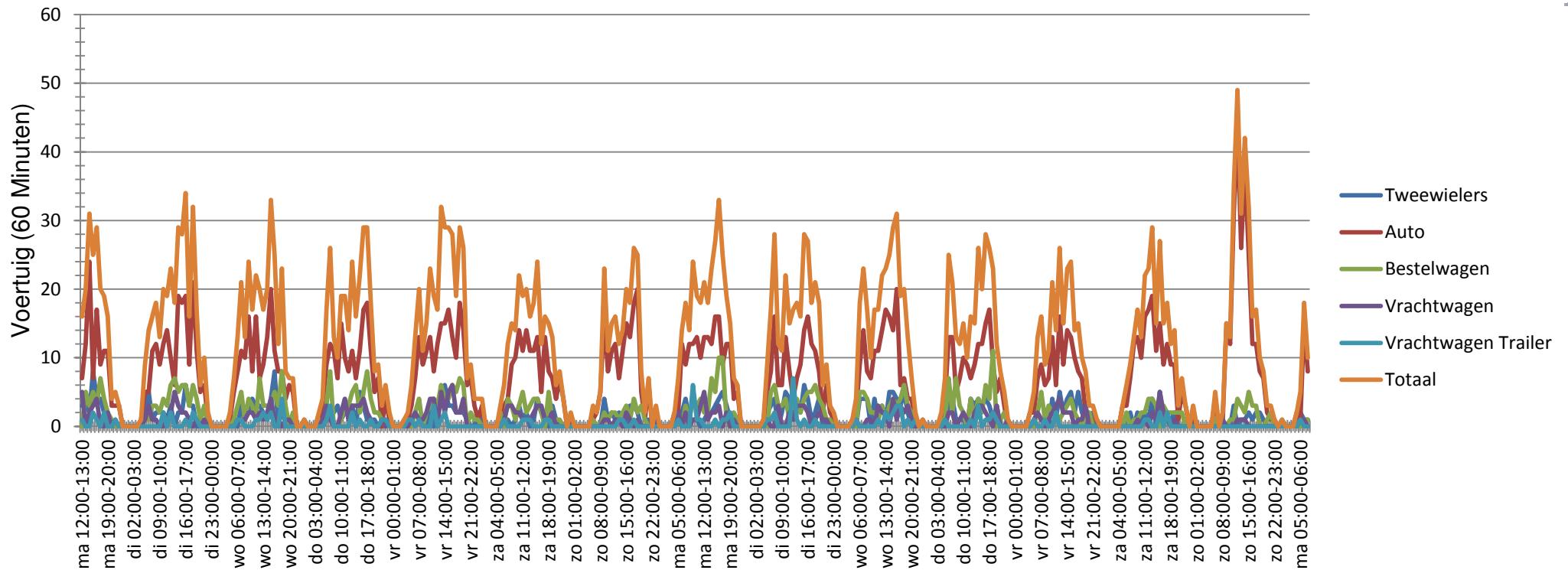
Verstreckte verkeersgegevens

Verloop Gemiddelde snelheid



Evaluatie periode		maandag 8 september 2014,12:00 - maandag 22 september 2014,08:00				
Snelheidslimiet	50 km/h		Aantal	Vd[km/h]	Vmax[km/h]	V85 [km/h]
Snelheidsovertredingen	35.10 %	Tweewielers	442	29	77	48
Gemiddelde Afstand	177.77 s	Auto	2377	47	91	57
Druk verkeer	52.70 %	Bestelwagen	645	49	85	58
GDV	281	Vrachtwagen	308	47	88	58
GJV	102565	Vrachtwagen Trailer	120	40	64	48
Aandeel zwaar vervoer	11.00 %	Totaal	3892	45	91	57
Rijrichting	Beide richtingen					
Bewerker:	Gemeente Brummen					
Commentaar:						
Locatie:	Elzenbosweg thv huisnr. 19					
Richting aankomende voertuigen:						
Richting weggrijdende voertuigen:						

Verloop Aantal voertuigen



Evaluatie periode		maandag 8 september 2014,12:00 - maandag 22 september 2014,08:00				
Snelheidslimiet	50 km/h	Aantal	Vd[km/h]	Vmax[km/h]	V85 [km/h]	
Snelheidsovertredingen	35.10 %	Tweewielers	442	29	77	48
Gemiddelde Afstand	177.77 s	Auto	2377	47	91	57
Druk verkeer	52.70 %	Bestelwagen	645	49	85	58
GDV	281	Vrachtwagen	308	47	88	58
GJV	102565	Vrachtwagen Trailer	120	40	64	48
Aandeel zwaar vervoer	11.00 %	Totaal	3892	45	91	57
Rijrichting	Beide richtingen					
Bewerker:	Gemeente Brummen					
Commentaar:						
Locatie:	Elzenbosweg thv huisnr. 19					
Richting aankomende voertuigen:						
Richting weggrijdende voertuigen:						

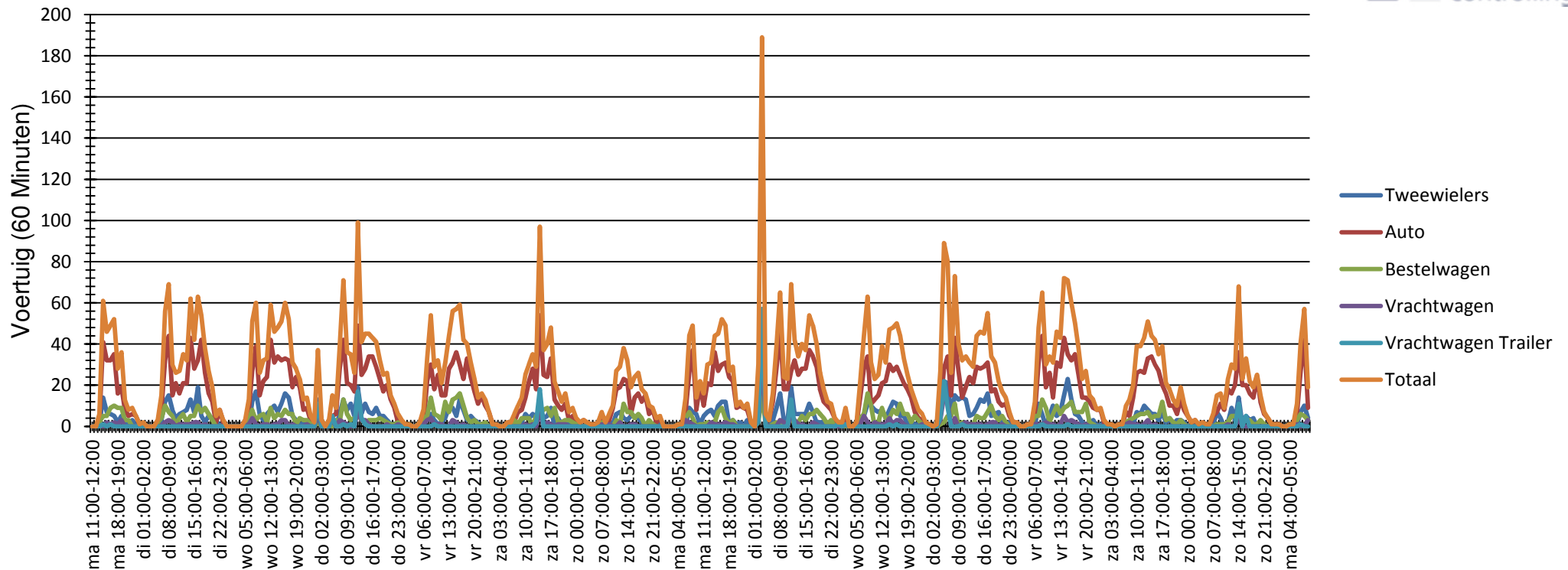
Beide richtingen

Tijd	Aantal voertuigen						Gemiddelde snelheid						Maximumsnelheid						Percentiel							
	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	V85	V10
6-1-20	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	V85	V10
00:00-			31	87	23	5	0	146			12	19	23	21	0	18			20	30	28	31	0	31	25	11
06:00-			114	365	81	16	0	576			12	21	23	22	0	19			30	38	35	31	0	38	26	11
15:00-			33	128	31	5	0	197			12	20	23	20	0	19			18	38	35	22	0	38	25	11
19:00-			13	40	9	0	0	62			11	22	24	0	0	20			24	35	31	0	0	35	27	10
00:00-			123	392	86	16	0	617			12	21	23	22	0	19			30	38	35	31	0	38	26	11
7-1-20	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	V85	V10
00:00-			30	75	16	6	0	127			13	18	21	21	0	17			25	35	31	24	0	35	22	11
06:00-			119	382	72	17	0	590			12	20	23	20	0	19			25	38	39	28	0	39	26	11
15:00-			46	116	25	7	0	194			12	19	24	20	0	18			23	32	39	24	0	39	25	10
19:00-			7	63	12	1	0	83			12	21	23	14	0	20			26	30	30	14	0	30	25	14
00:00-			123	422	85	18	0	648			12	20	23	20	0	19			26	38	39	28	0	39	25	11
8-1-20	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	V85	V10
00:00-			39	87	21	15	17	179			14	20	24	19	19	19			22	33	31	27	27	33	24	13
06:00-			111	373	58	21	24	587			12	21	23	18	16	19			23	37	34	27	21	37	26	11
15:00-			27	120	13	1	0	161			12	22	24	17	0	20			22	33	34	17	0	34	27	11
19:00-			11	61	9	2	0	83			10	19	24	21	0	19			12	30	29	25	0	30	25	10
00:00-			137	428	67	33	40	705			12	21	23	18	17	19			23	37	34	27	27	37	26	11
9-1-20	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	V85	V10
00:00-			13	53	28	8	0	102			14	22	24	23	0	21			32	35	36	27	0	36	26	13
06:00-			73	331	115	17	1	537			12	21	24	23	23	21			32	36	36	29	23	36	26	11
15:00-			29	122	44	3	0	198			13	21	24	23	0	20			22	36	35	29	0	36	25	12
19:00-			11	77	9	0	0	97			12	22	22	0	0	21			16	35	27	0	0	35	26	15
00:00-			81	384	127	17	1	610			12	21	24	23	23	21			32	36	36	29	23	36	26	12
10-1-20	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	V85	V10
00:00-			4	20	5	0	0	29			8	22	21	0	0	20			10	30	25	0	0	30	26	10
06:00-			57	260	61	14	20	412			14	22	24	23	24	21			28	36	34	31	35	36	26	13
15:00-			18	95	31	3	0	147			12	22	24	22	0	21			24	33	34	25	0	34	27	12
19:00-			9	37	12	3	0	61			12	22	24	19	0	21			18	37	33	26	0	37	27	12
00:00-			63	296	72	16	20	467			13	22	24	22	24	21			28	37	34	31	35	37	26	12
11-1-20	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	V85	V10
00:00-			3	14	6	1	0	24			11	21	23	19	0	20			17	28	32	19	0	32	26	12
06:00-			42	162	46	6	0	256			11	21	23	22	0	20			31	38	32	30	0	38	26	11
15:00-			16	48	21	2	0	87			11	21	24	21	0	20			17	32	28	22	0	32	25	10
19:00-			5	35	4	0	0	44			11	22	24	0	0	21			17	33	28	0	0	33	28	11
00:00-			47	191	53	6	0	297			12	22	23	22	0	20			31	38	32	30	0	38	26	11
12-1-20	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	V85	V10
00:00-			16	71	16	6	0	109			13	21	24	21	0	20			16	30	33	26	0	33	25	13
06:00-			86	319	46	15	0	466			13	22	24	22	0	20			22	40	34	28	0	40	26	12
15:00-			35	112	21	5	0	173			12	21	25	23	0	20			22	40	34	27	0	40	27	11
19:00-			9	58	3	1	0	71			11	24	23	24	0	22			29	39	26	24	0	39	30	15
00:00-			92	356	47	15	0	510			12	22	24	22	0	20			29	40	34	28	0	40	27	12
13-1-20	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	V85	V10
00:00-			67	159	21	44	59	350			14	20	20	18	18	18			22	32	30	32	26	32	23	13
06:00-			99	380	47	19	13	558			13	21	23	23	25	20			24	38	33	38	30	38	26	12
15:00-			26	128	23	3	0	180			12	20	23	22	0	20			19	38	33	24	0	38	26	12
19:00-			5	52	14	0	0	71			11	22	26	0	0	22			16	35	34	0	0	35	27	12
00:00-			141	487	73	60	72	833			14	21	23	19	19	19			24	38	34	38	30	38	25	13
14-1-20	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	V85	V10
00:00-			24	82	27	9	2	144			12	19	23	24	18	19			20	34	29	28	18	34	25	12
06:00-			98	308	92	25	2	525			11	21	23	22	22	19			30	39	37	28	22	39	25	11
15:00-			33	102	31	8	1	175			12	22	22	22	21	20			30	36	29	28	21	36	26	10
19:00-			6	46	17	1	0	70			9	22	23	26	0	21			15	38	29	26	0	38	26	13
00:00-			108	342	104	27	4	585			12	21	23	23	20	20			30	39	37	28	22	39	26	11
15-1-20	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stelwag	chtwag	wagen	Trailer	Totaal	V85	V10
00:00-			74	133	24	33	35	299			17	21	23	23	24	21			33	36	33	35	35	36	26	14
06:00-			154	349	60	27	10	600			15	22	24	22	23	21			45	39	36	30	31	45	27	11

17-1-20	ee	wiel	Auto	stel	wag	cht	wag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stel	wag	cht	wag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stel	wag	cht	wag	wagen	Trailer	Totaal	V85	V10
00:00 -	6	24	5	4	0					39	10	20	22	18	0						18	15	28	26	21	0			28	24	11	
06:00 -	63	276	66	10	0					415	12	20	23	23	0						20	35	40	31	33	0			40	26	11	
15:00 -	18	93	25	1	0					137	14	19	22	16	0						19	35	34	29	16	0			35	25	11	
19:00 -	13	47	11	0	0					71	10	21	24	0	0						19	15	34	30	0	0			34	25	10	
00:00 -	75	324	73	11	0					483	12	20	23	23	0						19	35	40	31	33	0			40	26	11	

18-1-20	ee	wiel	Auto	stel	wag	cht	wag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stel	wag	cht	wag	wagen	Trailer	Totaal	ee	wiel	Auto	stel	wag	cht	wag	wagen	Trailer	Totaal	V85	V10
00:00 -	9	25	2	0	0					36	13	21	17	0	0						19	18	35	19	0	0			35	26	13	
06:00 -	53	215	29	5	16					318	13	21	22	18	16						20	30	37	35	24	21			37	26	12	
15:00 -	13	70	9	0	5					97	14	21	23	0	15						20	30	33	28	0	18			33	27	13	
19:00 -	0	47	5	0	0					52	0	23	25	0	0						23	0	35	32	0	0			35	27	18	
00:00 -	54	251	33	5	16					359	13	22	23	18	16						20	30	37	35	24	21			37	26	13	

Verloop Aantal voertuigen



Evaluatie periode		maandag 5 januari 2015,11:00 - maandag 19 januari 2015,10:00			
Snelheidslimiet	30 km/h	Aantal	Vd[km/h]	Vmax[km/h]	V85 [km/h]
Snelheidsovertredingen	3,75 %	Tweewielers	1421	13	56
Gemiddelde Afstand	138,10 s	Auto	5021	21	40
Druk verkeer	86,69 %	Bestelwagen	1090	23	39
GDV	575	Vrachtwagen	305	21	39
GJV	209875	Vrachtwagen Trailer	194	20	35
Aandeel zwaar vervoer	6,21 %	Totaal	8031	20	56
Rijrichting	Beide richtingen				
Bewerker:					
Commentaar:					
Locatie: Akkergeelster/Stroomdal					
Richting aankomende voertuigen:					
Richting weggrijdende voertuigen:					

BIJLAGE IV

Verkeersgeneratie

Rekentool Verkeersgeneratie & Parkeren

voorziening: wonen
aanleunwoning/serviceflat

Functieprofiel

grootte 48 woningen
gemeente Brummen
ligging rest bebouwde kom

Mobiliteitsprofiel - op basis defaultwaarden

autogebruik klanten/bezoekers	n.v.t. %
autobezetting klanten/bezoekers	n.v.t. pers/auto
autogebruik werknemers	n.v.t. %
autobezetting werknemers	n.v.t. pers/auto
% bezoekers maatgevende maand	8 %
% bezoekers maatgevende openingsdag	15 %
% bezoekers maatgevend uur	n.v.t. %
verblijftijd bezoekers	n.v.t. min

Resultaat - Verkeersgeneratie

gemiddelde weekdag	124 mvt/etmaal ¹ +/- 15%
gemiddelde openingsdag	124 mvt/etmaal ² +/- 15%
maatgevende openingsdag (gemiddelde maand)	131 mvt/etmaal ³ +/- 15% (gemiddelde werkdag)
maatgevende openingsdag (maatgevende maand)	131 mvt/etmaal ⁴ +/- 15% (gemiddelde werkdag / gemiddeld)

Rekentool Verkeersgeneratie & Parkeren

Toelichting

- ¹ Gemiddelde intensiteit in motorvoertuigbewegingen per etmaal voor de dagen maandag tot en met zondag. De weekdag(etmaal) of gemiddelde weekdag is (dus) een dag die overeenkomt met het gemiddelde van de dagen maandag tot en met zondag. Deze definitie wijkt in de verkeerskunde af van de gangbare definitie, die 'gewone dag van de week, geen zondag' luidt. Als bij de uitkomst 'n.v.t.' staat vermeld betekent dit dat voor de aangegeven combinatie van functie en locatie geen kencijfers bekend zijn en/of dat de combinatie niet of nauwelijks voorkomt.
- ² Gemiddelde intensiteit in motorvoertuigbewegingen per etmaal voor de dagen dat de voorziening in gangbare situaties geopend is. Voor detailhandelfuncties gaat het meestal om het gemiddelde van de dagen maandag tot en met zaterdag. Voor voorzieningen zoals apotheken of huisartsen en dergelijke (en de 'gangbare werkfuncties') gaat het meestal om het gemiddelde van de dagen maandag tot en met vrijdag. Voor woonfuncties is de gemiddelde openingsdag gelijk aan de gemiddelde weekdag. Als bij de uitkomst 'n.v.t.' staat vermeld betekent dit dat voor de aangegeven combinatie van functie en locatie geen kencijfers bekend zijn en/of dat de combinatie niet of nauwelijks voorkomt.
- ³ Gemiddelde intensiteit in motorvoertuigbewegingen per etmaal voor de maatgevende dag van de week (voor een gemiddelde maand). Voor detailhandelfuncties gaat het meestal om de zaterdag. Voor de 'gangbare woonfuncties' gaat het om een gemiddelde werkdag. Als bij de uitkomst 'n.v.t.' staat vermeld betekent dit dat voor de aangegeven combinatie van functie en locatie geen kencijfers bekend zijn en/of dat de combinatie niet of nauwelijks voorkomt.
- ⁴ Gemiddelde intensiteit in motorvoertuigbewegingen per etmaal voor de maatgevende dag van de week voor een maatgevende maand. Voor detailhandelfuncties gaat het meestal om de zaterdag. Voor de 'gangbare woonfuncties' gaat het om een gemiddelde werkdag. Als voor de maatgevende maand 'gemiddeld' staat vermeld betekent dit dat er geen maatgevende maand bekend is of de gemiddelde maand en maatgevende maand nagenoeg overeenkomen. Als bij de uitkomst 'n.v.t.' staat vermeld betekent dit dat voor de aangegeven combinatie van functie en locatie geen kencijfers bekend zijn en/of dat de combinatie niet of nauwelijks voorkomt.

Achtergrond

De kengetallen in de CROW-publicatie 317 'Kencijfers parkeren en verkeersgeneratie' en in deze rekentool zijn een hulpmiddel om verkeers- en vervoeraspecten op een eenvoudige wijze inzichtelijk te maken in een proces van ruimtelijke ontwikkeling. Vervolgens kunnen deze tijdig in het ruimtelijke ordeningsproces geïntegreerd worden.

Hoewel de kengetallen afkomstig zijn uit praktijksituaties, uit literatuur afkomstige gegevens en/of onderbouwde bewerkingen hiervan (het principe van 'best practice') blijft het een instrument/hulpmiddel in ontwikkeling. Er kan en mag van de aangegeven waarden en/of uitkomsten worden afgeweken. Zo dient een gebruiker bijvoorbeeld altijd zelf na te gaan of er geen meer recente studies, gegevens of bronnen te verkrijgen zijn die het afwijken van de kengetallen noodzakelijk maken. Ook bekende invloeden van lokale omstandigheden kunnen dat noodzakelijk maken. Aan de andere kant wordt aangeraden alleen af te wijken als hiervoor een (gedegen) onderbouwing aanwezig is.

Berekeningen worden gemaakt aan de hand van de kengetallen uit de CROW-publicatie 317 'Kencijfers parkeren en verkeersgeneratie'. Door het bieden van keuzes voor enige aanvullende mogelijkheden in de berekeningen (zoals bijvoorbeeld het corrigeren voor een ligging in een gemeente met een bepaalde stedelijkheidsgraad of het variëren met de mate van autogebruik van klanten/bezoekers of van werknemers van een voorziening) kunnen afwijkende uitkomsten ontstaan. Ook door het rekenen met wel/niet afgerond achterliggend datamateriaal kunnen geringe afwijkingen optreden ten opzichte van CROW-publicatie 317.

disclaimer: Hoewel zorgvuldigheid in acht is en wordt genomen bij het samenstellen en onderhouden van de rekentool verkeersgeneratie & parkeren en daarbij gebruik wordt gemaakt van bronnen die betrouwbaar geacht worden, kan CROW niet instaan voor de juistheid, volledigheid en actualiteit van de geboden informatie. De informatie uit de rekentool is bedoeld ter informatie en als hulpmiddel. De informatie is met nadruk niet bedoeld als vervanging van enig advies. Indien u zonder verificatie of nader advies van de geboden informatie gebruik maakt, doet u dat voor eigen rekening en risico. Dit geldt zowel voor (gevolgen van) eventuele onvolkomenheden van de rekentool zelf als voor informatie die via de rekentool wordt verstrekt of verzonden. CROW aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid.

Bijlage 5:

Kwantitatieve risicoanalyse

Brummen

Nieuwe Erven Elzenbos

Kwantitatieve risicoanalyse

identificatie

projectnummer:
20151651.021300

Opdrachtleider
Dhr. mr. S. Lamkadmi
auteur:
Dhr. D.G. Koster

status

datum:
24-03-2016

status:
concept

Samenvatting

Ten zuiden van de Elzenbosweg te Brummen zijn 10 woningen beoogd.

Het plangebied waar deze ontwikkeling binnen wordt gerealiseerd is gelegen binnen het invloedsgebied van een hogedruk aardgasleiding (N-559-21). Ten gevolge van de beoogde ontwikkeling is sprake van een toename van het aantal personen binnen het plangebied. Hierdoor is een kwantitatieve risicoanalyse noodzakelijk. In deze rapportage is een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd. In het voorliggende rapport zijn de resultaten weergegeven van de plaatsgebonden risicoberekening en de groepsrisicoberekening voor de aardgasleiding N559-21, die onderdeel uitmaken van het Gasnetwerk van de N.V. Nederlandse Gasunie.

Uit de berekening blijkt dat de PR 10^{-6} -risicocontour niet buiten de leiding is gelegen. De PR 10^{-6} -risicocontour vormt dan ook geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling.

In zowel de huidige als toekomstige situatie wordt de oriëntatiewaarde niet overschreden. Ten gevolge van de beoogde ontwikkeling is er tevens geen sprake van een toename van het groepsrisico. Het groepsrisico van de leiding vormt dan ook geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling. Gezien het feit dat de ontwikkeling binnen het invloedsgebied van de leiding is gelegen, is een verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk. Omdat het groepsrisico niet toeneemt ten gevolge van de ontwikkeling, kan met een beperkte verantwoording volstaan worden. De verantwoording is niet opgenomen in dit rapport.

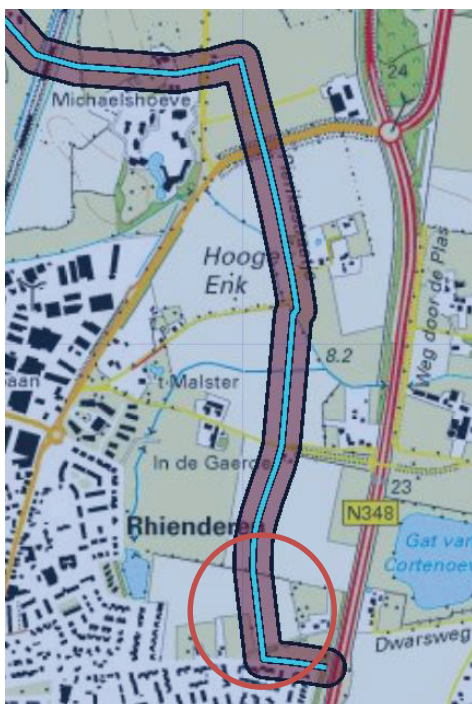
Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Toetsingskader	5
2.1 Plaatsgebonden risico	5
2.2 Groepsrisico	5
3 Invoergegevens	6
3.1 Relevante leidingen	6
3.2 Populatie.....	7
4 Plaatsgebonden risico	8
5 Groepsrisico screening	9
5.1 Huidige situatie.....	9
5.2 Toekomstige situatie	10
6 Conclusies	12
7 Referenties.....	13
Bijlage 1 Populatiegegevens	14

1 Inleiding

Ten zuiden van de Elzenbosweg te Brummen is een ruimtelijke ontwikkeling beoogd. De ontwikkeling vindt plaats aan de noordwestelijke zijde van het woongebied 'Elzenbos', waarvoor in 2010 het bestemmingsplan 'Elzenbos' is opgesteld. Dit plan voorziet ter plaatse in de bestemming 'Woongebied', waarin de mogelijkheid wordt geboden voor de realisatie van maximaal 605 woningen verspreid over drie deelgebieden. Inmiddels is één deelgebied opgeleverd en is in 2016 de bouw van het tweede deelgebied van start gegaan. Door veranderde marktomstandigheden zal het derde deelgebied niet uitgevoerd worden met het woningbouwprogramma zoals destijds was voorzien. De beoogde ontwikkeling betreft een programma van 10 woningen (op vrije kavels).

Het plangebied waarbinnen deze ontwikkeling wordt gerealiseerd is gelegen binnen het invloedsgebied van hogedrukaardgasleiding N-559-21 (zie figuur 1.2). Ten gevolge van de beoogde ontwikkeling is sprake van een toename van het aantal personen binnen het plangebied. Hierdoor is een kwantitatieve risicoanalyse noodzakelijk. Met de berekeningen wordt inzicht gegeven in de risicosituatie ten gevolge van de aardgasleiding ter hoogte van het plangebied in zowel de huidige als de toekomstige situatie.



Figuur 1.2 Ligging plangebied (rode cirkel) binnen invloedsgebied aardgasleiding N-559-21 (lichtblauw)

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergrondse gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het rekenpakket CAROLA. CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

2 Toetsingskader

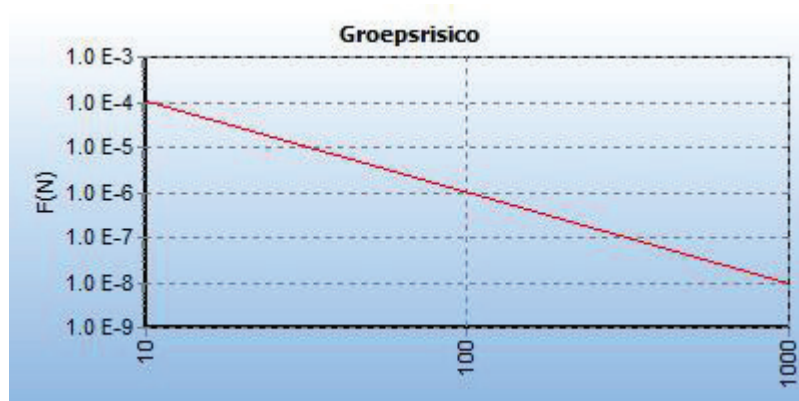
2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken (dat wil zeggen 24 uur per dag gedurende het hele jaar) op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron (in dit geval een hogedruk aardgasleiding). Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren op een kaart.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt een plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar als richtwaarde.

2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar, per kilometer leiding, dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden. Een dergelijke grafiek is weergegeven in figuur 2.1.



Figuur 2.1 FN-Curve

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde (rode lijn in de grafiek). Als oriëntatiewaarde geldt:

- 10^{-4} voor een ongeval met meer dan 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-6} voor een ongeval met meer dan 100 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-8} voor een ongeval met meer dan 1.000 dodelijke slachtoffers;
- Enzovoort (een lijn door deze punten bepaald de norm).

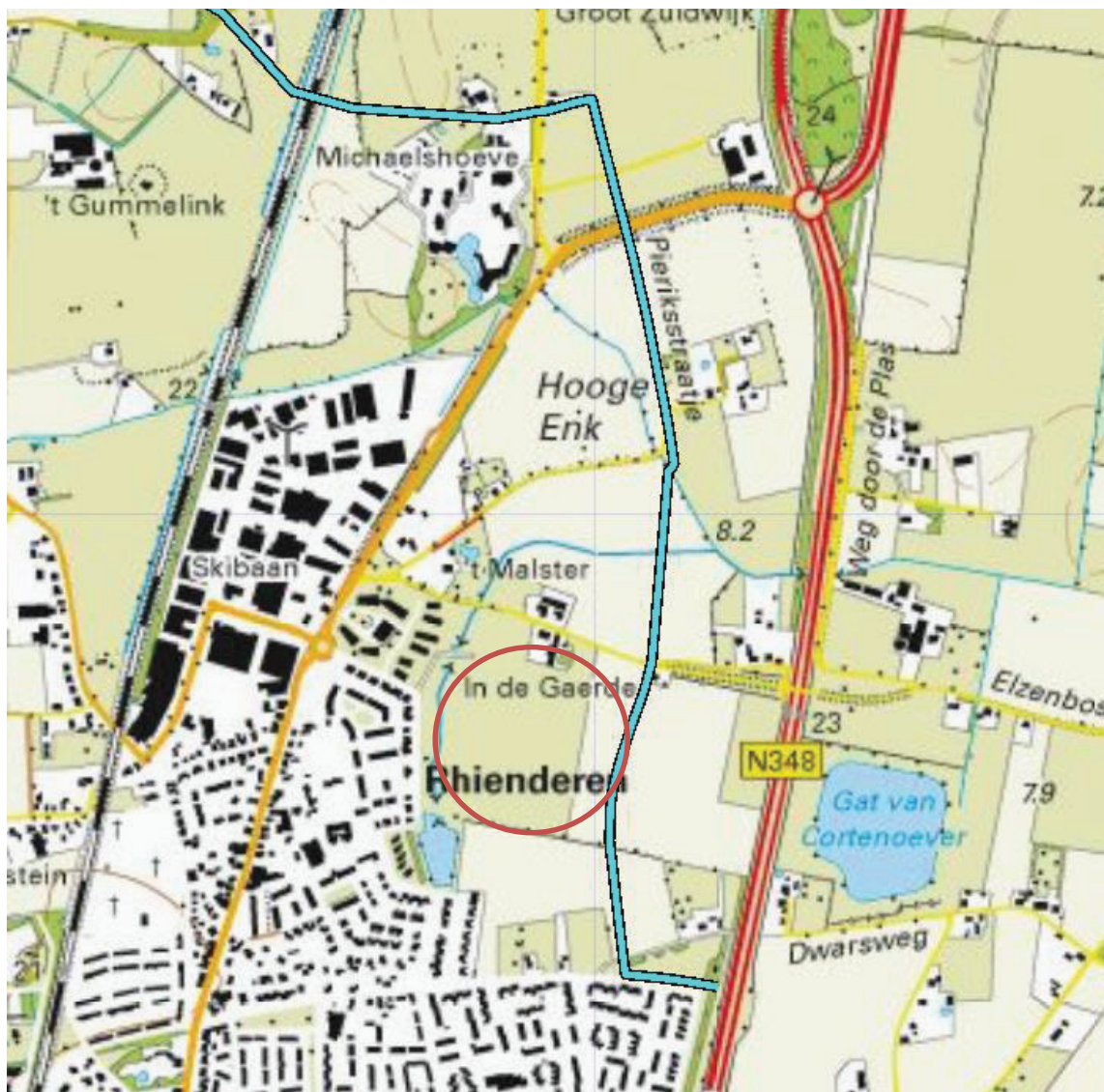
Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, zijn in dit rapport niet opgenomen.

3 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven, zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 22-03-2016. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Deelen. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

3.1 Relevante leidingen

In figuur 3.1 is de ligging van de relevante aardgastransportleiding in de omgeving van het plangebied weergegeven. De kenmerken van de leiding zijn in tabel 3.1 te vinden.



Figuur 3.1 Ligging relevante leiding (lichtblauw) nabij plangebied (rode cirkel)

Tabel 3.1 Leidinggegevens

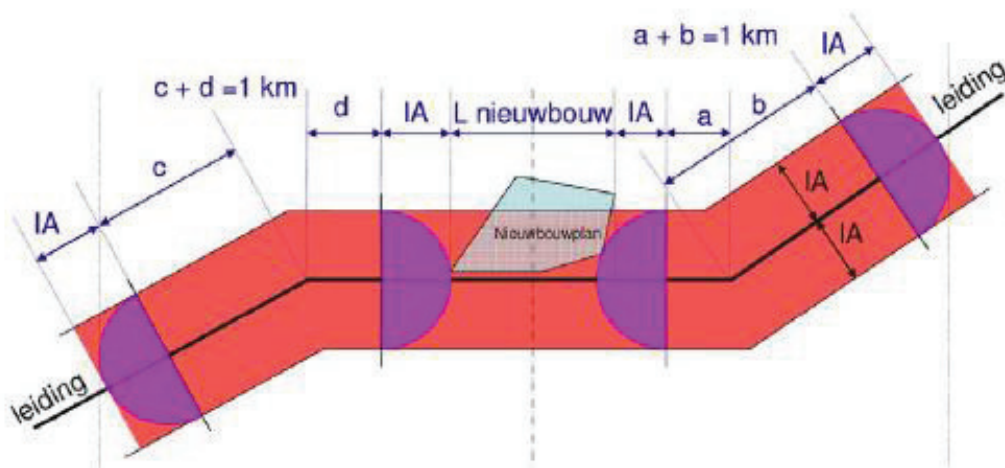
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	2621_leiding-N-559-21	108.00	40.00	01-03-2016

In de risicoberekeningen zijn geen effecten doorgerekend van risicoreducerende maatregelen. De leidinggegevens, zoals aangeleverd door de Nederlandse Gasunie, vormen de input voor de risicoberekening.

3.2 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleiding wordt geïnventariseerd. Hiervoor zijn twee afstanden van belang. Ten eerste dient binnen het plangebied de populatie binnen het invloedsgebied voor het groepsrisico te worden geïnventariseerd.

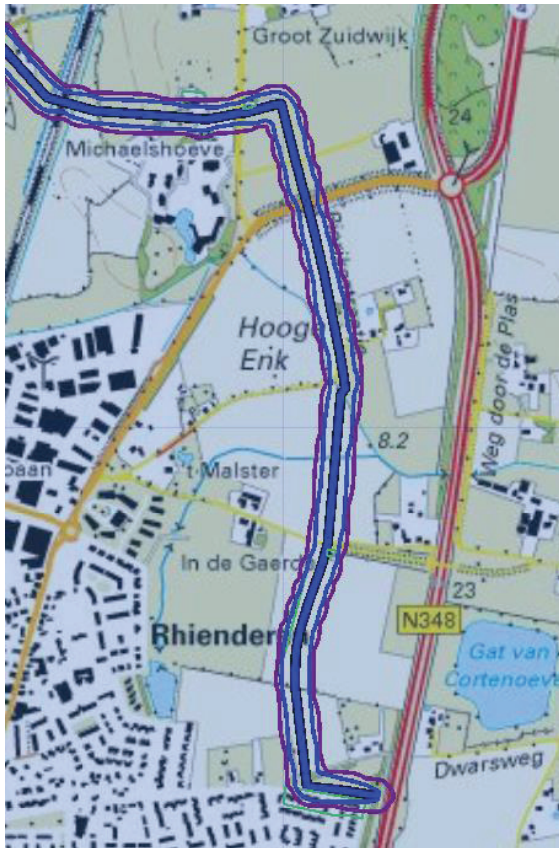
Ten tweede dient ook een deel van de populatie die zich binnen het invloedsgebied, maar buiten het plangebied bevindt, mee te worden genomen in de risicoberekening. Het gaat hier om de populatie die zich binnen een afstand van één kilometer plus twee maal de afstand van het invloedsgebied (in dit geval 2.180 m) bevindt. Het gebied waarbinnen de populatie moet worden geïnventariseerd is schematisch weergegeven in figuur 3.2. Een overzicht van de ingevoerde populatiegegevens is te vinden in bijlage 1. Voor het bepalen van de omvang van de populatie is aangesloten bij de systematiek uit de handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (destijds ministerie van VROM) [zie referentie 5].



Figuur 3.2 Gebied waarbinnen populatie moet worden geïnventariseerd

4 Plaatsgebonden risico

Voor de in de voorgaande hoofdstukken genoemde leiding is het plaatsgebonden risico berekend. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven als iso-risicocontour op een achtergrondkaart. Deze risicocontour is weergegeven in figuur 4.1. Uit deze figuur blijkt dat de PR 10^{-6} -risicocontour niet buiten de leiding is gelegen. De PR 10^{-6} -risicocontour vormt dan ook geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling.



Figuur 4.1 Plaatsgebonden risico voor N-559-21 van N.V. Nederlandse Gasunie

1E-6	
1E-7	
1E-8	

5 Groepsrisico screening

Het groepsrisico rond een leiding wordt uitgedrukt met een overschrijdingsfactor. De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde (zie ook figuur 2.1). Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Het groepsrisico is dus kleiner dan de oriëntatiewaarde. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken en is sprake van een groepsrisico dat gelijk is aan de oriëntatiewaarde. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden, het groepsrisico bedraagt meer dan de oriëntatiewaarde.

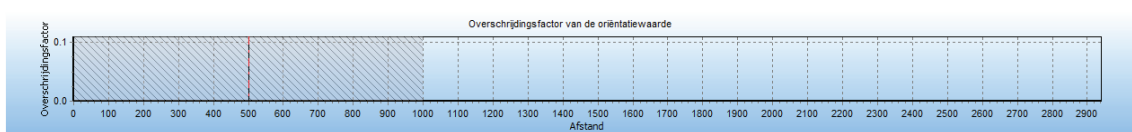
Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor de leiding wordt per kilometer buisleiding met het hoogste groepsrisico de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve is de overschrijdingsfactor berekend. De FN-curve in dit rapport geeft het groepsrisico weer voor het kilometersegment met het hoogste groepsrisico.

In onderstaande paragraaf wordt voor de leiding de screening van het groepsrisico, de hoogte van het groepsrisico voor en na de beoogde ontwikkeling plus bijbehorende FN-curves weergegeven. Tevens worden de kilometervakken leiding gevisualiseerd (in groen) waarvoor de maximale overschrijdingsfactor wordt gevonden.

5.1 Huidige situatie

Groepsrisico screening voor gasleiding N-559-21

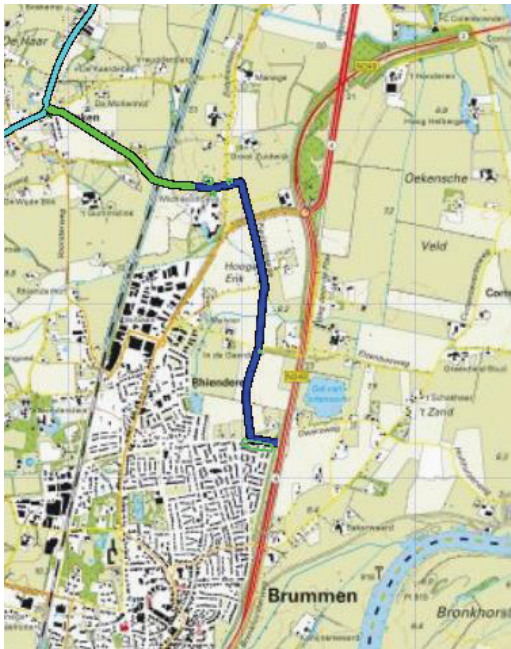
Het resultaat van de groepsrisicoscreening voor deze leiding in de huidige situatie is te vinden in figuur 5.1.



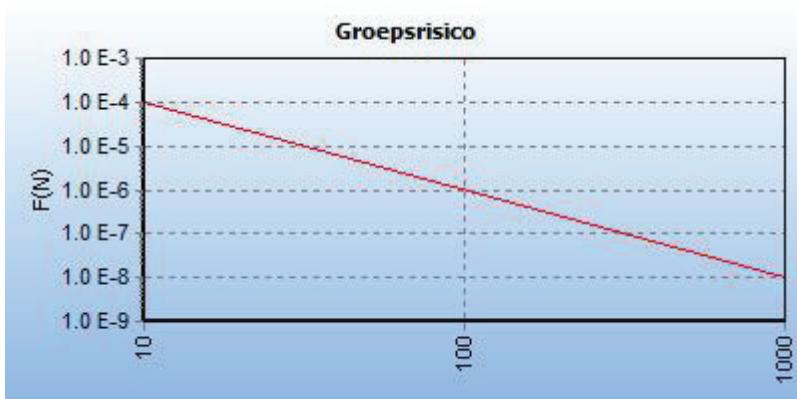
Figuur 5.1 Groepsrisico screening voor N-559-21 van N.V. Nederlandse Gasunie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.00E+000 en correspondeert met de kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing¹ 0.00 en stationing 1000.00. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 5.2. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in figuur 5.3.

¹ Met stationing wordt een bepaald segment van de leiding aangeduid, dit is vergelijkbaar met een kilometer vak voor wegen.



Figuur 5.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 559-21 van N.V. Nederlandse Gasunie (groen)

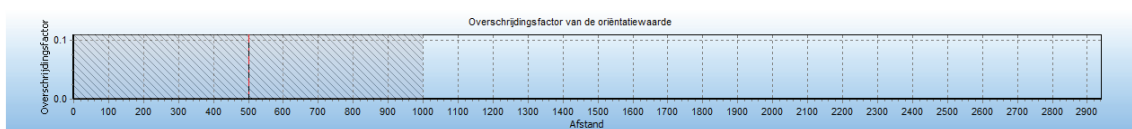


Figuur 5.3 FN curve N559-21 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00

5.2 Toekomstige situatie

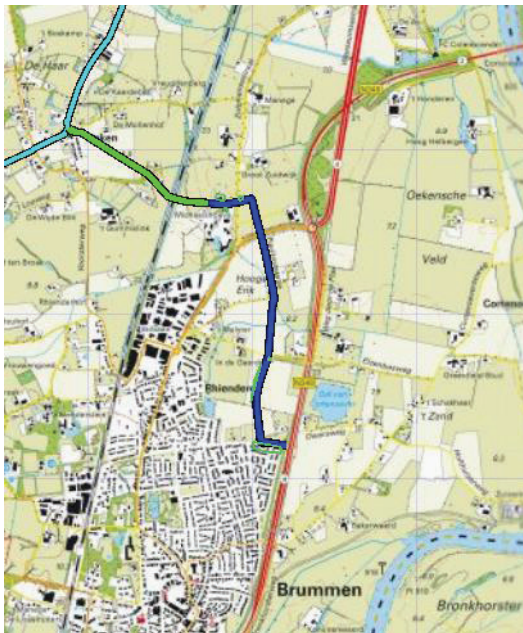
Groepsrisico screening voor gasleiding N-559-21

Het resultaat van de groepsrisicoscreening voor deze leiding in de toekomstige situatie is te vinden in figuur 5.4.



Figuur 5.4 Groepsrisico screening voor N-559-21 van N.V. Nederlandse Gasunie

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000. De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met de kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 5.5. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in figuur 5.6.



Figuur 5.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-559-21 van N.V. Nederlandse Gasunie (groen)



Figuur 5.6 FN curve N-559-21 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00

6 Conclusies

De PR 10^{-6} -risicocontour is niet buiten de leiding gelegen. De PR 10^{-6} -risicocontour vormt dan ook geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling. Voor het groepsrisico zijn de uitkomsten van de berekeningen weergegeven in tabel 6.1. In zowel de huidige als toekomstige situatie wordt er geen groepsrisico berekend. Dit komt door de zeer beperkte personendichtheid binnen het invloedsgebied van de leiding. Het groepsrisico van de leiding vormt dan ook geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling. Gezien het feit dat de ontwikkeling deels binnen het invloedsgebied van de leiding is gelegen, is wel een verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk. Omdat het groepsrisico niet toeneemt ten gevolge van de ontwikkeling, kan worden volstaan met een beperkte verantwoording. Deze is opgenomen in de toelichting bij het bestemmingsplan.

Tabel 6.1 Uitkomsten groepsrisicoberekening

Leiding	Overschrijdingsfactor huidige situatie	Overschrijdingsfactor toekomstige situatie
N-559-21	0.00E+000	0.00E+000

7 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 2.0. 1 juli 2014.
- [2] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [3] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.
- [4] Handboek buisleidingen in bestemmingsplannen. Handreiking voor opstellers van bestemmingsplannen. Ministerie van VROM, 26-10-2010.
- [5] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Ministerie van VROM, Ministerie van Binnenlandse zaken en Koninkrijkrelaties, Interprovinciaal Overleg. Versie 1.0, november 2007.

Bijlage 1 Populatiegegevens

Om een groepsrisicoberekening te kunnen uitvoeren is de populatie rondom de hogedruk aardgastransportleiding geïnventariseerd, voor zowel de huidige als voor de toekomstige situatie. Onderstaand is beschreven van welke relevante kengetallen in de berekening is uitgegaan.

Relevante kengetallen

Binnen het relevante invloedsgebied van de gasleiding zijn alleen woningen aanwezig. Bij de invoering van de personendichtheden is voor de woningen uitgegaan van 2.4 personen per woning. Dit sluit aan bij de kentallen uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. In tabel B.1 zijn standaard percentages opgenomen voor de aanwezigheid gedurende de dag, welk percentage van de personen aanwezig is bij het type wonen.

Tabel B.1 Relevante kengetallen

	Wonen
Aanwezig gedurende de dagperiode	50%
Aanwezig gedurende de nachtperiode	100%
Buiten gedurende de dagperiode	7%
Buiten gedurende de nachtperiode	1%
Overdag aanwezig gedurende het jaar	100%
's Nachts aanwezig gedurende het jaar	100%

Inventarisatie personendichtheden


In onderstaande figuren (B.1 en B.2) zijn de vlakken waarbinnen de populatie is geïnventariseerd weergegeven. Het aantal personen dat is meegenomen in de berekeningen is weergegeven in de tabellen B.3 en B.4.

Huidige situatie



Figuur B.1 Bevolking meegenomen in de risicoberekening voor de huidige situatie

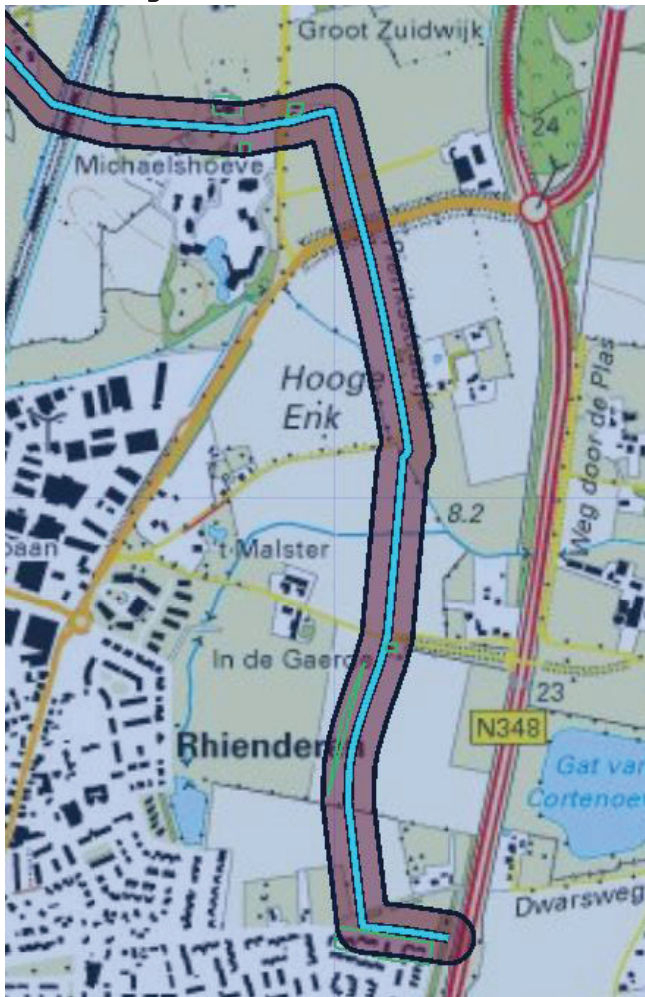
Populatietype

Wonen 

Tabel B.2 Inventarisatie personen huidige situatie


Label	Type	Aantal
Wonen	Wonen	43.2
Wonen	Wonen	2.4
Wonen	Wonen	2.4
Wonen	Wonen	4.8
Bedrijfswoning	Wonen	2.4

Toekomstige situatie



Figuur B.2 Bevolking meegenomen in de risicoberekening voor de toekomstige situatie

Populatietype

Wonen 

Tabel B.3 Inventarisatie personen toekomstige situatie

Label	Type	Aantal
Wonen	Wonen	43.2
Wonen	Wonen	2.4
Wonen	Wonen	2.4
Wonen	Wonen	4.8
Bedrijfswoning	Wonen	2.4
Toekomstige woningen	Wonen	24.0

**Bijlage 6:
Waterparagraaf**

Waterparagraaf Zorgcluster Elzenbos Brummen

Opdrachtgever

BRO
Postbus 4
5280 AA BOXTEL

Projectnummer

Aeres Milieu projectnummer AM15446

Status rapport

Concept 2

Contactgegevens

Aeres Milieu B.V.
Zuidhoven 9M
6042 PB ROERMOND
(t) 0475 – 320 000
(f) 0475 – 321 967
e-mail: info@aeres-milieu.nl
www.aeres-milieu.nl

Autorisatie

Opsteller rapport:	paraaf	datum
Dhr. M. Vrolix, bc.		12 juli 2016
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
Ing. J.M.G. Reuver		12 juli 2016

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	4
2. WATERHUISHOUDKUNDIG STELSEL	7
2.1 <i>Inleiding</i>	7
2.2 <i>Watersystemen</i>	8
2.3 <i>Andere aspecten</i>	11
2.4 <i>Conclusies</i>	11
3. AFWEGING EN REALISATIE	12
3.1 <i>Inleiding</i>	12
3.2 <i>Dimensionering infiltratievoorziening</i>	13
4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN	14

Bijlagen:

- 1 Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie
- 2 Tekening toekomstige inrichting plangebied
- 3 Geraadpleegde literatuur

1. INLEIDING

Algemeen

Projectnummer	: AM15446
Soort onderzoek	: Waterparagraaf
Plangebied	: Zorgcluster Philadelphia Elzenbos te Brummen
Kadastrale registratie	: Sectie I, nrs. 1039, 1042 en 1398
Coördinaten (RD stelsel)	: X = 207.895 / Y = 457.245
Oppervlakte studiegebied	: circa 12.500 m ²
Peil maaiveld	: circa 8-8,3 meter + NAP
Peil grondwater (DINO-loket)	: circa 7 meter + NAP
Waterschap	: Vallei en Veluwe
Huidig gebruik plangebied	: grasland
Toekomstig gebruik plangebied	: voorgenomen realisatie zorgcluster

In opdracht van BRO heeft Aeres Milieu B.V. een waterparagraaf opgesteld voor voorgenomen nieuwbouw aan de te Brummen. Op onderstaande luchtfoto is de globale begrenzing van de onderzoekslocatie weergegeven.



Afbeelding 1: Luchtfoto met globale begrenzing zorgcluster [Bron: Atlas leefomgeving Gelderland]

De onderzoekslocatie is noordoosten van het centrum van Brummen gelegen. Voor de voorgenomen bouw van een zorgcluster met een groene buffer dient het bestaande bestemmingsplan herzien te worden.

Aanleiding

De aanleiding voor het onderzoek en het opstellen van deze waterparagraaf is de voorgenomen herontwikkeling van het plangebied en de verplichting hierbij tenminste hydrologisch neutraal te ontwikkelen.

Doel

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven van de manier waarop rekening wordt gehouden met de gevolgen van de voorgenomen herinrichting van het plangebied voor de waterhuishouding. In dit geval is het uitgangspunt specifiek dat er (grond)water neutraal wordt ontwikkeld. Dit betekent dat als gevolg van de ontwikkeling geen extra afvoer van hemelwater naar de omgeving mag plaatsvinden.

Onderzoek

Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. De adviezen in dit rapport voldoen aan vigerende wet- en regelgeving van lokaal tot en met Europees niveau. Zie hiervoor ook bijlage 3. Aeres Milieu B.V. heeft geen binding met de opdrachtgever en/of de onderzoekslocatie anders dan als onafhankelijk onderzoeksbureau. Het veldonderzoek vond plaats op 21 november 2014.

Het waterbeleid in Nederland wordt van Europees niveau vertaald via rijks-, provinciaal en waterschapsbeleid, naar gemeentelijk beleid om samen de waterproblematiek in Nederland aan te pakken. Dit resulteert in de verplichting een watertoets uit te laten voeren. De voorschriften zijn vastgelegd in onder andere de Europese Kaderrichtlijn Water en zijn verder geïmplementeerd in het Rijksbeleid om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, beschikbaarheid van voldoende en schoon water, en diverse vormen van gebruik van water. Ook worden de maatregelen genoemd die hiertoe worden genomen.

Sinds 1 november 2003 is het wettelijk verplicht, in het kader van het Besluit Ruimtelijke Ordening, een watertoets te verrichten. In de toelichting bij ruimtelijke besluiten en plannen, waarop bovengenoemd besluit van toepassing is, is het noodzakelijk een beschrijving te geven van de manier waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding.

Door de Nota Ruimte krijgt met name het waterbeleid een wezenlijk andere oriëntatie: van reageren naar anticiperen. De laatste jaren dient in ruimtelijke plannen steeds meer aandacht besteed te worden aan waterhuishoudkundige aspecten. Voor de aanpak is een Kaderrichtlijn Water opgesteld en dit is verder vertaald in het KRW-maatregel- en Waterbeheerprogramma 2016-2021.

In dit waterbeheerprogramma zijn de ambities en doelen voor het waarborgen van de waterveiligheid, het zorgen voor voldoende én schoon oppervlaktewater, het zuiveren van afvalwater en het verder ontwikkelen van de vele samenwerkings- en innovatiemogelijkheden opgenomen. Het nieuwe Waterbeheerprogramma draagt de titel 'Partnerschap als watermerk'. De huidige wateropgaven zijn zo complex, dat alleen een aanpak samen met partnerorganisaties en inwoners zorgt voor de gewenste resultaten en de beste oplossingen. In overleg worden projecten en maatregelen zo goed mogelijk op elkaar afgestemd. De bedoeling is om het dagelijks werk van het waterschap (onderhoud van dijken en keringen, peilbeheer, oevers maaien, afvalwater zuiveren,...) beter, effectiever, efficiënter en integraler te doen.

De Gelderse Omgevingsvisie is van december 2015 in werking getreden. In de vastgestelde Omgevingsvisie staan maatschappelijke opgaven in Gelderland, die zijn ontstaan in gesprekken tussen overheden, organisaties en particulieren. Het gaat over steden en dorpen, natuur, landbouw, water, energie en meer. Provincie en partners hebben elkaar nodig om dorpen en steden in Gelderland verder te versterken. Vanuit dat perspectief zijn in de Omgevingsvisie 'het speelveld en de spelregels' beschreven. Doelen en kwaliteit staan centraal, niet de exacte middelen. De regels behorend bij de Omgevingsvisie zijn vastgelegd in de Omgevingsverordening.

Voorts zijn in Nederland diverse Waterschappen die zich richten op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde, duurzame watersystemen. Het Waterschap beheert, inspecteert en onderhoudt waterkeringen met als hoofddoel het waarborgen van de waterveiligheid.

In het Waterbeheersplan 2016 - 2021 heeft waterschap Vallei en Veluwe zijn ambities en uitvoeringsprogramma vastgelegd. Alle nieuwe ontwikkelingen worden, afhankelijk van de ligging, aan een van deze streefbeelden en de daarbij behorende omschrijving, getoetst. De waterbeheerders werken daarom integraal samen met gemeenten, die het beheer over de ruimtelijke ordening en van de openbare ruimte hebben.

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap Vallei en Veluwe het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht behoort te worden hoe omgegaan kan worden met het schone hemelwater. Hierbij worden de afwegingsstappen “hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer” (afgeleid van de trits “vasthouden – bergen – afvoeren” doorlopen.

De gemeente Brummen heeft in samenwerking met Waterschap Vallei en Veluwe een waterplan opgesteld (11 december 2008). In het waterplan staat hoe de gemeente en het waterschap willen omgaan met het water binnen de gemeentegrenzen van Brummen. Het waterplan is opgesteld vanuit de behoefte aan een integrale visie op watergebied met concrete doelstellingen, keuzes en een uitvoeringsprogramma en het verbeteren van de afstemming en samenwerking tussen de gemeente en het waterschap. De ambities uit het waterplan vormen een leidraad voor gemeentelijke bestemmingsplannen en de daarin verplicht gestelde waterparagraaf, het gemeentelijk rioleringsplan en allerlei uitvoerings- en beheersplannen. Binnen het waterplan zijn 9 ambities verwoord:

1. Geen wateroverlast door grond-, oppervlakte- en hemelwater;
2. Geen verdroging (van natuur en vochttekorten);
3. Verbeteren grond- en oppervlaktewaterkwaliteit (zowel fysisch-chemisch als ecologisch);
4. Duurzaamheidsprincipes toepassen voor de afvalwaterketen;
5. Meer zichtbaar maken van water voor de burgers;
6. Goede productieomstandigheden;
7. Efficiënt beheer en onderhoud;
8. Realisatie tegen de laagst maatschappelijke kosten;
9. Water een prominentere rol geven in de ruimtelijke ordening.

Naast het waterplan voorziet de gemeente Brummen ook in beleid ten aanzien van afkoppeling en riolering in het gemeentelijk afkoppelplan en het gemeentelijk rioleringsplan. Conform het Gemeentelijk Rioleringsplan wordt bij nieuwbouw in eerste instantie gekozen voor niet aansluiten van hemelwater. Hierbij wordt wel onderscheid gemaakt naar lokale eigenschappen van het betreffende gebied. Of afkoppelen (in dit geval niet aansluiten) mogelijk is, hangt af van de geohydrologische situatie ter plekke. De afkoppelmogelijkheden heeft de gemeente vastgelegd in het Gemeentelijk afkoppelplan Brummen. Voor de aangewezen gebieden uit het afkoppelplan dient het hemelwater volledig op eigen terrein geborgen te worden. De kern Brummen valt niet onder de aangewezen gebieden.

Stedelijke ontwikkelingen dienen ‘waterneutraal’ plaats te vinden. Ingrepen mogen in principe geen veranderingen aan het watersysteem teweeg brengen. Aanleg van nieuw verhard oppervlak leidt tot versnelde afvoer van hemelwater naar de watergangen. Om te voorkomen dat hierdoor wateroverlast ontstaat, is de aanleg van watervoorziening van belang (infiltratie of berging).

De waterhuishoudkundige situatie van het plangebied is onderzocht in het kader van de watertoets. In het waterhuishoudkundige onderzoek is uitgebreid aandacht besteed aan de huidige bodemkundige- en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden, en de (on)mogelijkheden om neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren.

Leeswijzer

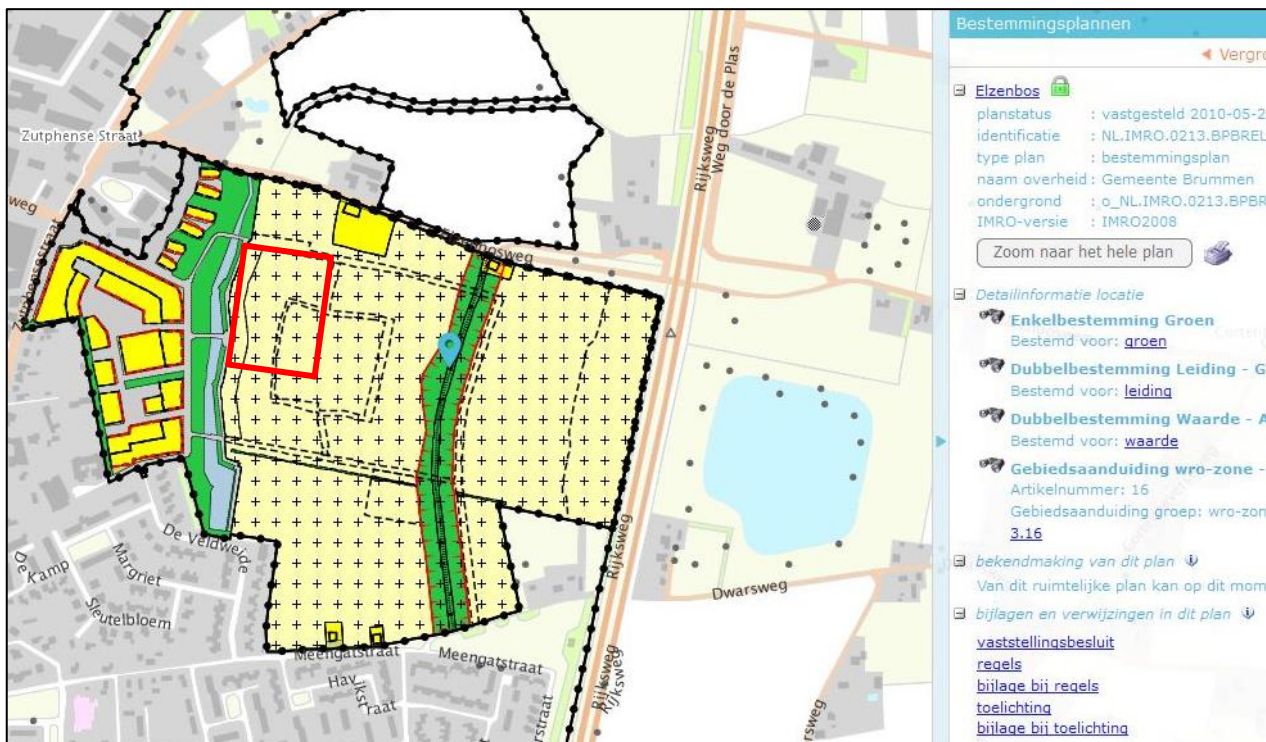
In hoofdstuk 2 wordt het waterhuishoudkundige stelsel beschreven. In hoofdstuk 3 is de waterparagraaf beschreven met de afwegingen en een mogelijke realisatie voor het plangebied. In hoofdstuk 4 tenslotte worden nog enige aandachtspunten opgesomd.

2. WATERHUISHOUDKUNDIG STELSEL

2.1 Inleiding

Het plangebied ligt aan de noordwestzijde van het dorp Brummen. Stichting Philadelphia Zorg wil een nieuwe zorglocatie in de Brummense wijk Elzenbos (deelgebied 3) realiseren. Dit deelgebied wordt globaal omsloten door de Elzenbosweg in het noorden, de provinciale weg N348 aan de oostkant, deelgebied 1 en de Oude Brummense Beek aan de westzijde en de bestaande meidoornhaag in het zuiden. De voorgenomen ontwikkeling past bij de wens van Philadelphia om haar zorglocaties in Oost-Nederland te clusteren. Voor de gemeente is het een goed alternatief voor de bouw van honderden woningen die is komen te vervallen op de betreffende locatie.

De locatie in Elzenbos zal een laag wooncomplex worden van drie eenheden. Rondom het wooncomplex komt veel groen. Voor de waterhuishoudkundige beschrijving is tevens gebruik gemaakt van de eerder opgestelde notitie van Tauw voor het geldende bestemmingsplan (Notitie 8 juni 2007, kenmerk N001-4526776ELT-mss-V01-NL). Zie bijlage 1 voor het topografisch overzicht en de kadastrale situatie. Hieronder is de huidige bestemmings situatie weergegeven.



Afbeelding 2: Knipsel bestemmingsplankaart met aanduiding plangebied [Bron: ruimtelijkeplannen.nl]

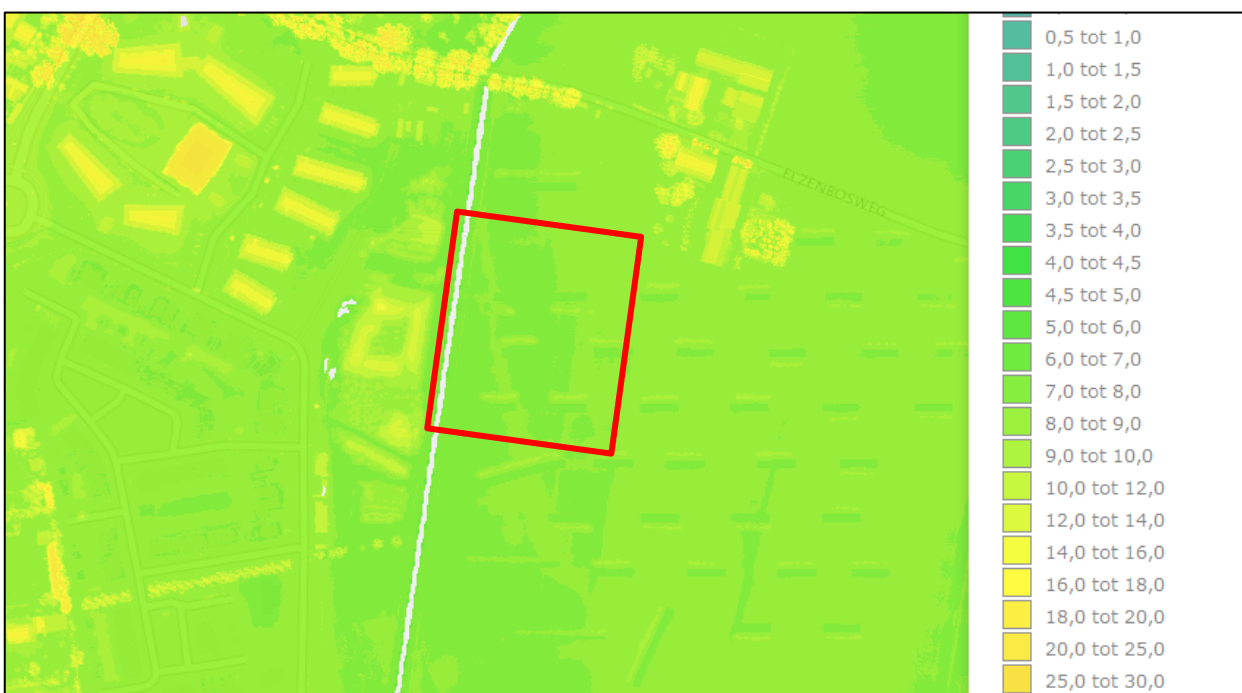
In de huidige situatie heeft het plangebied een agrarische functie en is er nagenoeg geen verharding aanwezig. Door de voorgenomen plannen voor de gehele woonontwikkeling Elzenbos neemt het verhard oppervlak aanzienlijk toe en zal het hemelwater in het plangebied vastgehouden moeten worden. De waterberging voor de hele nieuwe woonwijk Elzenbos is geprojecteerd langs de Brummense beek, die is gelegen in de eerste fase van de woonwijk.

De Brummense beek is verbreed met een parkzone. Aan één zijde zal de oever zeer flauw worden ingericht en het water kan geborgen worden op de oever. Het huidig berekende oppervlak voor de waterberging bedraagt circa 1,4 ha. Dit is voldoende groot om de benodigde berging te kunnen realiseren. Gezien de drooglegging van 2,0 m kan het periodieke hogere streefpeil in tijden met een hoge waterstand in de IJssel opgevangen worden.

Aan de noordzijde van de wijk Elzenbos komt mogelijk een (beweegbare) stuw om het water vast te houden en gereguleerd af te voeren met een afvoer gelijk aan de huidige landbouwkundige afvoer. Ook zorgt deze stuw ervoor dat tijdens hoge IJsselwaterstanden het water ten noorden van de wijk Elzenbos niet terugstroomt het gebied in. Als de stuw gerealiseerd wordt, moet daarmee ook het verleggen van de gemengde riooloverstort gerealiseerd worden. Dit laatste is nog niet besloten. De exacte inrichting van het park met de waterberging volgt in een later stadium in overleg met het waterschap.

Voor het plangebied Elzenbos, waar ook het plangebied in geprojecteerd ligt, is eerder gekozen voor een combinatie van ophoging en aanleg van infiltratieriolen. Hieronder is een samenvatting van het waterhuishoudkundige stelsel opgenomen.

Het plangebied ligt op ca. 8-8,3 meter +NAP en kent slechts kleine hoogteverschillen. Zie afbeelding 3. Westelijk nabij de beek is het terrein lager gelegen. Op de hoogtekartaart zijn o.a. de proefsleuven t.b.v. het archeologische veldonderzoek zichtbaar. Deze sleuven zijn ondertussen terug dichtgegooid. Ook is de Oude Brummense Beek reeds omgelegd naar het westen.



Afbeelding 3: Hoogtekartaart met globale ligging van het plangebied en omgeving, in meters NAP [Bron: Hoogtekartaart Nederland]

2.2 Watersystemen

De (water)systemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in grondwater, oppervlaktewater, hemelwater en afvalwater. Voor onderstaande gegevens is o.a. uitgegaan van de eerder door Tauw opgestelde notitie.

Grondwater

Volgens gegevens uit "Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO)" bevindt het freatisch grondwaterpeil zich op een diepte van circa 7 meter +NAP. De bodem bestaat tot ca. 1,5 meter uit zandige klei met onderliggend een matig tot zeer grof, zwak siltige zandlaag.

In 2004 zijn op en in de omgeving infiltratiemetingen uitgevoerd. De doorlatendheid van de onverzadigde zone van de bodem is slecht tot matig met een doorlatendheid van 0,1 tot 0,5 m/dag. De doorlatendheid in de verzadigde zone is goed en varieert van 4 tot 20 m/dag.

Volgens de bodemkaart van Nederland komen in het plangebied grondwatertrap V en VII voor. Grondwaterstand V (nabij de beek) heeft een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van minder dan 40 cm beneden maaiveld en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van dieper dan 120 cm beneden maaiveld. Grondwatertrap VII (overig terrein) heeft een GHG van meer dan 80 cm beneden maaiveld en een GLG van meer dan 160 cm beneden maaiveld. De grondwaterstanden kunnen periodiek, mede onder invloed van hoge waterstanden in de IJssel, tot dicht onder het maaiveld stijgen.

De minimale ontwateringsdiepte voor woningen met kruipruimte bedraagt 0,7 meter. Vanwege de periodiek hoge grondwaterstanden moet het plangebied opgehoogd worden. Bij het bepalen van de toekomstige maaiveldhoogte is uitgegaan van een combinatie van ophoging en aanleg van ontwateringsmiddelen. Het hemelwater wordt ondergronds afgevoerd met IT-riolen. De b.o.b. (binnenkant onderzijde buis) van het IT-riool wordt op de GHG aangebracht om te voorkomen dat het IT-riool gevuld wordt met grondwater.

Om het toekomstig maaiveld te bepalen zijn drainageberekeningen uitgevoerd. Om voldoende ontwateringsdiepte te creëren moet het maaiveld in het plangebied opgehoogd worden tot 8,7 m +NAP. Indien kruipruimteloos gebouwd wordt, kan volstaan worden met een ophoging tot 8,5 m +NAP. Langs de watergang kan 20 cm minder opgehoogd worden vanwege de drainerende werking van de watergang.

In Gelderland zijn specifieke beschermingsgebieden aanwezig, o.a. bodembeschermingsgebieden, boringsvrije zones, grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden. Deze zijn op themakaarten aangegeven. De onderzoekslocatie bevindt zich niet binnen een attentie of beschermingsgebied behorend tot een waterwingebied.

De actuele kwaliteit van het grondwater binnen het plangebied is ons niet bekend. Op basis van de gekende bodemgegevens (Bodemloket Nederland) is geen verontreiniging te verwachten.

Binnen het plangebied zullen geen industriële of andere milieubelastende activiteiten worden ontplooid. De dreiging van grondwaterverontreiniging zal daarom minimaal zijn. Voor zover bekend vinden in de directe omgeving van het plangebied geen grootschalige grondwateronttrekkingen plaats. Een (lichte) grondwaterverontreiniging kan ontstaan door verkeersbewegingen of een calamiteit. Hiervoor kunnen/dienen gepaste maatregelen genomen te worden.

Hemelwater

In de huidige situatie wordt neerslag via inzijging, via verdamping (beperkt) en afstroming naar het oppervlaktewater.

Op grond van gegevens uit het DINO-loket, overige literatuurgegevens en de uitgevoerde infiltratiesnelheidsmetingen (zie grondwater) wordt geconcludeerd dat de verzadigde bodem binnen het plangebied geschikt is voor het infiltreren van neerslag.

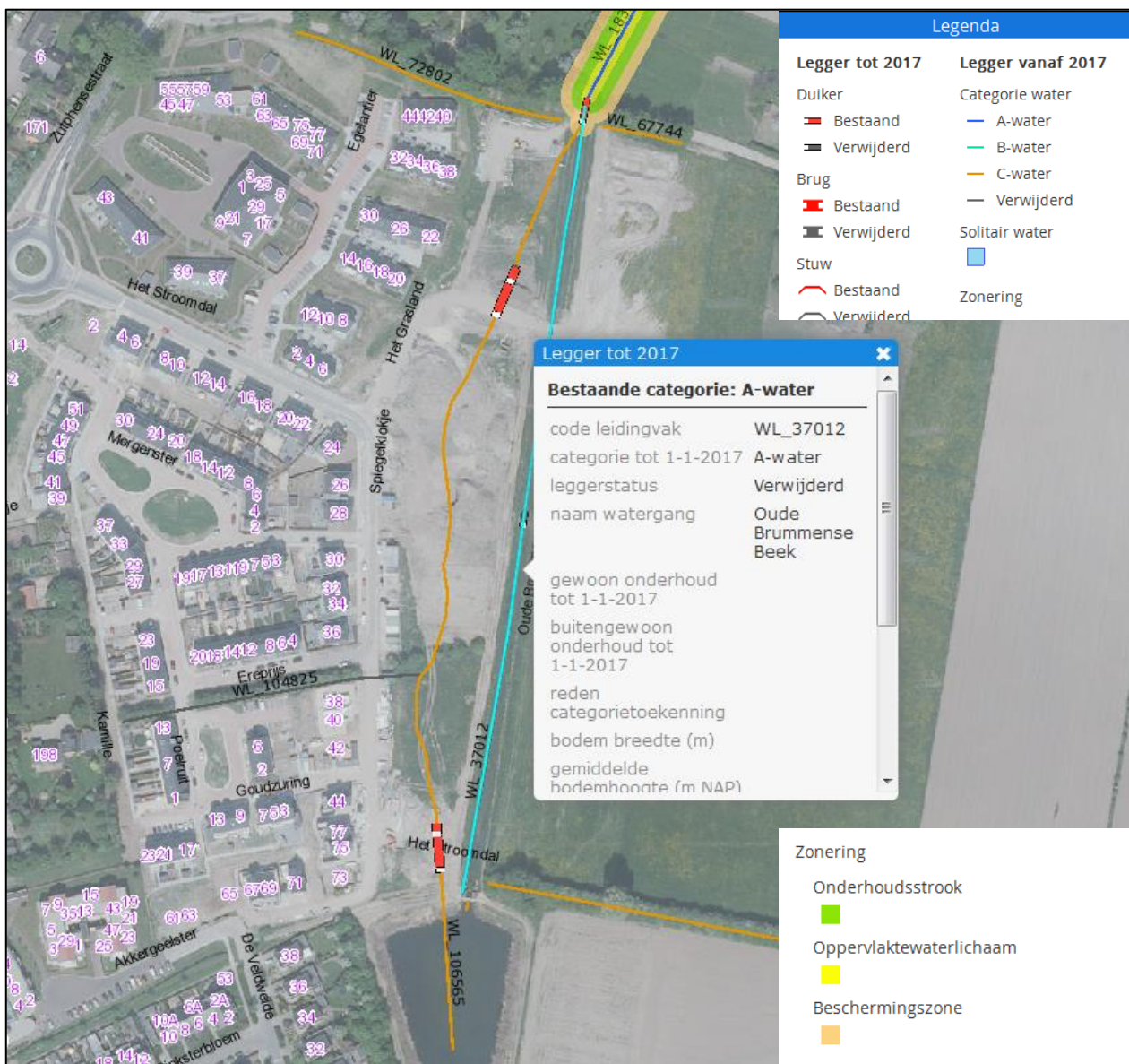
Het inrichten van een of meerdere infiltratievoorzieningen is dus realiseerbaar. Deze dient zo gedimensioneerd te worden dat geen wateroverlast binnen het plangebied en in de omgeving te verwachten is. De toekomstige voorziening(en) moeten zeker van noodoverlast worden voorzien, tenzij de infiltratie- en/of bergingsvoorziening(en) gedimensioneerd worden op een neerslaggebeurtenis van T=100.

Voor het bestaande bestemmingsplan is voor deelgebied 3 in het verleden rekening gehouden met het bijkomend verhard oppervlak. Het hemelwater van het uitbreidingsgebied met woningen kan westelijk aangeboden worden in de bestaande waterberging nabij de Brummense beek. Door aan de milieuhygiënische voorwaarden te voldaan, zal door infiltratie van de afgekoppelde neerslag de kwaliteit van het grondwater niet verslechteren.

Oppervlaktewater

Er bevindt zich huidig geen oppervlakte water binnen het plangebied. Westelijk van het plangebied is (nog) een A-watergang aanwezig. De Oude Brummense Beek (waarop het gebied Brummen Noord afwatert) mondt uit in de Rhienderensebeek.

Deze watergang is reeds omgelegd en de A-status van de watergang (waterbergingszone) komt te vervallen. Dit gebeurt bij de herziening van de legger in 2017. Hieronder geeft afbeelding 4 de huidige en toekomstige situatie weer.



Afbeelding 4: Knipsel van het plangebied en de omgeving uit de legger [Bron: Waterschap Vallei en Veluwe]

Afvalwater

Momenteel wordt geen afvalwater afgevoerd uit het plangebied. In de uitbreiding Elzenbos is een gescheiden stelsel aangelegd. Het afvalwater van de toekomstige bebouwing kan hierop niet onder vrij verval aangesloten worden. Het verzamelde afvalwater wordt via een persleiding afgevoerd naar de RWZI.

Binnen het plangebied dient een DWA-stelsel aangelegd te worden. Voor het zorgcluster is een rioolgemaal (aparte persleiding) noodzakelijk voor het afvalwater. Door de bouw van een zorgcluster is geen significante toename tegenover de eerder geplande woningbouw te verwachten. De precieze ligging en plaatsing van de lozingspunten dient in overleg met de gemeente door de opdrachtgever/architect uitgewerkt te worden in de bouwtekeningen. Voor het aansluiten op het rioolstelsel dient een aanvraag ingediend te worden bij de gemeente Brummen.

2.3 *Andere aspecten*

Verdroging

Binnen het plangebied zijn geen karakteristieke grondwater afhankelijke ecologische systemen aanwezig, zodat geen beschermende maatregelen noodzakelijk zijn.

Ecologie

Het plangebied bevindt zich niet binnen de grenzen van een milieubeschermingsgebied. Het streven naar ecologisch gezond water is gericht op het voorkomen van emissies naar het grondwater. Dit betekent onder meer dat het materiaalgebruik dient te voldoen aan de eisen van het Nationaal Pakket Duurzaam Bouwen (zie ook hoofdstuk 4). Rondom het zorgcluster wordt een groenzone aangelegd.

Bodem

Het is niet bekend of recentelijk een verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd. Zover ons bekend vormt de milieuhygiënische conditie van de bodem binnen het plangebied geen belemmering voor de voorgenomen planontwikkeling.

2.4 *Conclusies*

Uit het bovenstaande blijkt dat realisatie van het project, voor de water gerelateerde aspecten, geen echte knelpunten oplevert. In het verleden is reeds een bestemmingsplan opgesteld en overleg gevoerd voor de uitbreiding van het verhard oppervlak (toenmalig voor woningbouw).

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht dient te worden hoe omgegaan kan worden met het “schone” hemelwater. Ontwikkelingsgebieden dienen hydrologisch neutraal ontwikkeld te worden. Een toekomstige voorziening mag voorts op geen enkele wijze overlast veroorzaken binnen het plangebied of voor derden.

Hierbij worden de afwegingsstappen “hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer” doorlopen of als alternatief de trits ‘vasthouden-bergen-afvoeren’.

Afkoppelen van neerslag is goed te realiseren bij een nieuwbouwproject. Het inrichten van een infiltratie- en bergingsvoorziening binnen het plangebied is goed mogelijk. Hergebruik van hemelwater is gezien het planvoornemen en de beperkte mogelijkheid tot hergebruik geen harde eis. Hergebruik voor bijvoorbeeld het besproeien van de tuin wordt toegejuicht. Berging door de aanleg van een groendak is mogelijk maar dit past niet in het stedenbouwkundig ontwerp/omgeving en binnen een kavel zijn andere, goedkopere voorzieningen mogelijk.

Vanwege de periodiek hoge grondwaterstanden moet het plangebied opgehoogd worden. Bij het bepalen van de toekomstige maaiveldhoogte is uitgegaan van een combinatie van ophoging en aanleg van ontwateringsmiddelen. Het hemelwater wordt ondergronds afgevoerd met IT-riolen. Bij hoge grondwaterstanden dient het IT-riool als ontwateringsmiddel. Om voldoende ontwateringsdiepte te creëren moet het maaiveld in het plangebied opgehoogd worden tot 8,7 m +NAP. Indien kruipruimteloos gebouwd wordt, kan volstaan worden met een ophoging tot 8,5 m +NAP. Langs de watergang kan 20 cm minder opgehoogd worden vanwege de drainerende werking van de watergang.

In de huidige situatie heeft het plangebied een agrarische functie en is er nagenoeg geen verharding aanwezig. Door de voorgenomen plannen voor de gehele woonontwikkeling Elzenbos neemt het verhard oppervlak aanzienlijk toe en zal het hemelwater in het plangebied vastgehouden moeten worden. De waterberging voor de hele nieuwe woonwijk Elzenbos is geprojecteerd langs de Brummense beek. Het huidig berekende oppervlak voor de waterberging bedraagt circa 1,4 ha. Naar verwachting is de aanwezige waterberging reeds voldoende groot om de benodigde berging te kunnen realiseren.

3. AFWEGING EN REALISATIE

3.1 Inleiding

De watertoets is het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten. De waterbeheerder van het plangebied is Waterschap Vallei en Veluwe. Via de digitale watertoets is een eerste beoordeling uitgevoerd of/en welke waterbelangen voor het plan relevant zijn. Op basis van de digitale watertoets wordt door het waterschap voor het onderhavige plan een positief wateradvies gegeven. Het waterschap geeft aan dat de verdere uitwerking van de (hemelwater)riolering en waterberging in overleg met de gemeente dient plaats te vinden. Voor de hoofdlijnen zoals het verplaatsen van de riooloverstort en het eventueel (ver)plaatsen van stuwen zal wel afstemming tussen de gemeente en het waterschap plaatsvinden..

In tabel 3.1 zijn de veranderingen betreffende toe en/of afname van verharde oppervlakken binnen het plangebied aangegeven. Een conceptplantekening is opgenomen in bijlage 2. Van het plangebied zijn de volgende (toekomstige) gegevens bekend:

Bruto(verharde) oppervlakten	Huidige situatie [m ²]	Toekomstige situatie [m ²]
Totaal oppervlakte plangebied, circa	12.500	12.500
Dak oppervlakte, totaal circa	0	5.000
Overig verhard oppervlakte (terras, erfverharding etc.), circa	0	2.500
Onverhard oppervlak	12.500	5.000

Tabel 3.1: Toe - afname verhard oppervlak binnen het plangebied

Uit de tabel is af te leiden dat de toekomstige totale verharding van het oppervlak binnen het plangebied circa 7.500 m² bedraagt. Opgemerkt wordt dat enkele gegevens geschat zijn op basis van een planontwerp. Bij wijzigingen aan het definitief stedenbouwkundig ontwerp dient de definitieve infiltratie- en/of bergingsvoorziening hierop aangepast en herberekend te worden.

Afkoppeling van de neerslag afkomstig van de verharde oppervlakken is in principe mogelijk. Aan de (milieuhygiënische) randvoorwaarden kan worden voldaan (zie ook hoofdstuk 5).

Toe te passen duurzame materialen:

- Hellende daken: dakpannen van beton of keramisch materiaal.
- Platte daken: beton of bekleed met EPDM rubber; APP en/of SBS gemodificeerd bitumen.
- Dakgoten en afvoerpijpen; PVC/PP/PE/ staal, aluminium of zink alle gecoat.
- Ontsluitingspaden/wegen/terrassen; voorzien van niet uitloogbare materialen zoals beton of keramische producten.

Het is noodzakelijk de afvoer van afgekoppeld hemelwater naar een voorziening goed te dimensioneren. Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering kan wateroverlast ontstaan. In **geen** geval mag de **afval**waterriolering op een hemelwatervoorziening worden aangesloten.

Ter plaatse wordt een gescheiden stelsel aangelegd. Het afvalwater uit het plangebied dient via een aan te leggen rioolgemaal met persleiding afgevoerd te worden. De precieze ligging en plaatsing van de lozingspunten dient in overleg met de gemeente uitgewerkt te worden in de bouwtekeningen. Voor het aansluiten op het rioolstelsel dient een aanvraag ingediend te worden bij de gemeente Brummen.

De afstromende neerslag vanuit het plangebied zal niet of zeer gering vervuild zijn. Alle niet of zeer gering verontreinigde neerslag kan zonder beperkingen rechtstreeks via mol- of lijngoten of ander afvoermateriaal, voorzien van de nodige bladafscheiders afstromen naar een nieuw aan te leggen infiltratie- en bergingsvoorziening(en). Ondergrondse voorzieningen dienen voorzien te zijn van een goed bereikbare blad- en zandvanger. Geadviseerd is om elke regenpijp te voorzien van een bladafscheider net boven maaiveld. Bladeren en zand kunnen immers leiden tot verstopping van een infiltratiesysteem. Op een voorziening wordt bij voorkeur een bovengrondse (nood)overloop over het maaiveld aangelegd. Vanuit een infiltratievoorziening kan dit plaatsvinden via bovengrondse bladafscheiders of een aparte noodoverloop.

Directe infiltratie van potentieel verontreinigde neerslag afkomstig van de overige verharde oppervlakken (parkeerterrein etc.) is alleen toegestaan na behandeling of filtratie om verontreinigende stoffen af te vangen.

3.2 Dimensionering infiltratievoorziening

Het totale toekomstig verhard oppervlak binnen het plangebied bedraagt ca. 7.500 m². In het eerder opgestelde bestemmingsplan is het plangebied bestemd als weg en als wonen met tuin (zie afbeelding 2). Voor de verharding is destijds een verharding uitgerekend (ca. 60% verhard). De huidige ontwikkeling heeft ook een verhardingspercentage van ca. 60% aanwezig. Hierdoor is nagenoeg geen verandering in de waterberging noodzakelijk. Het hemelwater kan rechtstreeks door middel van IT-riolering afgevoerd worden naar de westelijke retentievoorziening.

Het hemelwater van ca. 7500 m² verhard oppervlak dient binnen het plangebied geborgen te worden. De minimale benodigde berging bij een T=10 bui van 35,7 mm= **268 m³** (uitgaande van geen afvoer). Bij een peilstijging van 30 cm in het oppervlaktewater is circa 894 m² oppervlak voor hemelwaterberging (exclusief taluds/oevers) noodzakelijk. Deze waterberging kan westelijk gemakkelijk gerealiseerd worden. De nadere uitwerking van de waterberging dient in nader overleg met de gemeente plaats te vinden.

Het hemelwater wordt ondergronds afgevoerd met IT-riolen. Bij hoge grondwaterstanden dient het IT-riool als ontwateringsmiddel. Om voldoende ontwateringsdiepte te creëren moet het maaiveld in het plangebied opgehoogd worden tot 8,7 m +NAP. Indien kruipruimteloos gebouwd wordt, kan volstaan worden met een ophoging tot 8,5 m +NAP. Langs de watergang kan 20 cm minder opgehoogd worden vanwege de drainerende werking van de watergang. Door maaiveldprofilering kan het hemelwater van de toegangen en parkeervakken kunnen deze afstromen naar kolken waarna deze naar de retentievoorziening afvoeren. Aandachtspunt hierbij is de aanleg van een zuiverende voorziening (vb. zandvanger).

Door de aanleg van gescheiden stelsel met de benodigde waterberging westelijk van het woonzorgcluster en het gebruik van IT-buizen wordt het plangebied hydrologisch positief ontwikkeld.

Het is geadviseerd om noodoverlopen te voorzien en het omliggend terrein zo in te richten dat excessievere hemelwater van woningen afstroomt naar bijvoorbeeld de groenzone, is geen wateroverlast binnen het plangebied en bij derden te verwachten.

Aan de hand van de lokale wensen of voorkeuren etc. kan een definitieve beslissing hierover worden genomen. Ook de landschappelijke invulling, het onderhoud van de voorzieningen en de veiligheid vervullen een belangrijke rol, zolang de minimale berging maar aangelegd wordt en een voorziening binnen 24 uur weer beschikbaar is voor de volgende bui. Een en ander zal met de gemeente moeten worden besproken. Geadviseerd wordt het toekomstige watersysteem gedetailleerder uit te werken samen met het basisrioleringsplan (in overleg met het bevoegd gezag). Dit betekent dat naast de ruimteclaim ook de maatvoering van de verschillende waterhuishoudkundige aspecten wordt uitgewerkt (dwarsprofielen met water-, bouw- en wegpeilen, ligging riolering,...).

In het kader van de watertoets dient deze rapportage voorgelegd te worden aan de gemeente Brummen. Nadat de betreffende instanties eventuele opmerkingen/aanbevelingen hebben aangegeven, wordt het definitief rapport uitgewerkt. Eventueel benodigde vergunningen worden niet binnen de watertoets procedure geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden.

4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN

Het is zeker mogelijk een goede combinatie van meerdere soorten voorzieningen aan te leggen om de locatie hydrologisch neutraal te ontwikkelen. Aan de hand van de aan te leggen afvoerstelsels én lokale wensen of voorkeuren én uit een kostenberekening etc. kan een beslissing hierover worden genomen. Ook de landschappelijke invulling en veiligheid vervullen een belangrijke rol.

De infiltratievoorzieningen mogen niet te dicht bij bebouwing worden gerealiseerd vanwege eventuele vochtdoorslag of wateroverlast. Aanbevolen wordt om een afstand te realiseren van minimaal 3 meter. Wel kunnen preventieve maatregelen, zoals waterkerende muren en/of waterdichte folie tegen vochtdoorslag e.d. worden getroffen indien noodzakelijk of wenselijk.

In het afwateringssysteem van de afgekoppelde daken en overige verhardingen moeten voorzieningen worden aangebracht om vaste bestanddelen als bladeren, zand, andere sedimenten en dergelijke achter te houden, zodat het systeem niet verstopt raakt of dichtslibt in de tijd. Deze voorzieningen moeten goed bereikbaar blijven om ze regelmatig te reinigen en te onderhouden (minimaal 2x per jaar).

Een ondergrondse voorziening dient altijd voorzien te worden van een zandvanger en een bovengrondse noodoverlaat. Bij vulling van de infiltratievoorziening stroomt het hemelwater dan af naar de weg. Voorts dient een ont- en beluchting aanwezig te zijn zodat bij vulling de lucht weg kan. Een ondergrondse infiltratievoorziening dient boven de GHG aangelegd te worden. Om eventuele verontreiniging tegen te houden, kan een bodemfilter of andere bodempassage gebruikt om afstromende zware metalen en/of minerale olie af te brekend voor deze infiltreren in de bodem. Tenslotte wordt best een goed doorlatend geotextiel gebruikt, welk wortelremmend is en inspoeling van zand voorkomt.

Op de afgekoppelde “buitenverhardingen” mogen geen handelingen worden uitgevoerd die vervuiling van het oppervlak veroorzaken. Wil men toch buitenactiviteiten verrichten waarbij vervuiling van verhard oppervlak ontstaat b.v. het reinigen van voertuigen of het schoonmaken van onderdelen, dan moet het gedeelte waar deze activiteit(en) plaatsvindt voorzien worden van de juiste bodembeschermende maatregelen (Nederlandse Richtlijn voor Bodembescherming). Dit betekent dat het vrijkomende afvalwater al dan niet via een olie/benzine-afscheider of andere noodzakelijke (reiniging)voorziening naar het afvalwaterriool moet worden getransporteerd of geloosd, en niet in de bodem mag worden geïnfiltreerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

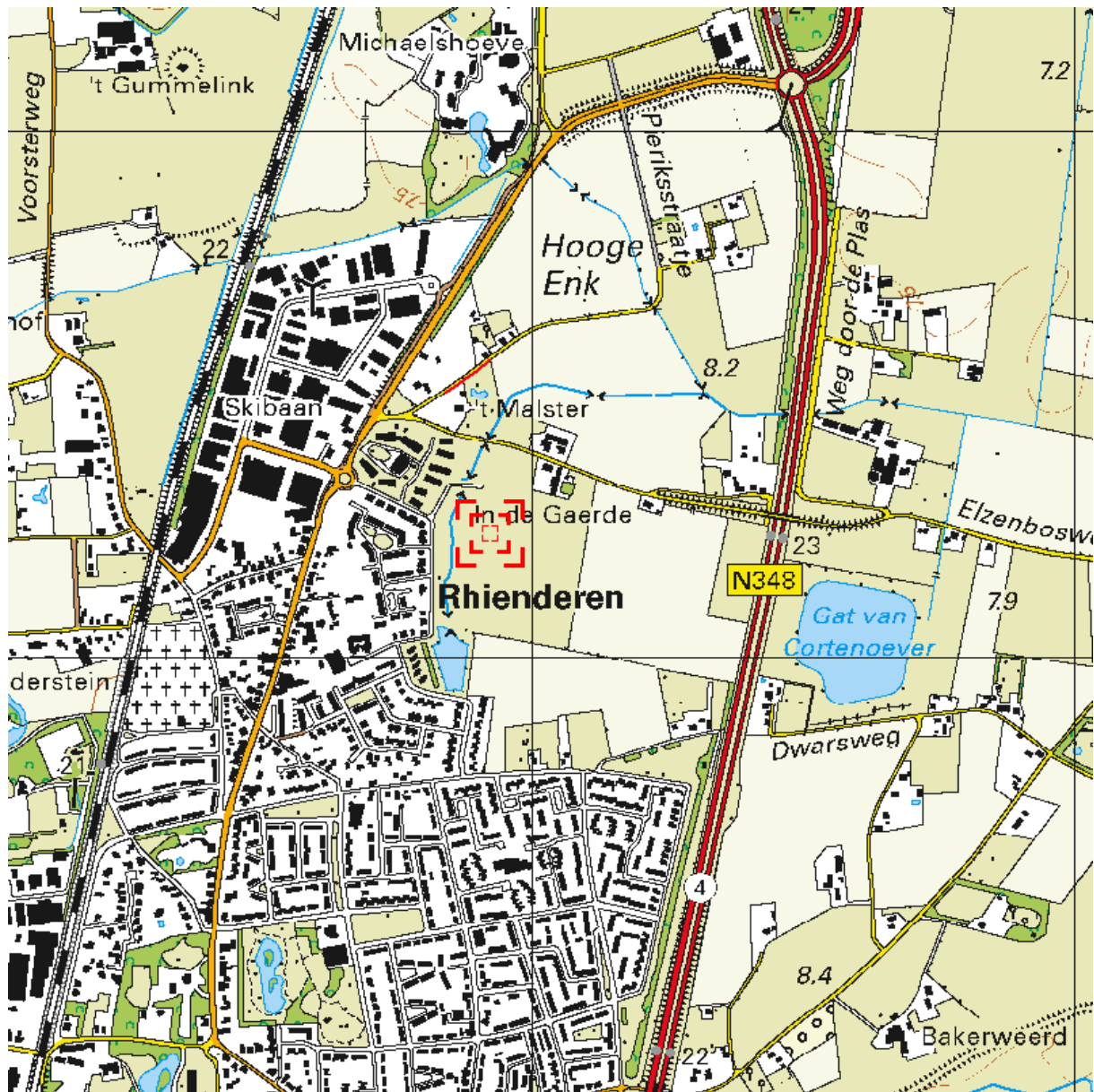
Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Verder dienen bestrijdingen tegen gladheid of sneeuwval door middel van zout en dergelijke gladheidbestrijdingsmiddelen op de bestrating(en) e.d. beperkt of zo effectief mogelijk gebruikt te worden.

Het is aan te bevelen de kwaliteit van het te bergen water, en eventueel de bodem van de (infiltratie)voorzieningen, (in de loop van de tijd) te monitoren.

De (aanstaande) gebruiker(s)/eigena(a)r(en) dienen van bovenstaande informatie (en beperkingen) op hoogte te worden gesteld.


BIJLAGE 1

Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie



Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

 Hier bevindt zich Kadastraal object BRUMMEN I 1398
Elzenbosweg , BRUMMEN
CC-BY Kadaster.



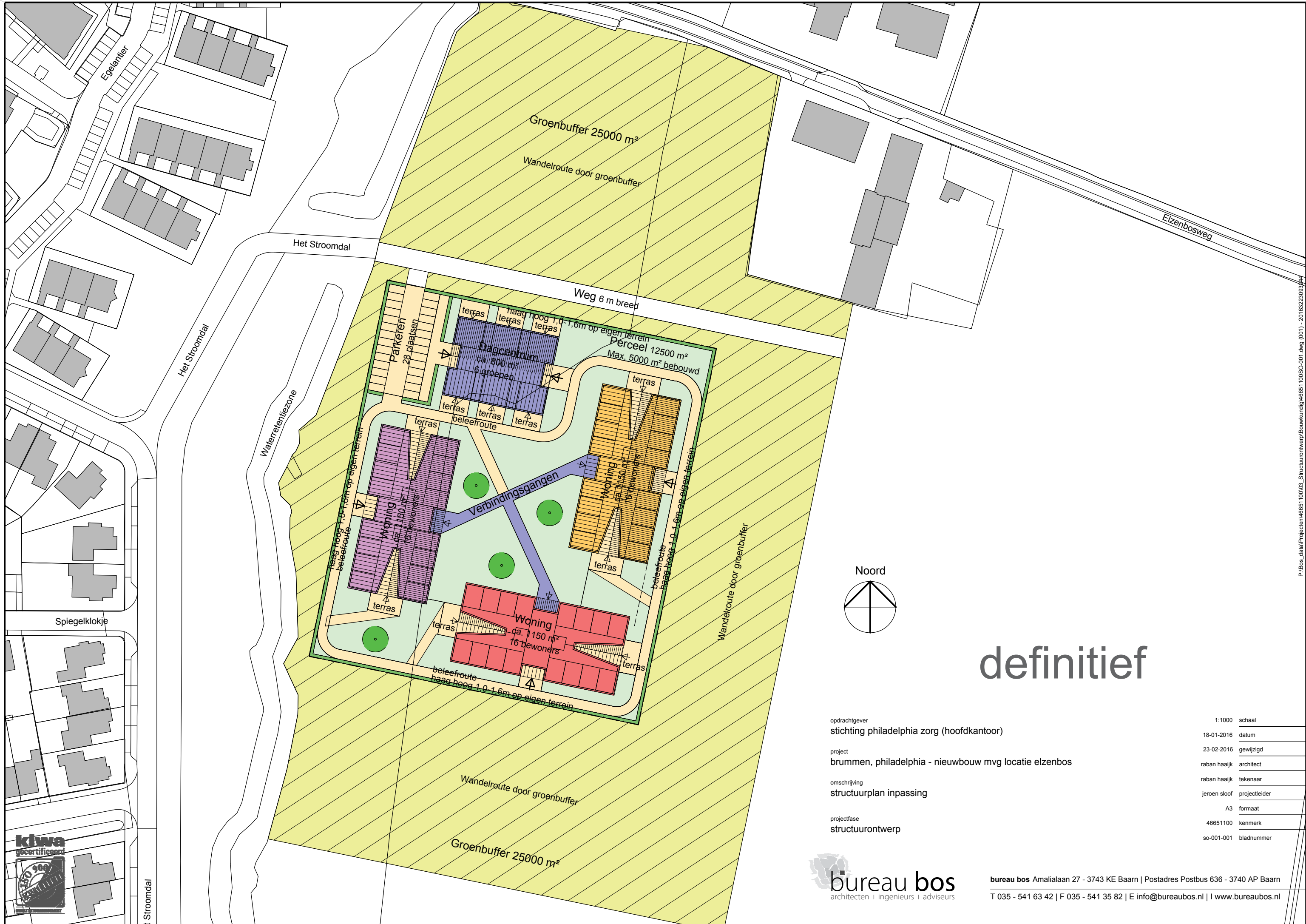
<p>BEBOUWING</p> <p>a bebouwd gebied b gebouwen c hoogbouw d kas</p> <p>WEGEN</p> <p>autosnelweg hoofdweg met gescheiden rijbanen hoofdweg regionale weg met gescheiden rijbanen regionale weg lokale weg met gescheiden rijbanen lokale weg weg met losse of slechte verharding onverharde weg straat/overige weg voetgangersgebied fietspad pad, voetpad weg in aanleg</p> <p>viaduct aquaduct tunnel vaste brug beweegbare brug brug op pijlers</p>	<p>SPOORWEGEN</p> <p>spoorweg: enkelspoor spoorweg: meersporig</p> <p>a station b spoorweg in tunnel tramweg</p> <p>a sneltram b sneltramhalte a metro bovengronds b metrostation</p> <p>HYDROGRAFIE</p> <p>waterloop: smaller dan 3 m waterloop: 3-6 m breed waterloop: breder dan 6 m</p> <p>a schutsluis b stuwen c koedam a duiker b grondduiker c afsluitbare duiker</p> <p>BODEMGEBRUIK</p> <p>a grasland met sloten b akkerland met greppels c boomgaard d fruitkwekerij e boomkwekerij f grasland met populierenopstand g loofbos h naaldbos i gemengd bos j griend k heide l zand m drasland, moeras n rietland o dodenakker, begraafplaats p overig bodemgebruik</p>	<p>OVERIGE SYMBOLEN</p> <p>a religieus gebouw b toren, hoge koepel c religieus gebouw met toren d markant object e watertoren f vuurtoren a gemeentehuis b postkantoor c politiebureau d wegwijzer a kapel b kruis c vlampijp d telescoop a windmolen b waterradmolen c windmotor d windturbine a oliepompinstallatie b seinmast c zendmast a hunebed b monument c gemaal a kampeertrein b sportcomplex c ziekenhuis a paal b grenspunt c boom schietbaan afrastering hoogspanningsleiding met mast muur geluidswering</p>
--	---	---



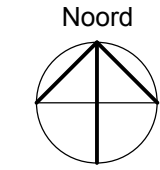
<p>12345 25</p> <ul style="list-style-type: none"> — Vastgestelde kadastrale grens — Voorlopige kadastrale grens — Administratieve kadastrale grens — Bebouwing — Overige topografie <p>Voor een eensluitend uittreksel, Apeldoorn, 31 mei 2016 De bewaarder van het kadaster en de openbare registers</p>	<p>Deze kaart is noordgericht</p> <p>Schaal 1:2000</p> <p>Kadastrale gemeente BRUMMEN Sectie I Perceel 1398</p> <p>Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend. De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.</p>	
---	---	--

BIJLAGE 2

Concepttekening planontwikkeling



definitief



opdrachtgever
stichting philadelphia zorg (hoofdkantoor)

project
brummen, philadelphia - nieuwbouw mvg locatie elzenbos

omschrijving
structuurplan inpassing

projectfase
structuurontwerp

1:1000	schaal
18-01-2016	datum
23-02-2016	gewijzigd
raban haaijk	architect
raban haaijk	tekenaar
jeroen sloof	projectleider
A3	formaat
46651100	kenmerk
so-001-001	bladnummer



bureau bos Amaliaalaan 27 - 3743 KE Baarn | Postadres Postbus 636 - 3740 AP Baarn
 T 035 - 541 63 42 | F 035 - 541 35 82 | E info@bureaubos.nl | www.bureaubos.nl

P:\Bos_data\Projecten\46651100\03_Structuurontwerp\Bouwkundig\46651100SO-001.dwg (001) - 20160223093744

BIJLAGE 3

Geraadpleegde literatuur

Wet- en regelgeving

- Vgrp, gemeente Brummen, 2016-2020;
- Waterplan gemeente Brummen; 23 oktober 2010
- Waterbeheerplan, Waterschap Vallei en Veluwe;
- Keur Waterschap Vallei en Veluwe;
- Gelderse Omgevingsvisie;
- Bestuurlijke notitie Watertoets, Publicatie: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001;
- Waterbeleid voor de 21^e eeuw, Commissie Waterbeheer 21^e eeuw, 2000;
- Nationaal Bestuursakkoord Water-Actueel (NBW-Actueel), juni 2008;
- Beleidsbrief regenwater, VROM, 2004;
- Waterwet, 2009;
- Het Nationaal Waterplan, 2016-2021;
- Wet op de ruimtelijke ordening, 2006;
- Besluit op de ruimtelijke ordening, 2006.
- Kader Richtlijn Water, KRW 2016-2021;

Overige literatuur

- Wateratlas, provincie Gelderland;
- Handleiding alternatieve materialen voor bouwmetalen, DuBo Consulents, 2006;
- Hemelwater binnen de perceelsgrens, ISSO/SBR publicatie 70-1, Rotterdam, september 2000;
- Waterberging in de stad, Brochure; Waterschap Vallei & Eem e.a. 2005;
- Gemeentelijk afkoppelpen en beleidsnotitie Brummen; maart 2002, aangepast 2012.

Internet

- www.brummen.nl
- www.vallei-veluwe.nl
- www.gelderland.nl

Notitie

Contactpersoon Annelies Straatman

Datum 8 juni 2007

Kenmerk N001-4526776ELT-mss-V01-NL

1 Nieuwbouwwijk Elzenbos te Brummen

Voor het opstellen van het stedenbouwkundig plan is het noodzakelijk om inzicht te hebben in de waterhuishoudkundige situatie. Vragen die er leven zijn onder andere; "Van welke maaiveldhoogte dien ik uit te gaan? Hoe kan de kruising van de gasleiding met riolering plaatsvinden? Hoeveel waterberging is nodig en heeft de waterhuishouding van de woonwijk effect op de bestaande houtwallen?" In deze notitie gaan wij in op deze vragen.

Om antwoord te geven op deze vragen is inzicht nodig in het huidige watersysteem en de te verwachte ontwikkelingen. In hoofdstuk 2 gaan we hierop in. In hoofdstuk drie wordt ingegaan op de vragen.

2 Huidige situatie en verwachte ontwikkelingen

De huidige situatie en de te verwachten ontwikkelingen zijn ontleend aan verschillende studies en onderzoeken die al voor het plangebied zijn uitgevoerd en informatie die bij het waterschap en de gemeente is opgevraagd. De resultaten van deze onderzoeken zijn hier puntsgewijs weergegeven.

2.1.1 Maaiveldhoogten

Het plangebied ligt aan de noordzijde van Brummen grenzend aan de bestaande wijk Elzenbos. De maaiveldhoogte in het plangebied varieert tussen de NAP +7,7 m en NAP +8,3 m. De maaiveldhoogte aan de noordrand van de bestaande wijk Elzenbos ligt op circa NAP 8,15 tot NAP 8,3 m (putdekselhoogten).

2.1.2 Bodemopbouw

In figuur 2.1 is de diepe bodemopbouw weergegeven. In figuur 2.2 staat de ondiepe bodemopbouw van het plangebied.

tabel 2.1: Schematische voorstelling van de (hydro)geologische situatie

Pakket	Diepte (m-mv)	Parameters	Doorlatendheid
deklaag (Betuwe Formatie)	0,0 - 5,0	zwaklemig matig fijn zand	
1° vwp (Formatie van Krefenheye)	5,0 - 11	matig grof zand	KD < 1.500 m ² /dag
1e scheidende laag (Formatie van Drente)	11 - 15	klei en slibhoudende zanden	
2° vwp	15 - 43	matig fijne zanden	KD < 2.400 m ² /dag

Figuur 2.1 Diepe bodemopbouw (bron: Oriënterend infiltratieplan, Verhoeve Milieu bv)

Tabel 2.2: Lokale (gemiddelde) bodemopbouw

Diepte (m-mv.)	Samenstelling
0,0-1,1	Zwak zandige, zwak humeuze klei
1,1-1,5	Sterk siltige klei
1,5-4,0	Matig grof, zwak siltig zand
4,0-6,0	Zeer grof, zwak siltig zand

Plaatselijk bestaat de bovengrond uit zand en is in de ondergrond een veenlaag aanwezig.

Figuur 2.2 Ondiepe bodemopbouw (bron: Oriënterend infiltratieplan, Verhoeve Milieu bv)

2.1.3 Doorlatendheden

Voor het plangebied zijn verschillende doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. De onverzadigde doorlatendheid van de bodem ligt tussen de 0,1 tot 0,5 m/dag. De verzadigde doorlatendheid ligt tussen de 4 tot 20 m/dag.

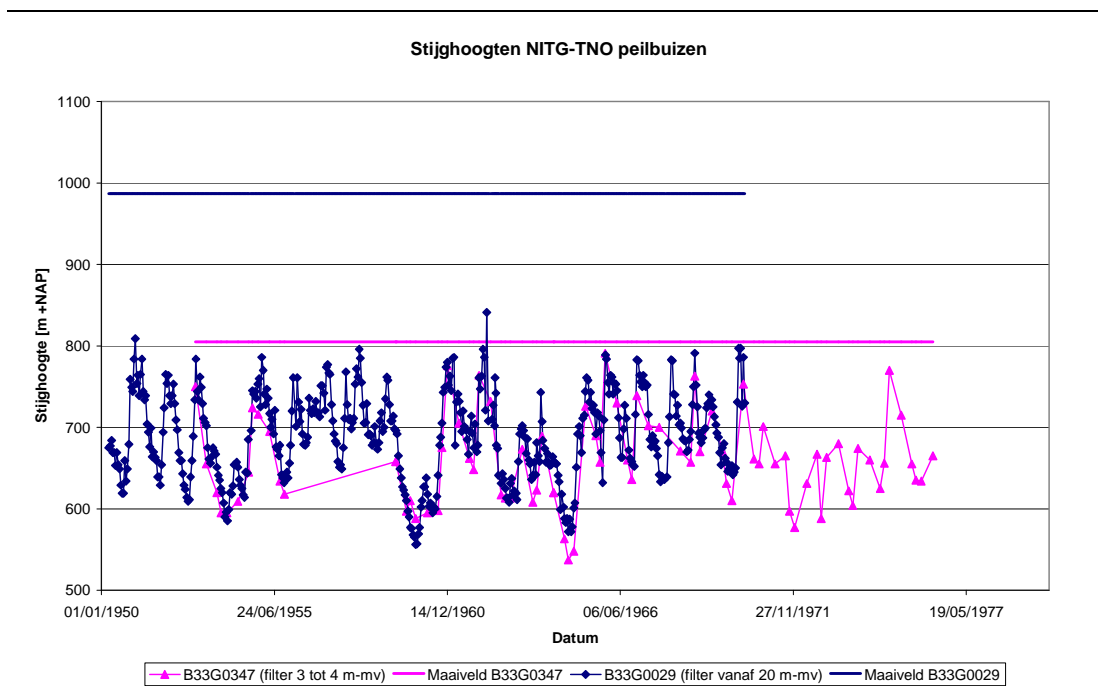
2.1.4 Grondwaterstanden

Volgens de bodemkaart van Nederland komen in het plangebied grondwatertrap V en VII voor.

Nabij het plangebied liggen twee peilbuizen van NITG-TNO:

- Peilbuis B33G0029 (filterstelling 9 tot 25 m –NAP, periode 1950-1970, 24 metingen/jaar):
 - fluctuatie tussen NAP +5,72 en +8,41 m
 - gemiddeld NAP +6,91 m
 - GLG NAP +6,73 m en GHG NAP +7,56 m
- Peilbuis B33G0347 (filterstelling 3 tot 4 m +NAP, periode 1952-1976, 4 metingen/jaar):
 - Fluctuatie tussen NAP +5,37 en +7,91 m
 - gemiddeld NAP +6,58 m
 - geen berekening mogelijk van GLG en GHG

In figuur 2.3 zijn de gemeten grondwaterstanden in de peilbuizen weergegeven.



Figuur 2.3 Gemeten grondwaterstanden in NITG-TNO peilbuizen

Tijdens veldwerkzaamheden zijn de volgende grondwaterstanden gemeten:

- 1,55 en 2,6 m –mv (Verhoeve milieu, november 2004)
- Freatisch grondwater op NAP +6,0 m

Grondwaterstanden kunnen, in tegenstelling tot aangegeven grondwatertrappen, periodiek tot dicht onder het maaiveld stijgen.

Aangezien de metingen in de TNO-peilbuizen in 1977 gestopt zijn adviseren wij om peilbuizen met divers in het plangebied te plaatsen. Hiermee wordt meer inzicht gekregen in de voorkomende grondwaterstand in het plangebied.

2.1.5 Oppervlaktewater

- Oppervlaktewater binnen plangebied
 - Door het plangebied loopt de Brummense beek, een gekanaliseerde waterschapswatergang (nr. 16-001-620) van circa één meter breed

- Streefpeil waterschap: NAP +6,15 m (stuwpeil ten noordoosten van plangebied, waar de watergang onder de provinciale weg doorgaat)
- Streefpeil plangebied: Op basis van bodemverhang is streefpeil ter hoogte van plangebied ingeschat op NAP +6,70 m

De Brummense beek gaat over in de Oekense beek. Deze watert via gemaal Cortenoever af op de IJssel. Dit gemaal kan het water ook bij hoge IJsselwaterstanden afvoeren (bron Waterschap Veluwe). Periodiek kan het water in de watergangen circa 0,5 m hoger staan dan het streefpeil (bron Waterschap Veluwe).

Aan de zuidzijde van het plangebied ligt de bergingsvijver De Zomp. Op deze bergingsvijver watert het verbeterd gescheiden stelsel af van de bestaande wijk Elzenbos af. Tevens zit op deze vijver een overstort van het gemengde stelsel van Brummen. Ook watert het drainagestelsel van de wijk Elzenbos af op deze bergingsvijver. Uit meetgegevens van 2005 van de gemeente blijkt dat het debiet uit de drainage ligt tussen de 2,4 en 5,9 m³/uur. Het drainagegemaal heeft een capaciteit van 8 m³/uur (circa 0,56 l/s/ha). De Zomp staat via een leiding van rond 500 mm in verbinding met de vijver in park 't Goor. De bergingsvijver De Zomp water af op de Brummense beek.

IJssel

De IJssel ligt op een afstand van circa 1,5 km van het plangebied. In bijlage 1 staan de waterstanden van de IJssel bij de meetpunten Zutphen Noord en Dieren. Brummen ligt tussen deze meetpunten. Geschat wordt dat de waterstand die theoretisch eenmaal per jaar voorkomt in de IJssel ter plaatse van Brummen op circa NAP 8 m ligt.

2.1.6 Verwachte ontwikkelingen

Voor de planlocatie dient rekening gehouden te worden met de volgende ontwikkelingen:

- Klimaatsveranderingen
- Veranderingen in drinkwaterontrekkingen
- Verplaatsen van de overstort van het gemengde stelsel

De klimaatverandering kan effecten hebben op de hoogte van de grondwaterstand in het plangebied en de hoeveelheid neerslag waar rekening mee gehouden dient te worden. De provincie Gelderland heeft een studie uitgevoerd naar de effecten van de klimaatverandering op het grondwatersysteem van de Veluwe, Gelderse Valei en de IJsselvalei (bron lit. 1). Uit deze studie blijkt voor het plangebied het volgende:

- Middenscenario geen verhoging GHG
- Maximum scenario ligt plangebied in range 0,1 - 0,25 m verhoging van de GHG

Een andere ontwikkeling is het verminderen van de drinkwateronttrekkingen. In het kader van de reconstructie Veluwe is het effect van het stopzetten van Eerbeek en het verminderen van de winning op Schalterberg en Ellecom doorgerekend (bron lit. 2). Uit deze studie blijkt dat dit geen effect heeft op de GHG in het plangebied.

De gemeente Brummen heeft plannen om de overstort van het gemengde stelsel, die nu nog op de Zompe loost te verplaatsen naar de noordzijde van het plangebied. Dit zal een positief effect hebben op de kwaliteit van het oppervlaktewater. Indien de overstort verplaatst wordt zal ook aan de noordzijde van het plangebied waterberging gezocht dienen te worden.

3 Adviezen

In figuur 3.1 is de stedenbouwkundige schets van het plangebied opgenomen.

De Brummense beek die nu door het plangebied loopt wordt verbreed en gebruikt voor waterberging. In de groene zone aan oostzijde van het plangebied ligt een transportleiding van de gasunie.



Figuur 3.1 Stedenbouwkundige schets

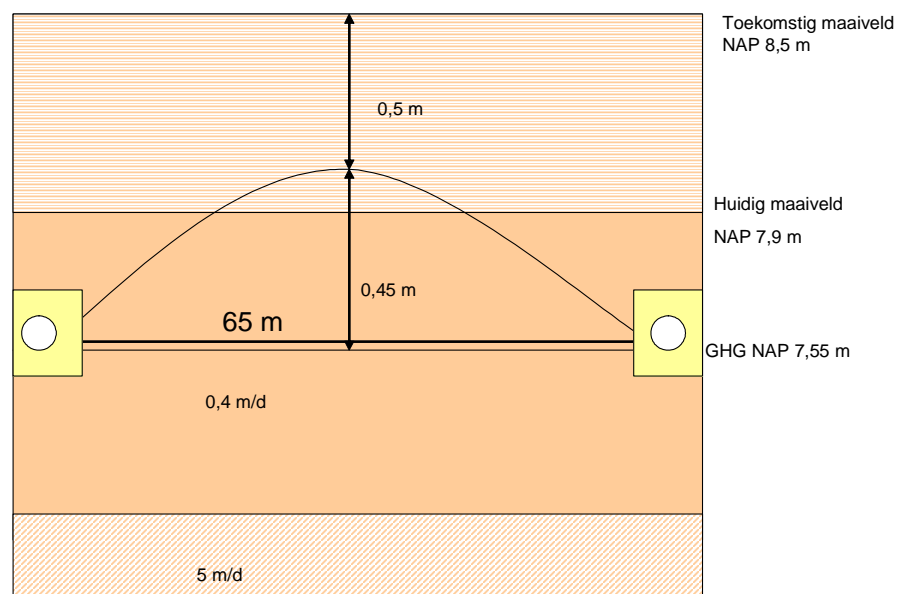
3.1 Advies toekomstige maaiveldhoogten

Bij het bepalen van de toekomstige maaiveldhoogten is uitgegaan van een combinatie van ophoging en aanleg van ontwateringsmiddelen. Voor de hemelwaterafvoer wordt uitgegaan dat deze voornamelijk ondergronds door middel van IT-riolen plaatsvindt. IT-riolen zijn waterdoorlatende buizen. Bij lage grondwaterstanden zal een deel van het hemelwater dat via deze buis afgevoerd wordt in de bodem infiltreren. Bij hoge grondwaterstanden dient het IT-riool tevens als ontwateringsmiddel.

Om het toekomstige maaiveldhoogte te bepalen zijn drainageberekeningen uitgevoerd. Hiervoor zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Maatgevende afvoer neerslag van 5 mm/dag + 2 mm kwel februari 2000 (bron lit 1)
- Afstand IT-riolen van 65 m (onder de wegen)
- Doorlatendeheid bovenste laag 0,4 m/d
- Doorlatendeheid onderste laag 5 m/d
- Laagscheiding circa 1 m beneden IT-riool
- IT-riool komt in zandbed
- Minimale ontwateringsdiepte tuinen 0,5 m
- Minimale ontwateringsdiepte woningen met kruipruimte 0,7 m
- Minimale ontwateringsdiepte woningen zonder kruipruimte 0,5 m
- Ligging ontwateringsmiddel boven GHG (uitgangspunt waterschap)

Met behulp van de formule van Ernst is bij een afstand tussen de IT-riolen een opboling van 0,45 m berekend. Om te voorkomen dat alleen bij extreem hoge grondwaterstanden de IT-riolering grondwater afvoert komt de afvoer van deze riolen boven de GHG van NAP 7,55 m te liggen.

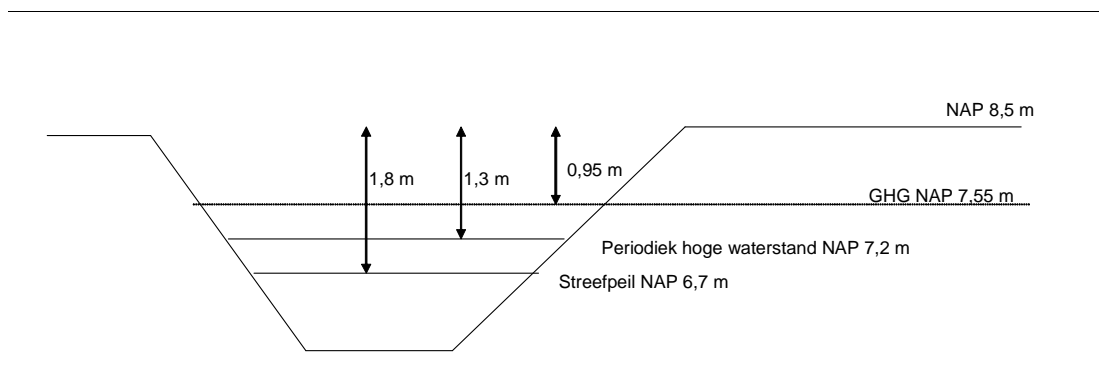

Figuur 3.2 Schematische weergave drainage

Om voldoende ontwateringdiepte te creëren zal voor het plangebied een **minimaal bouwpeil van NAP 8,5 m** gehanteerd dienen te worden. Hierbij is uitgegaan van kruipruimteloos bouwen. Indien met kruipruimte gebouwd wordt zal het maaiveld 0,1 tot 0,2 m hoger dienen te liggen. Tevens is hierbij uitgegaan van het middenscenario van de klimaatberekeningen. Indien van de maximale klimaatscenario uitgegaan wordt zal het maaiveld ook 0,1 tot 0,2 m hoger aangelegd dienen te worden.

Om de IT-riolering voldoende dekking te geven adviseren wij om de IT-riolen dieper aan te leggen. Deze IT-riolen wateren via een put af op het oppervlaktewater. In deze put wordt een drempel aangebracht op GHG niveau, om te voorkomen dat de IT-riolen onnodig grondwater afvoeren.

3.2 Benodigde waterberging

Voor het bepalen van de benodigde waterberging dient rekening gehouden te worden met verschillende zaken. Ten eerste met de waterbergingseis van het waterschap Veluwe (maximale peilstijging in het oppervlaktewater van 0,3 m bij een T=10 zomerbui). Verder met het periodiek voorkomen van hogere oppervlaktewaterstanden in het gebied waar het plangebied op afwatert (circa 0,5 m boven streefpeil) en het voorkomen van hoge grondwaterstanden in de winterperiode. In figuur 3.3 is dit geïllustreerd.



Figuur 3.3 Drooglegging plangebied

Uit de figuur is af te lezen dat de drooglegging van het plangebied groot is (1,8m). Ook bij het voorkomen van een hoger streefpeil is nog 1,3 m drooglegging aanwezig. In het extreme geval dat er voor een korte periode geen afvoer uit het gebied mogelijk is en er geen hoge grondwaterstanden optreden is er nog een schijf van circa 0,95 m aan waterberging over. Op basis van deze gegevens verwachten wij dat de benodigde waterberging bij een T=10 bui maatgevend is voor de benodigde hoeveelheid oppervlaktewater in het plangebied. De benodigde berging is voor het plangebied en de bestaande wijk Elzenbos is berekend.

Oppervlakten nieuwbouwwijk Elzenbos

- Woningen: dakoppervlaktes (tuinen zijn niet meegerekend)
 - 469 woningen afmeting $10 * 5,4 = 25.326 \text{ m}^2$
 - 233 woningen afmeting $10 * 7 = 16.310 \text{ m}^2$
 - 20 % extra vanwege bijgebouwen: 49.963 m^2
- Parkeerplaatsen: 17.550 m^2
- Wegen: 34590 m^2
- Schoolplein: 5.000 m^2

Totaal verhard: 107.103 m^2

Benodigde berging bij een T=10 bui van 35,7 mm: **3824 m^3**

(uitgaande van geen afvoer). Aanname peilstijging 30 cm: Benodigd oppervlak voor berging (exclusief taluds/oever!!) : **14.485 m^2**

In het nieuwbouwplan Elzenbos zal rekening gehouden dienen te worden met circa 1,45 ha aan oppervlaktewater op streefpeil.

Oppervlak bestaande wijk Elzenbos

- Vgs met 4,6 mm berging
- Verhard oppervlak van 19,992 m²
- Oppervlak aan oppervlaktewater
 - De Zomp 4,800 m²
 - Vijver park 't Goor 6,000 m²

Benodigde berging bij een T=10 bui van 35,7 mm: 713 m³

(uitgaande van geen afvoer) Aanname peilstijging 30 cm: Benodigd oppervlak voor berging (exclusief taluds/oever!!) : **2.703 m²**

In De Zomp is voldoende waterberging aanwezig om het water van het verbeterd gescheiden stelsel van de bestaande wijk Elzenbos te bergen. De afvoer van drainage vanuit de bestaande wijk Elzenbos zorgt maximaal voor een peilstijging van het oppervlaktewater in de Zompe van 0,04 m/dag.

Een aandachtspunt is het verplaatsen van de overstort van het gemengde stelsel. Nu stort deze over op de Zomp en maakt gebruik van de waterberging in de Zomp en van de vijver in park 't Goor. Indien deze verplaatst wordt naar het noorden van het plangebied zal hier waterberging gezocht dienen te worden. Onduidelijk is of dat deels binnen het plangebied van Elzenbos gezocht dient te worden. Daar staat tegenover dat bij verplaatsing van de overstort een deel van de waterberging in de Zomp gebruikt kan worden voor waterberging in het plangebied.

Om de afvoer uit het plangebied te beperken en te voorkomen dat overstortwater vanuit de verplaatste overstort in het oppervlaktewater van de nieuwe woonwijk stroomt, zal een stuw aan de noordzijde van het plangebied geplaatst dienen te worden.

3.3 Gasleiding

Door het plangebied loopt een gasleiding. Deze gasleiding heeft een diameter van 100 mm en ligt globaal op een diepte variërend van NAP 7,27 m tot NAP 7,49 m. Zowel het hemelwaterafvoerstelsel (HWA) als het vuilwaterstelsel (DWA) zal deze gasleiding kruisen.

De Gasunie heeft aangegeven dat het kruisen van de riolering met de gasleiding mogelijk is. Uitgangspunt hierbij is dat de riolering dieper dient te liggen dan de gasleiding en dat er tussen de gasleiding en de rioolbuis minimaal 0,4 m afstand is. Bij het parallel leggen van de riolering met de gasleiding hanteert de Gasunie een afstand van minimaal 1,0 m.

DWA

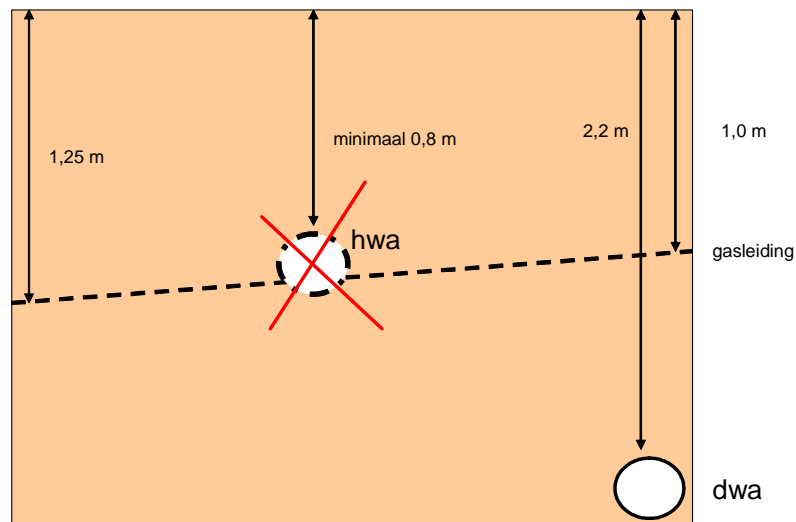
Om de diepteligging van de dwa buis te bepalen is een indicatieve berekening uitgevoerd. De volgende uitgangspunten zijn hierbij gehanteerd:

- Grootste afstand van dwa-stelsel oostelijk deel plangebied tot gasleiding is 370 m
- Gemiddeld verhang dwa-stelsel van 1/400
- Dekking dwa stelsel minimaal 1,25 m

Uitgaande dat de DWA-leiding onder de hoofdweg komt te liggen zal de dwa-buis ter plaatse van de gasleiding op circa 2,2 m beneden maaiveld liggen. De afstand tussen de gasleiding en de DWA-buis is meer dan 0,4 m.

HWA

Het HWA-riool heeft een minimale dekking nodig van 0,8 m. Bij een minimale diameter van de buis van 300 mm zal het IT-riool op dezelfde hoogte als de gasleiding komen te liggen. Geadviseerd wordt om het IT-riool onder de gasleiding te leggen door middel van een zinker.



Figuur 3.4 Schematische weergave kruising leidingen

3.4 Houwallen

In het plangebied komen een aantal bestaande houtwallen voor. Deze worden in de toekomstige situatie gehandhaafd. Het terrein wordt ter plaatse van de houtwallen niet opgehoogd. Deze houtwallen liggen in de toekomstige situatie lager dan de omgeving. Bij hevige zomerbuien kan het voorkomen dat regenwater in deze lage delen blijft staan. Uitgaande dat de begroeiing van

deze houtwallen grotendeels uit meidoorn bestaat zal het sporadisch inunderen van de houtwallen geen problemen opleveren. Mede omdat de inundatie van korte duur zal zijn (enkele dagen). Om de duur van de inundatie te verkorten adviseren wij de houtwallen te verbinden met de beekzone, zodat het regenwater snel afgevoerd kan worden.

4 Literatuurlijst

1. Tauw, Effecten van klimaatverandering op het watersysteem van de Veluwe, november 2002
2. Tauw, Reconstructie Veluwe, Achtergronddocument Water, juni 2003
3. Verhoeve Milieu bv, Oriënterend infiltratieplan, Elzenbos te Brummen, Lombok te Eerbeek, maart 2007
4. DHV, Geohydrologisch en geotechnisch onderzoek, Elzenbos Brummen, oktober 2004
5. Aveco de Bondt, Bouw- en woerijp maken Pinksterbloem en Buiten de Veste te brummen, maart 2006
6. Verhoeve Milieu bv, In-situ doorlatendheidsonderzoek, Elzenbos te Brummen, januari 2007
7. MOS Grondmechanica bv, Sonderingen nieuwbouw woonwijk te Brummen, december 2006

Bijlage 1 Waterstanden IJssel

Zutphen noord (IJssel) Slotgemiddelden 1991.0

Algemene gegevens		
1777	Aanvang waarnemingen	
1 jan 1976	Peilschrijver geplaatst	
26 feb 1988	DNM geplaatst	
Gemiddelde overschrijdingsfrequentie in toppen per jaar cq kenmerkende afvoeren		
overschrijdingsfrequentie	afvoer Lobith in m ³ /s	Gemiddelde overeenkomende waterstanden volgens betrekkinglijn 1991.0 cm + NAP
1x per 1.250 jaar	15000	875
hoogst bekende afvoer 3 jan 1926 17h	12600	850
1 x per 100 jaar	12320	840
1 x per 10 jaar	9670	795
1 x per 2 jaar grensafvoer (-peil)	6800	730
1 x per jaar	5800	700
gemiddelde afvoer	2200	430
gemiddelde zomer afvoer	1985	400
overeengekomen lage afvoer / OLR 1991.0	984	290
laagst bekende ijsvrije afv. 4 nov 1947	620	
Bijzonderheden:		
8-uurwaarden in cm + NAP vermelde tijdstippen zijn aangegeven in MET		

Dieren (IJssel) Slotgemiddelden 1991.0

Algemene gegevens		
1865	Aanvang waarnemingen	
Gemiddelde overschrijdingsfrequentie in toppen per jaar cq kenmerkende afvoeren		
overschrijdingsfrequentie	afvoer Lobith	Gemiddelde overeenkomende waterstanden volgens betrekkinglijn 1991.0

	in m ³ /s	cm + NAP
1x per 1.250 jaar	15000	1075
hoogst bekende afvoer 3 jan 1926 17h	12600	1045
<hr/>		
1 x per 100 jaar	12320	1035
1 x per 10 jaar	9670	990
1 x per 2 jaar grensafvoer (-peil)	6800	920
1 x per jaar	5800	890
gemiddelde afvoer	2200	605
gemiddelde zomer afvoer	1985	580
overeengekomen lage afvoer / OLR 1991.0	984	455
laagst bekende ijsvrije afv. 4 nov 1947	620	

Bijzonderheden:

8-uurwaarden in cm + NAP
vermelde tijdstippen zijn aangegeven in MET

Bijlage 7:
Vooroverlegreactie Provincie



provi
GELDI



Gemeente Brummen
T.a.v. de heer A. Noordermeer
Postbus 5
6970 AA Brummen

Bezoekadres
Gebouw Marktstate
Eusebiusplein 1a
6811 HE Arnhem

Postadres
Postbus 9090
6800 GX Arnhem

telefoonnummer (026) 359 91 11
telefaxnummer (026) 359 94 80
e-mailadres post@gelderland.nl
internetsite www.gelderland.nl

datum 12 juli 2016
zaaknummer 2016-007956
onderwerp Voorontwerpbestemmingsplan zorgcluster Philadelphia, Brummen

Geachte heer Noordermeer,

In het kader van het overleg op grond van artikel 3.1.1 van het Besluit ruimtelijke ordening ontving ik op 03-06-2016 3 juni 2016 het voorontwerp van Bestemmingsplan, zorgcluster Philadelphia, Brummen.

Provinciaal beleid

De Omgevingsvisie en de bijbehorende verordening zijn in september 2014 door Provinciale Staten vastgesteld. Op 17 oktober 2014 zijn beide beleidsstukken in werking getreden. Het Omgevingsbeleid vervangt de Structuurvisie (Streekplan 2005) en de Ruimtelijke Verordening Gelderland.

Planbeschrijving

Het plan voorziet in de ontwikkeling van een zorgcluster met een oppervlak van 12.500 m² waarvan maximaal 5.000 m² wordt bebouwd. Het zorgcluster zal bestaan uit 3 woongebouwen en een dagcentrum.

Om het perceel van het zorgcluster wordt een groene buffer gecreëerd met een oppervlakte van circa 25.000 m².

Elk woongebouw heeft een oppervlak van circa 1.100 tot 1.150 m² en is geschikt voor de huisvesting van 16 bewoners. De woongebouwen worden georiënteerd op het gezamenlijk binnenterrein.

De gemeente Brummen is zo'n 10 jaar geleden gestart met de ontwikkeling van het woongebied Elzenbos. Inmiddels is deelgebied 1 gerealiseerd en is in 2016 gestart met deelgebied 2 aan de Meengatstraat. Het onderhavige bestemmingsplan ziet toe op de ontwikkeling van deelgebied 3.

Provinciale belangen

De provinciale afdelingen hebben geconstateerd dat er, gelet op de vigerende Omgevingsvisie en de bijbehorende verordening, in het voorontwerp niet duidelijk is aangegeven hoe de toevoeging van zorgwoningen zich verhoudt tot het kwantitatief woonprogramma van de Regio Stedendriehoek, waartoe de gemeente Brummen behoort. Daarom geven wij u het volgende advies.

inlichtingen bij dhr. J.A. Willemsen
e-mailadres post@gelderland.nl

telefoonnummer (026) 359 81 39

BNG Bank Den Haag, rekeningnummer 28.50.10.824
IBAN-nummer: NL74BNGH0285010824
BIC-code van de BNG: BNGHNL2G

btw-nummer: NL001825100.B03
KvK-nummer: 51468751

Het bestemmingsplan maakt niet duidelijk of er met het Zorgcluster Philadelphia woningen (volgens de Basisregistratie Adressen en Gebouwen) worden toegevoegd danwel dat de woningen worden gerealiseerd binnen het bestaand programma.

In de plantoelichting wordt vermeld dat er volgens de regionale afspraken ruimte is voor aanpassing (adaptie) van prioriteiten. Het zogenaamd adaptief prioriteren. Het is niet duidelijk of deze afspraak behoort tot (1) de eerder genoemde regionale afspraken, hierna afgekort KWP3 of (2) bij het nieuwe afsprakenkader 2015-2025, dat nog moet worden vastgesteld.

In beide gevallen willen wij graag worden geïnformeerd of er regionale afstemming heeft plaatsgevonden voor dit initiatief?

Wij vragen u het bestemmingsplan voor de aspecten woningbouwprogrammering en regionale woningbouwafspraken te verduidelijken.

Hoogachtend,
namens de Algemeen Directeur
van de provincie Gelderland,



H.F. van de Wart

