

Notitie

Referentienummer
316114.EHV.413.N001versie02

Datum
24 april 2012

Kenmerk
SK

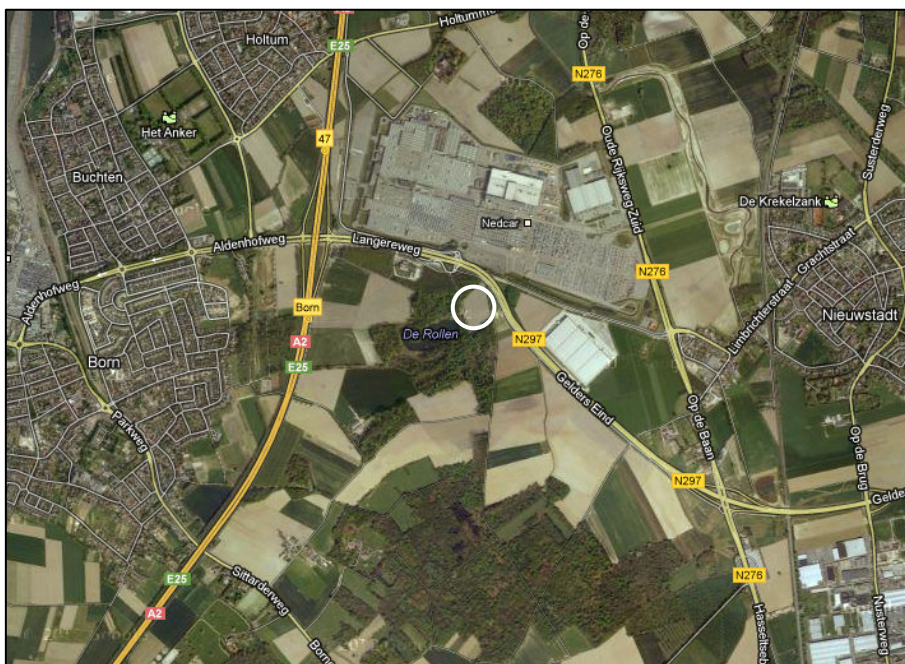
Betreft

Waterparagraaf, inclusief globale opzet waterhuishouding, Dierenbeschermingscentrum te Born (gemeente Sittard-Geleen)

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Dierenbescherming Limburg heeft het voornemen om ten oosten van de kern Born (gemeente Sittard-Geleen) een Dierenbeschermingscentrum te realiseren. In figuur 1.1 is de ligging van het plangebied weergegeven.



Figuur 1.1: Ligging plangebied Dierenbeschermingscentrum te Born (bron luchtfoto: Google Maps)

De ontwikkeling van het Dierenbeschermingscentrum wijkt af van het vigerende bestemmingsplan. Daarom is een aanpassing van het bestemmingsplan, in de vorm van een ruimtelijke onderbouwing, noodzakelijk. Als onderdeel van de ruimtelijke onderbouwing dient een waterparagraaf te worden opgesteld.

Tevens is voor de ontwikkeling een omgevingsvergunning nodig. Hiervoor is een nadere uitwerking van de waterhuishouding noodzakelijk. In deze waterparagraaf is een globale opzet voor de waterhuishouding uitgewerkt.

Deze waterparagraaf vormt de basis voor de gedetailleerde uitwerking van de waterhuishouding, zoals de precieze ligging, diepte en omvang en aanleg en beheer van de hemelwaterbehandeling en afvalwaterafvoer.

1.2 *Watertoets*

Het is wettelijk verplicht om in het kader van het Besluit op de Ruimtelijke Ordening (Bro) een watertoets te verrichten. De watertoets is het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van de waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten. Als onderdeel hiervan dienen eventuele mitigerende en compenserende maatregelen schetsmatig te worden uitgewerkt. Bovendien wordt een ruimteclaim bepaald van eventuele waterhuishoudkundige maatregelen.

Als onderdeel van de watertoets zijn de volgende stappen doorlopen:

- Begin januari 2012 zijn de uitgangspunten van de waterbeheerders gemeente Sittard-Geleen en waterschap Roer en Overmaas geïnterpreteerd. Deze uitgangspunten liggen ten grondslag aan deze waterparagraaf;
- In maart 2012 is de waterparagraaf ter toetsing voorgelegd aan de opdrachtgever en de gemeente. De uit de toetsing voortgekomen reacties zijn verwerkt in deze waterparagraaf;
- Aansluitend is de waterparagraaf in april 2012 ter akkoord voorgelegd aan het waterschap.
PM: het waterschap geeft wel of niet een positief prewateradvies af, al dan niet voorzien van reacties die een aanpassing van de waterparagraaf behoeven.

1.3 *Leeswijzer*

In onderhavige notitie is invulling gegeven aan de waterparagraaf. Daarbij wordt ingegaan op de volgende onderwerpen:

- Huidige bodem- en watersituatie: hoofdstuk 2, bladzijde 3;
- Beleid en uitgangspunten: hoofdstuk 3, bladzijde 7;
- Globale opzet waterhuishouding: hoofdstuk 4, bladzijde 12.

2 Huidige bodem en watersituatie

De basis voor de beschrijving van de huidige bodem- en watersituatie bestaat uit het Actueel Hoogtebestand Nederland, de Bodemkaart van Nederland, het DINO/oket, geohydrologisch bodemveldwerk, gegevens van de gemeente Sittard-Geleen en gegevens van het waterschap Roer en Overmaas.

2.1 Gebruik en topografie

Het ruim 2 ha grote plangebied is in de huidige situatie in gebruik als akkerland en ligt binnen de oostzijde van het Limbrichterbos (zie figuur 2.1). Aan de westzijde grenst het gebied aan de Rol-lenweg en aan de oostzijde aan de onverharde Verlengde Rollenweg. De noordgrens wordt gevormd door een bosperceel. Aan de zuidzijde vormt een watergang de grens van het gebied met daarachter tevens een bosperceel. In de noordoosthoek grenst het gebied voor een klein deel aan een fietspad, dat parallel ligt aan de provinciale weg N297 (Gelders Eind).



Figuur 2.1: Plangebied Dierenbeschermingscentrum (bron luchtfoto: Google Maps)

2.2 Maaiveldhoogte

Uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) blijkt dat het plangebied zich in een laagte bevindt, die richting het oosten afloopt richting de watergang de "Bosgraaf" (zie figuur 2.2). Echter tussen het gebied en de watergang is de provinciale weg N297 aangelegd, waarmee het maaiveld niet meer afloopt tot aan de watergang, maar tot aan een greppel naast deze weg.

Het plangebied loopt van circa NAP +33,1 m in het zuidwesten af naar circa NAP +32,6 m in het noordoosten. Het maaiveld van de bospercelen, die grenzen aan de noord- en zuidzijde van het gebied, ligt 0,1 tot 0,3 m hoger dan het maaiveld binnen het gebied. Het maaiveld van het westelijk gelegen bosgebied ligt circa 0,3 tot 1,2 hoger.

Aandachtspunt is dat de AHN circa 0,2 m kan afwijken van de werkelijke maaiveldhoogte. Daarnaast kunnen grote afwijkingen ontstaan in verband met bebouwing en bomen. Dit betreffen de oranje vlakken uit figuur 2.2.



Figuur 2.2: Maaiveldverloop (bron: Actueel Hoogtebestand Nederland)

2.3 Bodemopbouw

2.3.1 Bodemkaart van Nederland

Volgens de Bodemkaart van Nederland (kaartblad 60) komen ter hoogte van het plangebied woudeerdgronden (pKRn1) voor, ontwikkeld in lichte zavel. Woudeerdgronden zijn oude rivierkleigronden. Vanaf 0,4 tot 1,2 meter minus maaiveld (m –mv) komt grof zand voor.

2.3.2 Geohydrologisch bodemveldwerk

Voor het verkrijgen van een meer gedetailleerd inzicht in de bodembodem (dikte en samenstelling van de bodemlagen, waterdoorlatendheid en grondwaterstanden) is in januari 2012, door de terreingroep van Grontmij Nederland B.V., een geohydrologisch veldwerk uitgevoerd.

Binnen het veldwerk zijn de volgende opnamen verricht:

- Drie boringen tot circa 1,5 m –mv.
- Twee boringen tot circa 3,0 m –mv.

Op basis van het geohydrologisch veldwerk is de bodemopbouw schematisch bepaald en weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Schematische ondiepe bodemopbouw

Diepte (m –mv)	Beschrijving
0 tot 0,25	Leem, zandig, zeer humeus, verstoord
0,25 tot 0,75	Leem, zandig, zwak tot matig roesthoudend, natuurlijke laag
0,75 tot 1,2	Zand, matig tot zeer fijn, zeer sterk lemig, matig tot uiterst roesthoudend
West: 1,2 tot onbekend diepte	Grof grind/grove stenen
Oost: 1,2 tot 3,0 (=verkende diepte)	Leem, zandig tot siltig, matig tot uiterst roesthoudend

2.4 Waterdoorlatendheid bodem

2.4.1 Schattingen doorlatendheid bodemlagen

Tijdens het geohydrologisch veldwerk is op basis van expert judgement (bodemtextuur en – samenstelling) de waterdoorlatendheid in de verschillende bodemlagen geschat. Deze zijn in tabel 2.2 weergegeven. Dit geeft meestal een goed beeld van de waterdoorlatendheid van de bodemlagen.

Tabel 2.2 Geschatte waterdoorlatendheid (k-waarde) van de bodem

Diepte (m -mv)	k-waarde (m/dag)	Classificatie*
0 tot 0,25	0,2	Matig
0,25 tot 0,75	0,1	Matig/slecht
0,75 tot 1,2	0,2 tot 0,5	Matig
West: 1,2 tot onbekend diepte	Onbekend	n.v.t.
Oost: 1,2 tot 3,0 (=verkende diepte)	0,01 tot 0,1	Matig tot (zeer)slecht

* Classificatie gebaseerd op het cultuurtechnisch vademecum, Elsevier 2000

2.4.2 Doorlatendheidsmetingen

Naast de schattingen in het veld is per boring een doorlatendheidsmetingen, met behulp van de omgekeerde boorgatmethode, verricht. De resultaten staan in tabel 2.3. Aandachtspunt is dat de best waterdoorlatende laag binnen het infiltratietraject bepalend is voor de gemeten waterdoorlatendheid.

Tabel 2.3: Resultaten doorlatendheidsmetingen (k-waarde)

Boringnummer	Infiltratietraject (m -mv)	K-waarde (m/dag)	Classificatie ¹
1	0-1,2	0,1	Matig/slecht
2	0-3,0	0,2	Matig
3	0-3,2	0,2	Matig
4	0-1,6	0,1	Matig/slecht
5	0-1,4	0,4	Matig

¹ Classificatie gebaseerd op het cultuurtechnisch vademecum, Elsevier 2000.

2.4.3 Conclusie waterdoorlatendheid bodem

Afgaand op de schattingen en metingen lijkt de waterdoorlatendheid van de bodem tot circa 0,75 m –mv grotendeels op 0,1-0,2 m/d (=slechte tot matige waterdoorlatendheid) te liggen. De zandlaag op 0,75-1,2 m –mv heeft een betere waterdoorlatendheid van 0,2 tot 0,5 m/d (=matige waterdoorlatendheid). Vanaf 1,2 tot 3,0 m –mv (=verkennende bodemdiepte) ligt de waterdoorlatendheid van de bodem tussen de 0,01 en 0,1 m/d (=zeer slechte tot matige waterdoorlatendheid).

2.5 Grondwaterstanden

2.5.1 DINOloket

Ten noordwesten van het plangebied staat één peilbuis (B60A1752), afkomstig uit het meetnet van TNO (bron DINOloket). Hierna zijn de gegevens van de peilbuis weergegeven.

Peilbuis B60A1752:

- Ligging ten opzichte van plangebied: noordwesten;
- Afstand tot aan plangebied: circa 500 m;
- Maaiveld: NAP +32,9 m;
- Afgelezen tot en met 2006;
- Filters: één in freatisch grondwater en één in 1^e watervoerend pakket;
- De (druk)hoogte van de grondwaterstand in de filters verschilt nauwelijks;
- Hoogste grondwaterstanden: tussen NAP +30,5 en +31,1 m;
- Laagste grondwaterstanden: tussen NAP +29,3 en +29,7 m.

Vanwege de afstand tot het plangebied en de heterogene opbouw van de bodem kan op basis van deze ene peilbuis geen exacte uitspraak gedaan worden over de grondwaterstanden binnen het plangebied.

2.5.2 Geohydrologisch veldwerk

Met het uitgevoerde geohydrologisch veldwerk is meer inzicht verkregen in de grondwaterstanden binnen het plangebied. Bij twee van de vijf boringen zijn de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) geschat. Deze inschatting is gebaseerd op de hydromorfe kenmerken (ondermeer roest – en reductieverschijnselen), voorkomend in de bodemprofielen. De schattingen van de GHG liggen tussen de 0,8 en 0,9 m –mv en van de GLG liggen de schattingen op 3,0 m –mv. Afgaand op de ingemeten NAP-hoogte loopt de GHG van circa NAP +32,0 m in het zuiden af naar circa NAP +31,8 m in het noorden. De GLG ligt rond de NAP +29,8 m.

Tijdens het veldwerk bleek de bodem boven de geschatte GHG deels verzadigd te zijn met water. Hierbij gaat het waarschijnlijk om hemelwater. Het veldwerk is namelijk uitgevoerd na een natte periode en vanwege de slecht waterdoorlatende leemlagen infiltreert het hemelwater langzaam in de bodem.

2.5.3 Conclusie grondwaterstanden

Op basis van het DINOloket en geohydrologisch bodemveldwerk kan voor het plangebied geconcludeerd worden dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand op circa 0,8 m –mv ligt en de gemiddeld laagste grondwaterstand op circa 3,0 m –mv. Echter vanwege de slecht waterdoorlatende leemlagen kan ook de bodem boven de GHG, tijdens perioden met veel en/of langdurige neerslag, gedeeltelijk en tijdelijk verzadigd raken met hemelwater. Dit wordt ook wel hangwater genoemd. Na de neerslag zakt het hemelwater weer langzaam weg tot aan de heersende grondwaterstand.

2.6 Oppervlaktewater

Het plangebied valt binnen het beheergebied van het waterschap Roer en Overmaas. Tegen de zuidgrens van het gebied ligt een primaire watergang, de “Vloedgraaf langs de Rollen”. Ten noordoosten van de provinciale weg N297 (Gelders Eind) komt deze watergang uit in de primaire watergang “Bosgraaf”, die richting het noorden afstroomt. Mogelijk ligt er in de west- en oostgrens van het gebied een greppel in de berm van de aangrenzende wegen. Ten westen van het plangebied ligt een waterplas “De Rollen”.

2.7 Riolering

De dichtstbijzijnde afvalwaterriolering ligt ter hoogte van de kruising Langereweg-Rollenweg, nabij het tankstation. Dit station ligt ten noordwesten van het plangebied. Het is niet bekend of het hier om een vrijverval riool of een drukriool gaat.

3 Beleid en uitgangspunten

In dit hoofdstuk zijn het waterbeleid en de waterhuishoudkundige uitgangspunten uiteengezet. Samen met de huidige bodem- en watersituatie vormen deze de waterparagraaf en de basis voor de opzet van de globale waterhuishouding in hoofdstuk 4.

3.1 Beleid algemeen

Relevante beleidsstukken op het gebied van water zijn de Europese Kaderrichtlijn Water, Nationaal Waterplan 2009-2015, Nationaal Bestuursakkoord Water 2011, Provinciaal Waterplan Limburg 2010-2015 “Water in beweging”, het Waterbeheerplan 2010-2015 van het waterschap Roer en Overmaas en het Beleidsplan Stedelijk Watermanagement 2010-2013 van de gemeente Sittard-Geleen. De belangrijkste gezamenlijke punten uit deze beleidstukken zijn dat water een belangrijk sturend element is in de ruimtelijke ordening en dat de verdroging en wateroverlast bestreden dienen te worden. Hierna is dieper ingegaan op het beleid en de uitgangspunten van het waterschap en de gemeente en de beschermde gebieden.

3.2 Beleid en uitgangspunten waterschap

3.2.1 Ruimtelijke ontwikkelingen

Uit het “Stroomschema toepassingsbereik watertoets” (waterschap Roer en Overmaas, 2010) kan worden opgemaakt dat voor het plangebied het ruimtelijke plan bij het watertoetsloket ingediend dient te worden.

Bij het indienen van het plan zijn de normen en uitgangspunten uit de volgende stukken van toepassing:

- Notitie “Praktische vuistregels voor de watertoets” (waterschap Roer en Overmaas, 2010);
- Brochure “Regenwater schoon naar beek en bodem” (provincie Limburg, waterschap Peel en Maasvallei, waterschap Roer en Overmaas en Rijkswaterstaat, 2005) en gehanteerd te worden. Daarin is het uitgangspunt dat al het verharde oppervlak afgekoppeld dient te worden.

De belangrijkste richtlijnen zijn:

- Rekening houden met de waterbelangen uit de WaterATLAS: oppervlaktewater, regenwaterbuffers, waterkeringen, rivierbed Maas, kanalen, grondwaterbeschermings- en waterwingebieden, zuiveringstechnische werken.
- Gevolgen van het plan voor (grond)water in het gebied en de omgeving aangeven.
- 10% van het plangebied reserveren voor water.
- Bij ontwerp en inrichting deze ruimte direct meenemen (vaak de lager gelegen gebieden).
- Wateropgave oplossen binnen het plangebied (niet afwentelen).
- Toepassen voorkeursvolgorde voor de waterkwantiteit: hergebruik water, vasthouden (infiltratie), bergen, afvoeren.
- Toepassen voorkeursvolgorde voor de waterkwaliteit: schoonhouden, scheiden, zuiveren. Voorbeelden zijn geen uitloogbare materialen gebruiken, letten op gladheids- en onkruidbestrijding, toepassen van bodemfilter of –passage.
- Verantwoord afkoppelen: toepassen voorkeurstabel brochure “Regenwater schoon naar beek en bodem”, maatwerk per situatie/plan, bij diepte-infiltratie gelden strenge randvoorwaarden (liever helemaal geen diepte-infiltratie toepassen).
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren op T=25 (35 mm in 45 minuten), met een leegloop/beschikbaarheid binnen 24 uur.
- Doorkijk geven naar T=100 (45 mm in 30 minuten): gevolgen bij extreme situaties aangeven, zo nodig maatregelen treffen (bijv. noodoverloop).

- Uitvoeren van bodem-/infiltratieonderzoek en bepalen grondwaterstand: de onderzoeksresultaten vormen de input voor verantwoord afkoppelen en voor het toepassen van T=25 en de leeglooptijd.
- Bij voorkeur toepassen van bovengrondse waterhuishoudkundige voorzieningen.
- Robuust systeem (klimaatbestendig en flexibel), waterbeleving en waterkwaliteit zichtbaar.
- Beheer en onderhoud geregeld: essentieel voor het adequaat functioneren van waterhuishoudkundige voorzieningen.
- Rekening houden met hoogteverschillen in gebied en omgeving: bijvoorbeeld afstromend water vanuit de omgeving naar het plangebied.
- Een waterparagraaf in het plan opnemen: daarin minimaal opnemen: gevolgen van het plan voor het watersysteem, uitwerking (hemel)watersysteem voor het plan, het advies van de waterbeheerder en wat hiermee gedaan is.
- Waterbelangen planologisch vastleggen in ruimtelijke plannen: zie de notitie “Voorbeeldvoorschriften water in bestemmingsplannen” deze wordt binnenkort geactualiseerd.

3.2.2 Keur

Binnen de keur wordt onderscheid gemaakt tussen vergunningsplichtige- en de meldingsplichtige handelingen die binnen de algemene regels van het waterschap vallen. Bij de voorgenomen ontwikkeling kunnen onder andere de volgende handelingen onder de vergunningsplicht vallen:

- Het geheel of gedeeltelijk dempen, aanleggen van nieuwe, aanbrengen van wijzigingen in en met elkaar verbinden van oppervlaktewater: *binnen het gebied worden mogelijk wijzigingen aangebracht in bestaande greppels. Mogelijk komen er nieuwe greppels bij;*
- Binnen de beschermingszone/onderhoudsstrook van een primaire watergang voorwerpen in de grond aan te brengen, te hebben, te onderhouden, te wijzigen of uit de grond te verwijderen: *in de nabijheid van de primaire watergang, de “Vloedgraaf langs de Rollen”, wordt beplanting aangebracht en worden grondwerkzaamheden verricht.*
- Toename aan verhard oppervlak, ofwel versnelde afvoer van hemelwater: *binnen het gebied komt nieuwe bebouwing en terreinverharding;*
- Onttrekkingen van grondwater die nodig zijn voor het drooghouden van een bouwput ten behoeve van bouwkundige of civieltechnische werken, die groter zijn dan 50.000 m³/maand, die groter zijn dan 200.000 m³ in totaal en die langer duren dan 6 maanden. Dit geldt niet voor saneringen: *of dit van toepassing is wordt later in een op te stellen bemalingsadvies bepaald.*

3.2.3 Ecologie

De aan de zuidzijde van het plangebied gelegen watergang, “Vloedgraaf langs de Rollen”, heeft een algemeen ecologische functie met een herinrichtingzone van 3 tot 5 m breed (gemiddeld 4 m per zijde). De inrichting heeft vooral een mensgerichte functie. Binnen de beschikbare mogelijkheden en op lange termijn streeft het waterschap naar functiecombinaties en synergie, zoals waterconservering en natuurvriendelijke oevers.

3.3 Beleid en uitgangspunten gemeente

De uitgangspunten van de gemeente Sittard-Geleen komen grotendeels overeen met de uitgangspunten van het waterschap Roer en Overmaas.

Hierna zijn de belangrijkste en aanvullende uitgangspunten benoemd:

- Een gescheiden rioolstelsel aanleggen.
- Het hemelwater zoveel mogelijk verwerken bij de bron. Daarbij te beginnen met hergebruik, afkoppelen en overloop in de tuin (=educatief verantwoord afkoppelen). De mogelijkheden op eigen terrein voor hergebruik en infiltratie van hemelwater bepalen. Daarbij zijn de grondeigenschappen van groot belang. Eventueel benodigde afvoermogelijkheid richting openbaar gebied bepalen.

- De leegloop van de bergende en infiltrerende voorziening(en) aantonen middels een berekening volgens de ISSO-publicatie 70.1: "Omgaan met hemelwater binnen de perceelgrens" (ISBN: 978-90-5044-156-8).
- Indien bij de bui T=100 water "over het maaiveld" afstroomt dit doorleiden naar voor wateroverlast ongevoelige locaties. Hierbij valt te denken aan het openbaar groen en parkeerplaatsen / pleinen. Dit aantonen middels een waterbalansberekening. Voor het ontwerp rekening houden met de volgende ontwerpuitgangspunten van de openbare ruimte:
 - peilhoogte woningen minimaal 0,25 m boven "hart" rijweg/rioolput;
 - geen verdiepte wegen en/of paden in "waterstromen" creëren;
 - aanleg van wadi (arabisch voor "dal") niet dieper dan 0,8 m en dwarshelling 10%;
 - verdiepte garage en/of verdiepte woongedeelten niet onder vrij verval op riolering.
- De hemelwaterriolen dienen te worden ontworpen op een bui-intensiteit voorkomend met een herhalingsfrequentie van 1 keer in de 2 jaar (=bui 08). De borging van de maximale drukhoogte dient 0,5 m onder de toekomstige wegdekhoogte te zijn. Tevens dient het stelsel met bui 09 te worden doorgerekend. Hierbij mogen geen "water op straat"-situaties optreden.
- De afvalwaterafvoer vanuit het plangebied kan worden aangesloten op de nabijgelegen afvalwaterriolering.

3.4 *Beschermde gebieden*

Volgens de Omgevingsverordening Limburg (ingangsdatum 1 januari 2011) ligt het plangebied binnen twee beschermingsgebieden: boringsvrije zone (Roerdalslenk, Zone II) en overig kwetsbaar gebied.

Voorwaarden boringsvrije zone:

- 1) Het is in het gebied Roerdalslenk verboden:
 - a) Een boorput of een bodemenergiesysteem te maken of hebben of de grond te roeren, dieper dan de bovenkant van de Bovenste Brunssumklei;
 - b) Werken op of in de bodem uit te voeren of te doen uitvoeren waarbij ingrepen worden verricht of stoffen worden gebruikt die de beschermende werking van de Bovenste Brunssumklei kunnen aantasten;
- 2) Het voornemen tot het maken van een boorput, het aanleggen van een bodemenergiesysteem of het roeren van grond in de Roerdalslenk dieper dan 20 meter beneden het maaiveld in zone I, 30 meter in zone II of 80 meter in zone III tot aan de Bovenste Brunssumklei en ieder voornemen in zone IV, wordt vier weken tevoren schriftelijk gemeld aan gedeputeerde staten;
- 3) Bij het maken en sluiten van een boorput wordt het VKB-protocol 2006 Mechanisch boren als bedoeld in de Regeling bodemkwaliteit in acht genomen.

Ter hoogte van het plangebied ligt de Brunssumklei (Kiezeloooliet formatie) op circa 80 m –mv.

Op het overig kwetsbaar gebied is artikel 5.2 Riolplichtonthefing uit de Omgevingsverordening van toepassing. Dit artikel stelt eisen aan de aanvraag om ontheffing van de gemeentelijke rioolplicht als bedoeld in artikel 10.33, tweede lid, van de Wet milieubeheer (rioolplichtonthefing) met betrekking tot percelen gelegen in waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied, het bodembeschermingsgebied Mergelland of in een overig kwetsbaar gebied.

3.5 *Opbouw plangebied*

In tabel 3.1 zijn de onderdelen van het gebied weergegeven met de daarbij horende oppervlakken. Deze oppervlakken zijn gebaseerd op de inrichtingsschets van 16 april 2012.

Tabel 3.1: Onderdelen plangebied met bijhorende afgeronde oppervlakken

Onderdeel	Oppervlak (m ²)
Bebouwing/daken	3.000
Buitenruimten dieren + patio's verhard	1.500
Terrassen	2.000
Wegen	1.000
Parkeerplaatsen	2.000
Groen, incl. water	12.500
Verharding totaal	9.500
Plangebied totaal	22.000

3.6 Ontwerprichtlijnen toekomstige waterhuishouding

Op basis van de huidige bodem- en watersituatie het beleid en de uitgangspunten van de water-beheerders zijn de ontwerprichtlijnen voor het plangebied bepaald. Deze zijn opgenomen in tabel 3.2. De richtlijnen zijn geordend naar de criteria afkomstig uit de Handreiking watertoets. De richtlijnen vormen de basis voor de nadere uitwerking van de waterhuishouding en de inrichting van het gebied.

Tabel 3.2 Ontwerprichtlijnen waterhuishouding

Criteria + toelichting	Richtlijnen
<u>Riolering/waterhuishouding:</u> - Het terugdringen van de vuiluit-worp vanuit het rioolsysteem; - Hemelwater schoon houden; - Het hemelwater binnen het plangebied bergen en zoveel mogelijk infiltreren.	- Afvalwater en hemelwater volledig apart inzamelen en verwerken; - Afvalwater wanneer mogelijk onder vrijval aansluiten op het bestaande afvalwaterriolering in de omgeving. Naar verwachting komt binnen het plan-gebied een geringe hoeveelheid afvalwater vrij. Daarbij gaat het om het wa-ter van sanitaire voorzieningen als toiletten, wasbakken en douches; - Het hergebruik van water is niet verplicht, maar kan worden gestimuleerd; - De infiltratiemogelijkheden binnen het plangebied blijken op basis van de huidige bodem- en watersituatie matig tot slecht te zijn. Dus de infiltratie van hemelwater is nauwelijks tot niet mogelijk. Hiermee is een vertraagde afvoer van overtollig hemelwater naar een nabijgelegen watergang/greppel nodig; - Directe afvoer naar oppervlaktewater (en infiltratie van water) zijn alleen mogelijk met schoon water; - Geen uitlopende materialen (DuBo) en chemische bestrijdingsmiddelen toepassen.
<u>Wateroverlast/ watervoorziening:</u> - Ruimte voor vasthouden (infiltreren), bergen en (vertraagd) afvoeren van hemelwater ter voorkoming van wateroverlast en wattertekort; - Ruimte voor beheer, onderhoud en bescherming van watervoor-zieningen. - Ruimte voor beheer, onderhoud en bescherming van watergan-gen/greppels en infiltratie-/bergingsvoorzieningen. De voorzieningen dienen eenvoudig beheerd te kunnen worden.	- Infiltratie-/bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren op de regenbui T=25 (35 mm in 45 minuten), met een leegloop/beschikbaarheid binnen 24 uur; - Doorkijk geven naar de bui T=100 (45 mm in 30 minuten): gevolgen bij ex-treme situaties aangeven, zo nodig maatregelen treffen (bijv. noodoverloop); - Afgaand op de regenbui T=25 en het toekomstige verhard oppervlak van circa 9.500 m² komt de benodigde berging uit op circa 335 m³. De berging dient boven de GHG te worden gerealiseerd; - Tijdens de regenbui T=100 stroomt circa 430 m³ hemelwater af vanaf het verhard oppervlak; - Binnen het plangebied liggen groenzones waar voldoende ruimte beschik-baar is voor het bergen van het hemelwater. Bij voorkeur bovengrondse infil-tratie-/bergingsvoorzieningen toepassen; - Vanwege de matige tot slechte infiltratiemogelijkheden infiltreert het water langzaam tot niet in de bodem. Voor de leegloop van de infiltratie-/bergingsvoorzieningen is het aanbrengen van een vertraagde afvoer beno-digd; - Ruimte voor een goed waterafvoersysteem. Bij voorkeur bovengronds. Daarbij spelen de hoogtes van het gebied een cruciale rol; - Peilhoogte woningen minimaal 0,25 m boven "hart" rijweg/rioolput; - Vrijwaren van zones langs bergingsvoorzieningen en watergangen in ver-band met onderhoud.

Vervolg tabel 3.2 Richtlijnen waterhuishouding

Criteria + toelichting	Richtlijn
<u>Grondwateroverlast:</u> • Voldoende ontwateringsdiepte; • Om te voldoen aan de normen mag de grondwaterstand niet verlaagd worden.	De volgende ontwateringsnormen hanteren (ontwatering = verschil tussen gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en maaiveld): • Secundaire wegen: 0,7 m; • Bebouwing met kruipruimte: 0,7 m ten opzichte van onderkant vloer; • Bebouwing zonder kruipruimte: 0,5 m ten opzichte van onderkant vloer en 0,7 m; • Groenzones en tuinen: 0,5 m.
<u>Veiligheid:</u> Geen overstromingsrisico en verdrinkingsrisico	Bij inrichting van de infiltratie-/bergingsvoorzieningen rekening houden met verdrinkingsrisico.
<u>Volksgesondheid/waterkwaliteit:</u> • Voorkom eutroof en opwarmingsgevoelig water; • Voor een goede waterkwaliteit is een stabiel ecologisch evenwicht van groot belang; • Let op eventuele bodem- en grondwaterverontreinigingen.	• Oppervlaktewater wanneer mogelijke laten circuleren (grondwater, doorstroming oppervlaktewater); • Vervuilingsbronnen voorkomen; • Overkluizing van water voorkomen; • Natuurvriendelijke oevers toepassen. Het streven is om 25% van het totale oppervlak als flauwe oever in te richten. Het talud dient bij voorkeur 1:10 te zijn. De gewenste waterdiepte ter hoogte van het diepste punt van de oever is 1,8 m; • Steile en flauwe oevers afwisselen; • Buiten de natuurvriendelijke oevers heeft een waterdiepte tussen 1,8 en 3,0 m de voorkeur. Hiermee kan een voldoende groot watervolume worden gecreëerd, zodat de kans op een te grote opwarming van het watervolume minimaal blijft; • Bij een goed ecosysteem bevatten de retentievijvers ook een vegetatie van ondergedoken en drijvende waterplanten. De bedekking door onderwatervegetatie is bij voorkeur meer dan 40%.
<u>Bodemdaling:</u> Aangepaste inrichting en bouwwijze bij bouwen in zettingsgevoelige gebieden.	Vanwege de aanwezige leemlagen is het gebied mogelijk zettingsgevoelig.
<u>Erosie</u>	Geen bodemerosie en daarmee gepaard gaande wateroverlast aanwezig
<u>Verdroging/natte natuur:</u> • Zorg in het infiltratiegebied van natuur voor veel infiltratiemogelijkheden; • Ruimte creëren voor natuurvriendelijke oeverinrichting.	• Het hemelwater wordt binnen het plangebied geborgen en zoveel mogelijk geïnfilteerd; • De infiltratie-/bergingsvoorzieningen eventueel natuurvriendelijk inrichten en beheren.

4 Globale opzet waterhuishouding

In dit hoofdstuk is een globale opzet van de toekomstige waterhuishouding opgenomen. De basis hiervoor zijn de huidige bodem- en watersituatie uit hoofdstuk 2 en het beleid en de uitgangspunten uit hoofdstuk 3. Bij de latere uitwerking van de plannen voor het Dierenbeschermingscentrum wordt ook de opzet van de globale waterhuishouding nader uitgewerkt. Daarbij gaat het onder andere over de precieze ligging, diepte en omvang en aanleg en beheer van de hemelwaterbehandeling en afvalwaterafvoer.

4.1 Hemelwaterbehandeling

4.1.1 Watersysteem

In afstemming met de inrichtingsschets van 16 april 2012 is het hemelwatersysteem van het plangebied nader uitgewerkt. Conform de uitgangspunten vindt de hemelwaterbehandeling gescheiden plaats van de afvalwaterafvoer. Hierna is de opzet van het systeem toegelicht.

Hergebruik hemelwater

Voor het plan is hergebruik van hemelwater dat op het gebouw valt mogelijk. Gedacht kan worden aan het gebruik van hemelwater voor sanitaire voorzieningen of als poets-/waswater. Omdat het hergebruik van hemelwater niet verplicht is, is voor de uitwerking van het systeem toch uitgegaan van de afvoer van hemelwater richting het groen.

Afvoer en berging hemelwater

Binnen de inrichtingsschets is aan de zuidzijde van het gebied ruim 4.000 m² gereserveerd voor natte natuur. Deze natte natuur biedt mogelijkheden voor de aanleg van een bergingsvoorziening voor het afstromende hemelwater.

Bij de afvoer van het hemelwater richting de zuidzijde van het gebied is het maaiveldverloop een aandachtspunt. Het maaiveld loopt namelijk van zuid naar noord met 0,3 tot 0,5 m af. Om het hemelwater richting de zuidzijde van het gebied te kunnen afvoeren dient het midden en noorden van het gebied (meer) te worden opgehoogd en/of de bergingsvoorziening dient dieper te worden ontgraven.

Aandachtspunt bij het verdiepen van de bodem van de voorziening is de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). De berging van hemelwater vindt namelijk alleen plaats boven de GHG. Dus de bergingsvoorziening kan maximaal circa 0,7 m diep worden ten opzichte van het huidige maaiveld.

De voorkeur gaat uit om de hemelwaterafvoer vanaf het gebouw bovengronds uit te voeren met bijvoorbeeld een greppel of goot richting de bergingsvoorziening. Bij het ontwerp van de hemelwaterafvoer binnen het gebouw is het belangrijk dat rekening wordt gehouden met de ligging van de bergingsvoorziening.

Eventueel is het toepassen van een vegetatiedak mogelijk. Hiermee neemt de afvoer van hemelwater vanaf het dak af en is een minder grote bergingsvoorziening nodig.

Voor de afvoer van het hemelwater dat afstroomt van de terreinverharding (terrassen, wegen en parkeerplaatsen) is het hoogstwaarschijnlijk nodig om aan de oostzijde van het gebied een greppel te realiseren. Via deze greppel kan het water afstromen naar de bergingsvoorziening in het zuiden van het gebied. Wanneer het realiseren van een waterafvoer vanaf de terreinverhardingen richting het hoger gelegen zuiden van het gebied niet mogelijk is, dient het afstromende water in het noorden van het gebied geborgen te worden. In het aanwezige groen is ruimte voor een bergingsvoorziening (laagtes/greppels). Door het toepassen van een halfverharding is een verkleining van de benodigde bergingsruimte mogelijk. Van halfverharding stroomt namelijk circa 50% minder hemelwater af.

Tijdens zeer intensieve buien is de kans groot dat er tijdelijk hemelwater op het maaiveld blijft staan of stroomt. De aanvoer van hemelwater is groter dan via het oppervlak en voorzieningen kan worden afgevoerd. Om wateroverlast ter hoogte van het gebouw en terreinverhardingen te voorkomen zijn de volgende ingrepen van belang:

- Het gebouw (vloerpeil) circa 0,25 m hoger aanleggen dan de wegen/parkeerplaatsen;
- De terreinverhardingen hoger aanleggen dan het groen en de verhardingen af laten wateren richting het groen. Daarbij dienen obstakels als opstaande banden en drempels voorkomen te worden.

Bergingsvoorziening(en)

Omdat de infiltratiemogelijkheden matig tot slecht zijn dient(/dienen) de bergingsvoorziening(en) tijdens en na een bui met behulp van een vertraagde afvoer leeg te lopen. De afvoer kan plaatsvinden richting een watergang en/of greppel, zoals de "Vloedgraaf langs de Rollen". Voor het realiseren van de vertraagde zijn meerder oplossingen mogelijk, zoals het toepassen van een opening in een stuw of een pijp in een grondwal. De onderkant van de opening of pijp bepaalt het minimale waterpeil en de bovenkant van de stuw of wal bepaalt het maximale waterpeil. Met behulp van (de geringe) infiltratie kan het waterpeil lager zakken dan de onderkant van de opening of pijp.

Tijdens zeer extreme neerslag (groter dan de bui $T=100$) kan de voorziening via de bovenkant van de stuw of wal overstorten richting de watergang/greppel.

Afgaand op de GHG is het voorstel om het minimaal en maximaal waterpeil binnen de bergingsvoorziening maximaal 0,5 m uit elkaar te leggen en een waking van 0,1 m aan te houden. Hiermee ligt het minimaal waterpeil 0,2 m boven de GHG. De waking is het verschil tussen het maximaal waterpeil in de boveninsteek van het talud van de voorziening.

Het is mogelijk de infiltratiemogelijkheden te verbeteren en daarmee de leegloop van de voorziening te versnellen. Hiervoor is het nodig de aanwezige matig tot slecht waterdoorlatende leemlaag tot aan de zandige laag, die op circa 0,75 m –mv begint, te doorsteken of deels te verwijderen. Daarnaast kan (een deel van) de voorziening worden voorzien van een zogenaamde wadiconstructie. Het doorsteken en/of deels verwijderen van de leemlaag en het aanbrengen van de wadiconstructie leveren ook een positieve bijdrage leveren aan de ont-/afwatering van het plangebied (zie paragraaf 4.3).

Wadiconstructie:

- De toplaag tot circa 0,2 m minus toekomstige bodem geschikt maken voor de groei van gras en de infiltratie van hemelwater. Dit kan bereikt worden door de vrijkomende teelaarde te mengen met drainagezand in de verhouding twee delen teelaarde en drie delen drainagezand. Het M50 cijfer van het drainagezand dient overeen te komen met het M50 cijfer van de vrijkomende teelaarde.
- De grasmat realiseren door het inzaaien van graszaad. Het toepassen van grasmatten is niet mogelijk omdat deze doorgaans zijn geteeld op grond met een te hoog klei- en organisch stofgehalte.
- Onder de toekomstige toplaag van de wadi een drainagesleuf aanleggen van 0,5 m breed en 0,6 m diep. De sleuf bestaat uit drainagezand (conform de standaard RAW 2010) en kan worden voorzien van een drainage (PE). Inspoeling van gronddeeltjes en beschadiging door wortels dient voorkomen te worden met behulp van het toepassen van een geotextiel rondom de sleuf. Met deze sleuf wordt de infiltratie van hemelwater vanuit de wadi in de bodem bevorderd. Dit bevordert tevens de leegloop van de wadi;
- De afwatering van de drainage kan worden aangesloten op een watergang/greppel. Ter voorkoming dat de drainage grondwater gaat afvoeren dient de drainage voorzien te zijn van een drempel die op of boven de GHG ligt.

Waterkwaliteit

Het hemelwater, afkomstig van de wegen en parkeerplaatsen, is mogelijk verontreinigd. Derhalve wordt aanbevolen om dit hemelwater een zuiveringsstap te laten ondergaan voordat het (vertraagd) afstroomt naar oppervlaktewater. Deze zuivering kan plaatsvinden door het toepassen van halfverharding en/of een groene berm van 3,0 m breed tussen de verharding en afvoervoorziening (=greppel/goot). Ter hoogte van de verharding en berm infiltreert het potentieel verontreinigde water in de bodem. In de top laag van de bodem worden verontreinigingen gebonden aan bodemdeeltjes en voor een deel afgebroken.

Het hemelwater afkomstig van het gebouw kan als schoon worden beschouwd. Voor het (vertraagd) afvoeren van dit hemelwater richting oppervlaktewater zijn daarom geen aanvullende zuiveringsmaatregelen nodig. Om hemelwater, afkomstig van daken, ook daadwerkelijk schoon te houden, wordt bij de bouw rekening gehouden met het gebruik van niet-uitloogbare materialen, zoals aangegeven in Dubo. Dit betekent bijvoorbeeld geen gebruik van zacht PVC, teerhoudende bitumen, zink, koper en / of lood voor daken en / of dakgoten.

Ten aanzien van beheer en onderhoud zijn het gebruik van gif (voor bijvoorbeeld onkruid) en/of strooizouten niet toestaan. Tevens dient autowassen binnen het plangebied voorkomen te worden.

4.2 Hemelwaterberging

Afgaand op de benodigde berging tijdens de bui T=25 van circa 335 m³ en het oppervlak van de natte natuur (=bergingsvoorziening) van 4.000 m² komt tijdens deze bui een waterlaag van circa 0,085 m (8,5 cm) op het oppervlak van de voorziening te staan. Tijdens de bui T=100, waarbij circa 430 m³ water tot afstroming komt, gaat het om een waterlaag van ruim 0,1 m (10 cm). Hiermee blijft de peilstijging binnen de bergingsvoorziening ruim binnen het voorgestelde maximum van 0,5 m.

Afgaand op de waterlaag van 0,1 m en de voorgestelde waking van 0,1 m is voor de bergingsvoorziening een bodemdiepte van 0,2 m nodig. Echter hierbij is geen rekening gehouden met de eventueel benodigde bodemdiepte als gevolg van de afvoer van hemelwater vanuit het lager gelegen noorden van het gebied.

Wanneer het oppervlak van de natte natuur niet helemaal wordt ingezet als bergingsvoorziening is een grotere waterlaag/peilstijging en bodemdiepte nodig. Bij een oppervlak van bijvoorbeeld 2.000 m² is een peilstijging nodig van ruim 0,2 m en een bodemdiepte van 0,3 m.

4.3 Ontwatering en afwatering

Afgaand op de GHG van 0,8 m –mv voldoet het huidige maaiveld aan de ontwateringsnormen. Echter vanwege de slecht waterdoorlatende leemlagen kan ook de bodem boven de GHG, tijdens perioden met veel en/of langdurige neerslag, gedeeltelijk en tijdelijk verzadigd raken met hemelwater. Hierna is aangegeven op welke wijze de verzadiging ter hoogte van het gebouw, wegen en parkeerplaatsen zoveel mogelijk kan worden voorkomen.

Ingrepen ter voorkoming verzadiging bodem:

- De bodem ter hoogte van het gebouw, de wegen en parkeerplaatsen tot 0,5-0,7 m minus toekomstig maaiveld voorzien van goed waterdoorlatend materiaal, zoals zand voor zandbed;
- Om te voorkomen dat het water zich verzamelt binnen de goed doorlatende grond onder het gebouw, de wegen en parkeerplaatsen is het nodig om de bodem van de groenzones tot circa 0,4 m minus het huidige maaiveld te verbeteren. Een mogelijkheid hiervoor is de bodem van de groenzones te voorzien van een aantal sleuven (0,7 m diep en 1,0 m breed) met goed waterdoorlatend materiaal (zand voor zandbed of drainagezand). De sleuven dienen de bodem ter hoogte van het gebouw, de wegen en parkeerplaatsen te verbinden met de bestaan-

de en eventuele nieuwe watergangen/greppels aan de zuid- en oostzijde van het gebied. Via de sleuven kan het overtollig hemelwater langzaam afstromen naar de watergangen/greppels;

- Het maaiveld van het groen richting de sleuven aflatend lopen, zodat het overtollig hemelwater afstroomt richting de sleuven.

Bij het ophogen van het maaiveld dient voorkomen te worden dat er een ondoorlatende laag in de bodem ontstaat. Hiervoor is het nodig het grasland, de humeuze toplaag, voor het ophogen te scheuren.

4.4 *Afvalwaterafvoer*

De gemeente heeft aangegeven dat de afvalwaterafvoer vanuit het plangebied kan worden aangesloten op de nabijgelegen bestaande afvalwaterriolering. Binnen het plangebied komt een vrijverval afvalwaterriolering te liggen welke richting de noordoosthoek van het gebied afwatert, waar ook de ontsluiting van het gebied is gelegen. Vanuit daar is een afvoerleiding nodig tot aan de bestaande riolering. Afhankelijk van de uiteindelijke diepteligging van de riolering binnen het plangebied kan de afvoerleiding wel of niet onder vrijverval aangesloten worden op de bestaande riolering. Wanneer dat niet mogelijk is, is het aanbrengen van een rioolgemaal en bijhorende persleiding noodzakelijk.

De omvang van de afvalwaterafvoer vanuit het gebied is geschat op circa 0,8 m³/uur. Hierbij is uitgegaan van 40 medewerkers, waarvan 20 vrijwilligers, en een afvoer per medewerker, inclusief de dieren en bezoekers, van 20 l/h.

Verantwoording

Projectnummer : 316114

Referentienummer : 316114.EHV.413.N001

Revisie : 02

Datum : 24 april 2012

Auteur(s) : ing. S. Kossen MSc

E-mail adres : Sander.Kossen@grontmij.nl

Gecontroleerd door : ing. W.M.P. Hulsen

Paraaf gecontroleerd :

Goedgekeurd door : ing. D.J. Bolder

Paraaf goedgekeurd :

Bijlage 1

Situering boringen



LEGENDA



Geleekend door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd	Besteknummer		Blad	Aantal	Taal	Documentstatus
P.R.	S.K.						NL	CONCEPT
Projectnummer	Tekeningsnummer	Schaal		Formaat	Documenttype	Datum van uitgave		Documentnaam
316114	316114-RM-413-T01	1:2000		A3	Tekening	27-02-2012		316114-RM-413-T01

Omgevingsvergunning dierenwelzijnscentrum te Born

Opdrachtgever
Dierenbescherming Limburg
Onderdeel
Situering boringen en infiltratiemetingen

Zuid Postbus 1265, 5602 BG Eindhoven, T +31 40 265 12 11, F +31 40 244 37 97

Bijlage 2

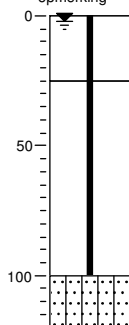
Boorprofielen

Boring 01

boormeester
datum
x-coördinaat
y-coördinaat
opmerking

Bart van den Broek
9-1-2012
186438,34
338685,11

hangwater na hevige regenval



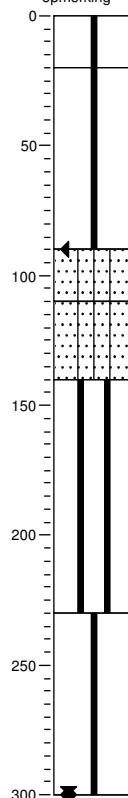
- 0 H3, resten planten, zwak wortelhoudend, K-waarde: 0,2, bruingrijs, verstoord
- 25 Matig roesthoudend, zwak zandhoudend, K-waarde: 0,1, licht bruingrijs, natuurlijke laag
- 100 ZF., matig roesthoudend, K-waarde: 0,2, licht bruingrijs, stuit op grove grind/stenen
- 120

Boring 02

boormeester
datum
x-coördinaat
y-coördinaat
opmerking

Bart van den Broek
9-1-2012
186505,76
338731,47

schijn gws op 140

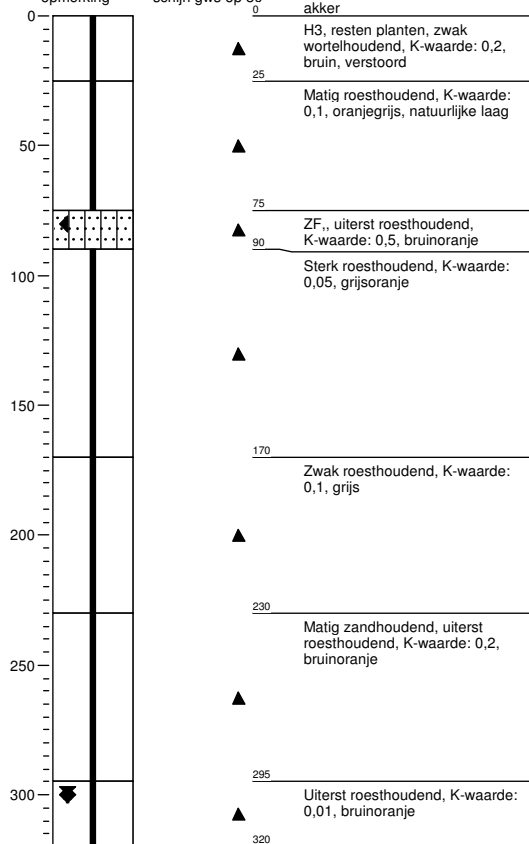


- 0 akker
- 20 H3, resten planten, zwak wortelhoudend, K-waarde: 0,2, bruin, verstoord
- Zwak roesthoudend, K-waarde: 0,1, grijs, natuurlijke laag
- 90
- 100 MF., uiterst roesthoudend, K-waarde: 0,3, oranjebruin
- 110 MF., sterk roesthoudend, K-waarde: 0,3, licht oranjebruin
- 140 Matig roesthoudend, K-waarde: 0,01, bruingrijs
- 230
- Zwak roesthoudend, laagjes zand, K-waarde: 0,05, grijs
- 300

Boring 03

boormeester
datum
x-coördinaat
y-coördinaat
opmerking

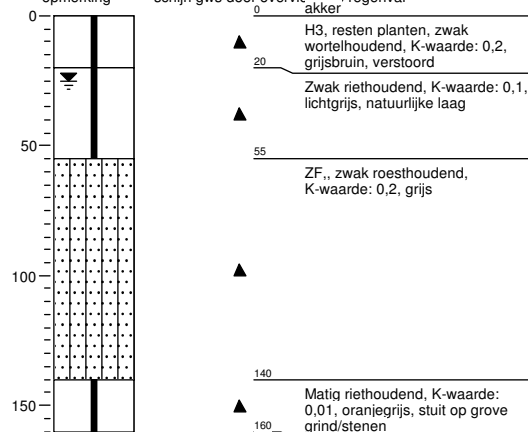
Bart van den Broek
9-1-2012
186523,96
338635,9
schijn gws op 80



Boring 04

boormeester
datum
x-coördinaat
y-coördinaat
opmerking

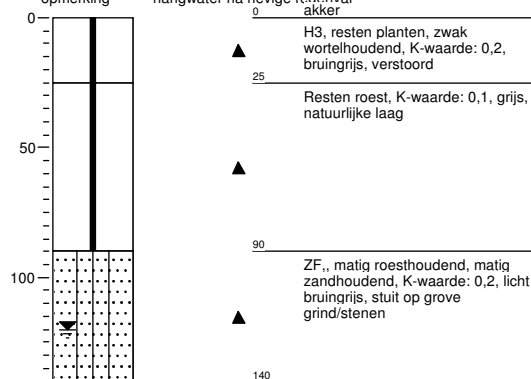
Bart van den Broek
9-1-2012
186467,97
338586,03
schijn gws door overvloerdijne regenval



Boring 05

boormeester
datum
x-coördinaat
y-coördinaat
opmerking

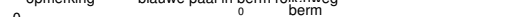
Bart van den Broek
9-1-2012
186469,33
338650,07
hangwater na hevige regenval



Boring Vp1

boormeester
datum
x-coördinaat
y-coördinaat
opmerking

Bart van den Broek
9-1-2012
186419,49
338634,19
blauwe paal in berm rollenweg



Legenda

Minerale sedimenten

Indeling naar lutumgehalte (delen < 2 µm)
(voor waterafzettingen)

	zeer kleiarm zand (0 - 3% lutum)
	matig kleiarm zand (3 - 5% lutum)
	kleiig zand (5 - 8% lutum)
	zeer lichte zavel (8 - 12% lutum)
	matig lichte zavel (12 - 18% lutum)
	zware zavel (18 - 25% lutum)
	lichte klei (25 - 35% lutum)
	matig zware klei (35 - 50% lutum)
	zeer zware klei (meer dan 50% lutum)

Veen

	veen
	kleiig veen
	zandig veen

Aanduidingen (gebruikt in combinatie met bovenstaande indeling)

Indeling van zand naar korrelgrootte

UF	uiterst fijn zand	(M50-cijfer 50-105 µm)
ZF	zeer fijn zand	(M50-cijfer 105-150 µm)
MF	matig fijn zand	(M50-cijfer 150-210 µm)
MG	matig grof zand	(M50-cijfer 210-420 µm)
ZG	zeer grof zand	(M50-cijfer 420-2000 µm)

Indeling naar leemgehalte (delen < 50 µm)
(voor windafzettingen)

	zeer leemarm zand (0 - 5% leem)
	matig leemarm zand (5 - 10% leem)
	zwak lemig zand (10 - 18% leem)
	sterk lemig zand (18 - 33% leem)
	zeer sterk lemig zand (33 - 50% leem)
	zandige leem (50 - 85% leem)
	siltige leem (meer dan 85% leem)

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

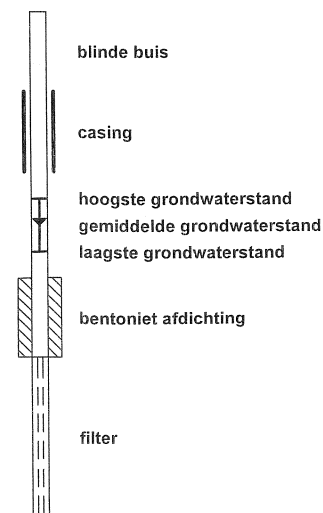
monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

peilbuis



Indeling naar gehalte organische stof

H1	humusarm
H2	matig humeus
H3	zeer humeus
H4	humusrijk
V	venig

