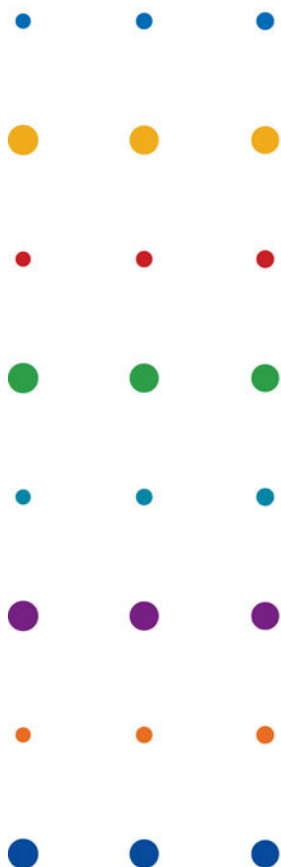


Eindseweg Overberg



Geohydrologisch onderzoek en waterparagraaf

SAB Arnhem

december 2010
definitief

Eindseweg
Overberg

Geohydrologisch onderzoek en waterparagraaf

dossier : D3403.01.001

registratienummer : LW-DE20100156

versie : 1

SAB Arnhem

december 2010

definitief

INHOUD

BLAD

1	EINDESEWEG OVERBERG	2
1.1	Inleiding	2
1.2	Locatie	2
1.3	Ontwikkelingen	3
1.4	Veldwerk	3
2	BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE	4
2.1	Maaiveldhoogten en afwatering	4
2.2	Regionale bodemopbouw	4
2.3	Lokale bodemopbouw en doorlatendheden	5
2.4	Grondwater	5
2.4.1	Grondwatertrappen	5
2.4.2	TNO peilbuizen	6
2.4.3	Actuele grondwaterstanden	6
2.4.4	Inschatting gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden	6
2.5	Conclusie grondwater	6
2.6	Samenvatting geohydrologische situatie	6
3	GEOHYDROLOGISCH ADVIES	8
3.1	Ontwateringseisen	8
3.2	Omgaan met hemelwater	9
3.3	Waterkwaliteit	11
3.4	Waterberging	11
3.5	Afvalwater	12
4	WATERPARAGRAAF	13
5	COLOFON	14

BIJLAGEN

1	Locaties boringen
2	Boorprofielen
3	Beslisbomen afkoppeling hemelwater

1 EINDSEWEG OVERBERG

1.1 Inleiding

In het plangebied aan de Eindseweg in Overberg worden 26 woningen gebouwd. De planontwikkeling past niet binnen het vigerende bestemmingsplan. Stedenbouwkundig bureau SAB is verantwoordelijk voor de herziening van het bestemmingsplan. SAB heeft DHV gevraagd een geohydrologisch onderzoek en waterparagraaf op te stellen voor deze locatie.

1.2 Locatie

Het plangebied is gelegen in het oostelijk deel van de kern Overberg en is ca. 1,1 ha groot. Het gebied wordt in het oosten begrensd door de Eindseweg. Ten westen en zuiden van het plangebied bevindt zich bebouwing. Ten noorden van het plangebied liggen agrarische gronden.

Het terrein bestaat grotendeels uit onbebouwde agrarische gronden. Ook staan er enkele schuren in het plangebied die gesloopt zullen worden. In onderstaande figuur is de ligging van het plangebied weergegeven.



Figuur 1.1: locatie plangebied

1.3 Ontwikkelingen

In het plangebied worden 26 woningen gebouwd. Door de ontwikkelingen zal het verhard oppervlak in het plangebied toenemen. De sloot ten westen van het plangebied wordt gedempt. Ten noorden van het plangebied wordt een nieuwe sloot aangelegd met een infiltratiezone. In figuur 1.2 staat een concept stedenbouwkundig ontwerp voor het plangebied weergegeven.



Figuur 1.2: concept stedenbouwkundig ontwerp

1.4 Veldwerk

Om inzicht te krijgen in de lokale bodemopbouw en grondwaterstanden is in juni 2010 een geohydrologisch veldwerk uitgevoerd. Onderstaande werkzaamheden zijn uitgevoerd:

- 3 boringen tot 4 m—mv, inclusief geotechnische boorbeschrijving;
- 1 boring is afgewerkt als peilbuis;
- Inschatting van doorlatendheden per bodemlaag;
- Inschatting van de gemiddeld hoogste (GHG) en laagste grondwaterstanden (GLG) op basis van hydromorfe kenmerken in de bodem;
- Inmeten van de boorpunten in X,Y-richting en de hoogte ten opzichte van NAP.

Tijdens het veldwerk zijn de uitkomende grondlagen beschreven conform NEN 5104. Tevens zijn de actuele grondwaterstanden waargenomen. In bijlage 1 zijn de locaties van de boringen weergegeven. In bijlage 2 zijn de boorstaten weergegeven.

2 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

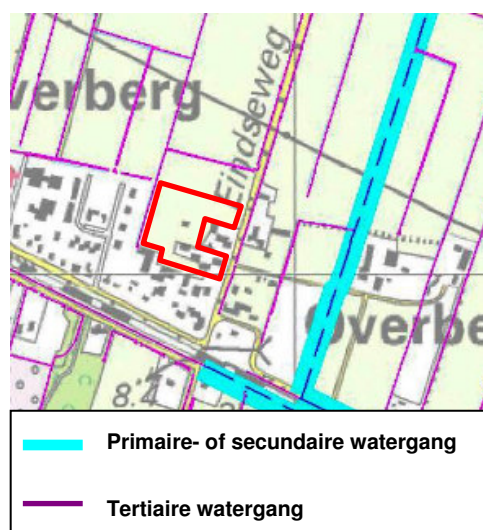
In dit hoofdstuk is de (geo)hydrologische situatie in het plangebied geïnventariseerd. De gegevens uit dit hoofdstuk zijn gebruikt voor het opstellen van het geohydrologisch- en waterhuishoudkundig advies in hoofdstuk 3.

2.1 Maaiveldhoogten en afwatering

Uit het Actueel Hoogtebestand Nederland blijkt dat het huidige maaiveldniveau varieert van 7,5 m +NAP in het zuidelijk deel tot 6,0 m +NAP in het noordelijk deel.

Uit de keurkaarten van Waterschap Vallei en Eem blijkt dat ten westen van het plangebied een tertiaire watergang ligt. Ten oosten van het plangebied ligt een secundaire watergang. Door de helling van het gebied in noordelijke richting vallen de watergangen in de omgeving van het plangebied regelmatig droog. Hierdoor is er geen sprake van een vast waterpeil. De ligging van de watergangen staat weergegeven in figuur 2.1.

Figuur 2.1: Ligging watergangen



2.2 Regionale bodemopbouw

Het plangebied is gelegen in de Gelderse Vallei. Het eerste watervoerende pakket reikt tot aan maaiveld en bestaat voornamelijk uit zand. Hieronder bevindt zich de eerste scheidende laag welke bestaat uit het kleiige deel van de Eem formatie. Onder deze laag bevinden zich aaneengesloten het 2^e en 3^e watervoerende pakket. Hieronder bevinden zich nog een derde scheidende laag, een vierde watervoerend pakket en de geohydrologische basis. In tabel 2.1 staat de regionale bodemopbouw weergegeven. De grondwaterstroming is in noordwestelijke richting.

Tabel 2.1: Regionale bodemopbouw

Karakterisering	Diepte (m-mv)	Samenstelling	Doorlatendheid
Deklaag	Niet aanwezig		
1 ^e watervoerend pakket	0-10	Fijn zand	Redelijk/ goed doorlatend
1 ^e scheidende laag	10-12	Klei	Slecht doorlatend
2 ^e en 3 ^e watervoerende pakket	12-105	Grof zand	Goed doorlatend
3 ^e scheidende laag	105-110	Klei	Slecht doorlatend
4 ^e watervoerende pakket	110-190	Fijn zand, dunne kleilagen	Matig/ slecht doorlatend
Geohydrologische basis	> 190	Klei	Slecht/ ondoorlatend

Uit de Bodemkaart van Nederland blijkt dat in het plangebied Laarpodzolgronden voorkomen. Deze gronden bestaan uit leemarm en zwak lemig fijn zand.

2.3 Lokale bodemopbouw en doorlatendheden

Uit het veldwerk dat is uitgevoerd op 21 juni 2010 blijkt dat in het plangebied en deklaag aanwezig is van zeer fijn, matig siltig, matig humeus zand. Hieronder bevindt zich tot op een diepte van 3,0 m-mv een zandpakket dat overwegend bestaat uit matig fijn zand. Van 3,0 tot 4,0 m-mv varieert de bodemopbouw. Hier zijn leem- veen- en zandlagen aangetroffen. In onderstaande tabel staat de bodemopbouw globaal weergegeven.

Tabel 2.2: Lokale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Samenstelling	Doorlatendheid (m/dag)	Opmerkingen
0 – 0,5	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus	2,5 -3,2	
0,5 – 3,0	Zand, matig fijn	0,7- 9,0	Veen- en leemlaagjes aangetroffen
3,0 – 4,0	Variërend leem- veen- en zandlagen	0,3 -5,0	

Tijdens het veldwerk zijn de doorlatendheden per bodemlaag ingeschat (zie tabel 2.2). Hieruit blijkt dat de deklaag goed doorlatend is met doorlatendheden van 2,5 tot 3,2 m/dag. De doorlatendheid van de onderliggende lagen varieert. Daar waar leem- en veenlagen zijn aangetroffen is de doorlatendheid matig met doorlatendheden van 0,3 tot 0,8 m/dag. De matig fijne zandlagen zijn goed doorlatend met een doorlatendheid van 4,6 tot 9,0 m/dag. In bijlage 2 zijn de boorprofielen weergegeven.

2.4 Grondwater

Er zijn verschillende bronnen geraadpleegd om inzicht te krijgen in de grondwaterstanden ter plaatse van het plangebied. Voor de toekomstige maaiveldhoogte is het met name van belang inzicht te krijgen in de maximale grondwaterstanden. Inzicht in minimale grondwaterstanden kan van belang zijn voor het risico van zettingen. Zettingen kunnen plaatsvinden als het grondwater wordt verlaagd (bijvoorbeeld ten behoeve van een bouwkuip) onder de gemiddeld laagste grondwaterstand. Daarnaast kan het van belang zijn bij de aanleg van een vijver die, te allen tijde watervoerend moet zijn.

2.4.1 Grondwatertrappen

De grondwatertrappen zijn gebaseerd op de gemiddeld hoogste (GHG) en gemiddeld laagste (GLG) grondwaterstand en geven de diepte beneden maaiveld tot waar – onder gemiddelde weersomstandigheden – de grondwaterstand in de winter stijgt en in de zomer daalt. Op de Bodemkaart van Nederland (schaal 1: 50.000) is de grondwatertrappenindeling weergegeven. Ter indicatie zijn in onderstaande tabel voor de 7 grondwatertrappen de grondwaterstanden in centimeter ten opzichte van maaiveld weergegeven.

Tabel 2.3: Grondwatertrappen

Grondwatertrap	I	II	III	IV	V	VI	VII
GHG in cm beneden maaiveld	(<20)	(<40)	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG in cm beneden maaiveld	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	(>160)

Uit de Bodemkaart van Nederland blijkt dat in het plangebied grondwatertrap VI voorkomt. Dit betekent dat de GHG tussen 0,4 en 0,8 m-mv ligt en de GLG dieper ligt dan 1,2 m-mv.

2.4.2 TNO peilbuizen

In de omgeving van het plangebied staat geen TNO-peilbuis. De dichtstbijzijnde TNO-peilbuis staat 700 meter ten westen van het plangebied. Door de grote afstand zijn de meetgegevens van deze peilbuis niet representatief voor het plangebied.

2.4.3 Actuele grondwaterstanden

Tijdens het veldwerk op 21 juni 2010 zijn in de boorgaten de actuele grondwaterstanden waargenomen. Het grondwater stond gemiddeld op 1,5 m-mv.

2.4.4 Inschatting gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden

Tijdens het veldwerk is op basis van hydromorfe kenmerken (kleurverschillen in de bodem) een inschatting gemaakt van gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden. De ingeschatte GHG varieert tussen 0,6 en 0,9 m-mv. De ingeschatte GLG varieert tussen 1,7 en 2,3 m –mv.

De ingeschatte GHG's komen redelijk overeen met de GHG's die horen bij de grondwatertrappen van het gebied.

2.5 Conclusie grondwater

Er zijn geen meetgegevens beschikbaar van grondwaterstanden in de directe omgeving van het plangebied. Voor dit onderzoek is daarom uitgegaan van de ingeschatte GHG's.

De ingeschatte GHG geeft echter geen nauwkeurig beeld van de daadwerkelijke GHG. Om een beter beeld te krijgen van de grondwaterstanden in het gebied wordt geadviseerd om de peilbuis in het plangebied periodiek te meten. Deze peilbuis heeft een hoogte van 7,49 m+NAP (bovenkant peilbuis).

2.6 Samenvatting geohydrologische situatie

De resultaten uit het literatuuronderzoek en het veldwerk geven een eenduidig beeld van de lokale geohydrologische situatie.

Samengevat kan geconcludeerd worden dat:

- De maaiveldhoogte varieert van 7,5 m +NAP in het zuidelijk deel tot 6,0 m +NAP in het noordelijk deel;
- Ten westen van het plangebied een tertiaire watergang ligt en iets ten oosten van het plangebied een secundaire watergang;
- De watergangen rondom het plangebied droogvallen door de helling in noordelijke richting;
- De deklaag (0-0,5 m-mv) in het plangebied bestaat uit goed doorlatend, zeer fijn, matig siltig, matig humeus zand;
- Het pakket hieronder bestaat uit matig fijn zand waarin plaatselijk leem- en veenlagen zijn aangetroffen;

- De doorlatendheid van dit zandpakket door de aanwezigheid van de leem- en veenlagen varieert van matig tot goed met doorlatendheden van 0,3 tot 9,0 m/dag;
- Van 3,0 tot 4,0 m-mv de bodemopbouw varieert. Hier zijn zowel leem-, veen- als zandlagen aangetroffen;
- De GHG is ingeschat van 0,6 tot 0,9 m-mv;
- De GLG is ingeschat van 1,7 tot 2,3 m-mv.

3 GEOHYDROLOGISCH ADVIES

In dit hoofdstuk is op basis van de resultaten van het geohydrologisch onderzoek en de wensen en uitgangspunten van de gemeente en het waterschap een geohydrologisch- en waterhuishoudkundig advies opgesteld. In dit advies staat omschreven hoe aan de gestelde ontwateringseisen kan worden voldaan, wat de mogelijkheden zijn voor berging en infiltratie van hemelwater en welke bergingsopgave er ligt voor het gebied.

3.1 Ontwateringseisen

Om problemen met draagkracht, opvriezen en natte kruipruimtes te voorkomen, moet de ontwateringsdiepte voldoende zijn. De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). Afhankelijk van het gebruik moet er een minimale afstand zitten tussen het maaiveldniveau en de GHG. DHV adviseert om onderstaande ontwateringseisen te hanteren voor de verschillende gebruiksfuncties.

Tabel 3.1: Ontwateringseisen

gebruik	Ontwateringsdiepte
Secundaire wegen	Ontwateringsdiepte van 0,7 m, waarbij een zandbed met minimale dikte 0,5 m aanwezig moet zijn. Voor primaire wegen wordt een ontwateringsdiepte van 1,0 m –mv gehanteerd. Het wegpeil ligt minimaal 0,2 m lager dan het vloerpeil.
bebouwing	De ontwateringsdiepte onder en rondom bebouwing hangt af van het type gebouw. Voor woningen of gebouwen met een niet-waterdichte kruipruimte, die goed toegankelijk moet zijn, geldt een eis van 0,8 m minus maaiveldniveau. De ontwatering dient zodanig te zijn dat zich geen grondwater in de kruipruimte bevindt. Als norm wordt vaak gehanteerd dat het grondwater tenminste 0,2 m beneden de vloer van de kruipruimte moet staan. Uitgaande van een 0,6 m hoge kruipruimte en een vloerdikte (woonvloer) van 0,2 m betekent dit een afstand van 1,0 m tussen de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) en de bovenzijde van de vloer. Afhankelijk van de uitvoering van de bodem van de kruipruimte zal een laag grof, leemarm zand, minimaal 0,2 m dik, aangebracht moeten worden om capillaire verzadiging tegen te gaan. Door kruipruimteloos te bouwen kan de ontwateringsdiepte met 0,3 m verminderd worden.
groenzones	Voor deze bestemming wordt een ontwateringsdiepte van 0,5 m geadviseerd. Een langdurige te hoge grondwaterstand beïnvloedt de beworteling nadelig. Daarnaast dient het vochtgehalte in de bodem voldoende gewaarborgd te blijven om verdroging te voorkomen.

Op basis van de ingeschatte GHG's kan geconcludeerd worden dat met de huidige maaiveldhoogten nagenoeg in het hele plangebied voldaan wordt aan de gestelde ontwateringseisen. In één van de drie boringen is een GHG ingeschat van 0,6 m-mv. Dit is onvoldoende om te voldoen aan de ontwateringseisen. Door het maaiveld plaatselijk op te hogen kan voldoende ontwateringsdiepte worden gerealiseerd.

Geadviseerd wordt om de peilbuis in het plangebied periodiek te meten, zodat beter inzicht wordt verkregen in de GHG en een gedetailleerd ophoogadvies op basis van meetgegevens kan worden opgesteld.

3.2 Omgaan met hemelwater

Infiltratie van hemelwater

Infiltratie van hemelwater is mogelijk wanneer de doorlatendheid van de bodem groter is dan 0,5 m/dag en de grondwatertrap III of hoger is. De doorlatendheid van de bodem, met uitzondering van de lagen beneden 3,0 m-mv, is overal hoger dan 0,5 m/dag. Doordat de slecht doorlatende lagen voldoende diep liggen is infiltratie van hemelwater goed mogelijk in het plangebied.

Berging in oppervlaktewater

Door de lage GLG kan oppervlaktewater moeilijk het hele jaar watervoerend gehouden worden. Berging in oppervlaktewater is daarom geen geschikte optie voor dit gebied.

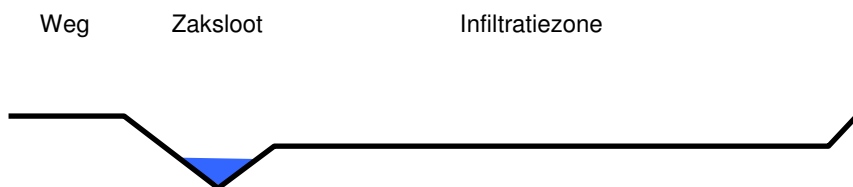
Keuze waterberging:

De bestaande sloot in het westelijk deel van het plangebied wordt gedempt. Deze sloot wordt niet gevoed door hemelwater dat afstroomt van verhard oppervlak van het naastgelegen gebied. Hemelwater vanuit het plangebied wordt afgevoerd richting een te realiseren zaksloot ten noorden van de wijk, welke in verbinding staat met het omliggende watersysteem. Doordat het gebied lager ligt kan een groot gedeelte van het plangebied hemelwater bovengronds afvoeren richting de zaksloot. De gebieden die niet bovengronds kunnen afvoeren richting de zaksloot, kunnen hemelwater afvoeren richting de riolering nabij de kruising Eindseweg/Haarweg. Het verhard oppervlak van deze gebieden is wel meeberekend in de benodigde waterberging.

Middels een knijpconstructie wordt het peil in de zaksloot opgestuwd bij hevige neerslag. Langs een gedeelte van de sloot ligt een infiltratiezone waar ruimte is voor berging en infiltratie van hemelwater (zie figuur 3.1 en 3.2). De bodem van deze infiltratiezone moet 0,4 m boven de GHG liggen om hemelwater te kunnen infiltreren. De voorzieningen worden aangelegd door de ontwikkelaar. Het beheer en onderhoud wordt overgedragen aan de gemeente.



Figuur 3.1: Waterberging in het plangebied



Figuur 3.2: Principe dwarsprofiel zaksloot/infiltratiezone

3.3 Waterkwaliteit

Waterschap Vallei en Eem hanteert beslisbomen die aangeven hoe hemelwater het beste afgevoerd kan worden. Er is onderscheid gemaakt in hemelwater van daken, wegen en terreinen. In bijlage 3 zijn de beslisbomen opgenomen. Hieruit blijkt dat afstromend hemelwater van de wegen en daken in het gebied het beste geïnfiltreerd kan worden in de bodem. Een zuiverende voorziening wordt niet vereist. Door de aanleg van een infiltratiezone wordt aan deze voorwaarden voldaan.

Door bij de bouw voornamelijk gebruik te maken van duurzame bouwmaterialen kan uitloging van bouwmaterialen voorkomen worden.

3.4 Waterberging

De minimale hoeveelheid waterberging die gerealiseerd dient te worden binnen het plangebied, hangt af van de toename van het verharde oppervlak in het gebied. Op basis van de plankaart uit het bestemmingsplan is berekend dat door de ontwikkelingen in het plangebied het verhard oppervlak toeneemt tot 6.100 m² (2.100 m² dakoppervlak en 4.000 m² terreinverharding).

Waterschap Vallei en Eem heeft haar uitgangspunten voor de (her)inrichting van stedelijk gebied omschreven in de notitie: 'Normering en uitgangspunten voor stedelijk gebied'. Conform deze uitgangspunten moeten zowel kortdurende als langdurende buien geborgen moeten kunnen worden in het plangebied.

In onderstaande tabel is berekend wat de bergingsopgave is voor het plangebied. Hierbij is rekening gehouden met de volgende uitgangspunten:

- Het afvoerend oppervlak bedraagt 7.100 m² (inclusief infiltratiezone);
- Er moet voldoende ruimte zijn voor de berging van hemelwater bij neerslagsituatie T=10 (34 mm in 2 uur en 68 mm in 48 uur) en T=100 (50 mm in 2 uur en 93 mm in 48 uur);
- De maatgevende afvoer bedraagt 1,4 l/s/ha bij T=10 en 2,0 l/s/ha bij T=100;
- De maximale peilstijging in de infiltratiezone bedraagt 0,4 m;
- De infiltratiezone heeft een oppervlak van 1.000 m² (50 x 20). Wanneer de infiltratiezone volledig gevuld is, vindt over 1.000 m² infiltratie plaats. Uitgaande van een bodemdoorlatendheid van 0,5 m/d en een veiligheidsfactor van 0,5 is het infiltratiedebiet circa 10,5 m³ per uur.

Tabel 3.2: Wateropgave in het plangebied

	T=10 (34 mm/ 2 uur)	T=10 (68 mm/ 48 uur)	T=100 (50 mm/ 2 uur)	T=100 (93 mm/ 48 uur)
Verhard oppervlak in het plangebied (m ²)	7.100	7.100	7.100	7.100
Bergingsopgave (m ³)	241	483	355	660
Landelijke afvoer (m ³)	7	245	7	245
Infiltratie in wadi (10,5 m ³ /uur)	21	504	21	504
Te realiseren berging (m ³)	213	-266	327	-89

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de bergingsopgave bij een bui van T=100 (50 mm in 2 uur) maatgevend is. Hierbij moet 327 m³ water geborgen worden. Dit betekent dat het waterpeil in de infiltratiezone stijgt tot 0,33 m.

3.5 Afvalwater

De vuilwaterafvoer vanuit het plangebied is berekend met de volgende uitgangspunten:

- 26 woningen;
- Gemiddelde woningbezetting: 3 personen
- Norm voor droogweerafvoer: 12 l/h/inw over 10 uur.

Hiermee komt de vuilwaterafvoer van het gebied op 0,94 m³/h. De locatie waar het vuilwaterriool wordt aangesloten op het omliggende stelsel wordt nog nader bepaald.

3.6 Rioolgemaal

Nabij de Eindseweg nr. 15 staat een rioolgemaal. Het rioolgemaal is een inrichting die onder het 'Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer' (Activiteitenbesluit) valt. In dit besluit is onder de algemene zorgplicht regels opgenomen dat geuroverlast voorkomen, danwel zoveel mogelijk beperkt moet worden.

Een rioolgemaal valt onder SBI code 3700. Dit betekent dat de richtafstand voor het aspect geur 30 meter is en voor geluid 10 meter. Doordat de dichtstbijzijnde te realiseren woning op 50 meter afstand staat wordt hieraan voldaan.

4 WATERPARAGRAAF

Aan de Eindseweg in Overberg worden op een onbebouwd agrarisch perceel 26 woningen gebouwd. Door de ontwikkelingen zal de hoeveelheid verhard oppervlak toenemen.

Uit geohydrologisch onderzoek blijkt dat de bodem in het plangebied bestaat uit een deklaag (0-0,5 m-mv) van goed doorlatend, zeer fijn, matig siltig, matig humeus zand. Hieronder bevindt zich een pakket van matig fijn zand waarin plaatselijk leem- en veenlagen zijn aangetroffen (op circa 3,0 m-mv).

De geschatte GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand) ligt van 0,6 tot 0,9 m-mv. Door het maaiveld plaatselijk op te hogen kan voldoende ontwateringsdiepte worden gerealiseerd.

De doorlatendheid van de bodem, met uitzondering van de lagen beneden 3,0 m-mv, is overal hoger dan 0,5 m/dag. Infiltratie van hemelwater is dus mogelijk in het plangebied.

Door de lage GLG is het watervoerend houden van oppervlaktewater niet goed mogelijk in het plangebied. Berging in oppervlaktewater is daarom geen geschikte optie voor dit gebied.

De bestaande sloot in het westelijk deel van het plangebied wordt gedempt. Deze sloot wordt niet gevoed door hemelwater dat afstroomt van verhard oppervlak van het naastgelegen gebied.

Hemelwater vanuit het plangebied wordt afgevoerd richting een te realiseren zaksloot ten noorden van de wijk, welke in verbinding staat met het omliggende watersysteem. Doordat het gebied lager ligt kan een groot gedeelte van het plangebied hemelwater bovengronds afvoeren richting de zaksloot. De gebieden die niet bovengronds kunnen afvoeren richting de zaksloot, kunnen hemelwater afvoeren richting de riolering nabij de kruising Eindseweg/Haarweg. Het verhard oppervlak van deze gebieden is wel meeberekend in de benodigde waterberging.

Middels een knijpconstructie wordt het peil in de zaksloot opgestuwd bij hevige neerslag. Langs een gedeelte van de sloot ligt een infiltratiezone waar ruimte is voor berging en infiltratie van hemelwater. De bodem van deze infiltratiezone moet 0,4 m boven de GHG liggen om hemelwater te kunnen infiltreren. De voorzieningen worden aangelegd door de ontwikkelaar. Het beheer en onderhoud wordt overgedragen aan de gemeente.

Het watersysteem wordt zodanig ontworpen dat het hemelwater bij de neerslagsituatie $T=10$ en $T=100$ probleemloos opgevangen, geïnfiltreerd en afgevoerd kan worden.

Door de ontwikkelingen in het plangebied neemt het afvoerend oppervlak toe met 7.100 m^2 . Hierdoor ligt er een bergingsopgave van 327 m^3 . Dit betekent dat het waterpeil in de infiltratiezone (1.000 m^2) stijgt tot 0,33 m.

De vuilwaterafvoer vanuit het gebied is berekend op $0,94 \text{ m}^3/\text{h}$. De locatie waar het vuilwaterriool wordt aangesloten op het omliggende stelsel wordt nog nader bepaald.

Nabij de Eindseweg nr. 15 staat een rioolgemaal. Het rioolgemaal is een inrichting die onder het 'Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer' (Activiteitenbesluit) valt. In dit besluit is onder de algemene zorgplicht regels opgenomen dat geuroverlast voorkomen, danwel zoveel mogelijk beperkt moet worden.

Een rioolgemaal valt onder SBI code 3700. Dit betekent dat de richtafstand voor het aspect geur 30 meter is en voor geluid 10 meter. Doordat de dichtstbijzijnde te realiseren woning op 50 meter afstand staat wordt hieraan voldaan.

5 COLOFON

Opdrachtgever	: SAB Arnhem
Project	: Eindseweg
Dossier	: D3403.01.001
Omvang rapport	: 14 pagina's
Auteur	: Rinus Hoogeslag
Interne controle	: Evert de Lange
Projectleider	: Evert de Lange
Projectmanager	: Marco de Kraker
Datum	: 1 december 2010
Naam/Paraaf	:

DHV B.V.

*Ruimte en Mobiliteit
Verlengde Kazernestraat 7
7417 ZA Deventer
Postbus 927
7400 AX Deventer
T (0570) 63 93 00
F (0570) 63 93 01
E deventer@dhv.com
www.dhv.com*

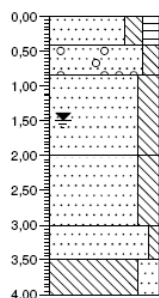
BIJLAGE 1 Locaties boringen



BIJLAGE 2 Boorprofielen

Meetpunt: 01

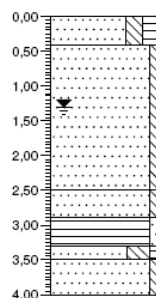
Datum: 21-06-2010
 X: 162908,6
 Y: 450106,5
 GHG (cm-mv): 90
 GLG (cm-mv): 210
 Mv-hoogte (m+NAP): 6,09
 GWS: 150



6,09	weiland
5,69	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 2,5, bruin, 170
5,24	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindhoudend, K-waarde: 3,5, geel, 210
	Zand, matig fijn, sterk siltig, laagjes veen, K-waarde: 0,7, grijsbruin, 195
4,09	Zand, zeer fijn, sterk siltig, laagjes leem, K-waarde: 0,8, grijsbruin, 195
3,09	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 9, lichtgrijs, 220
2,59	Leem, sterk zandig, laagjes zand, K-waarde: 0,4, lichtgeel, mv
2,09	

Meetpunt: 02

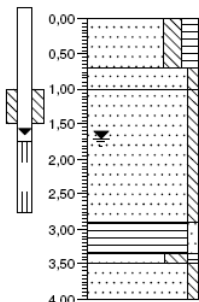
Datum: 21-06-2010
 X: 162836,5
 Y: 450067,9
 GHG (cm-mv): 60
 GLG (cm-mv): 170
 Mv-hoogte (m+NAP): 6,95
 GWS: 130



6,95	weiland
6,55	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 2,6, bruin, 170
	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 7, lichtgeel, 210
4,45	
4,05	Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes veen, K-waarde: 4,6, bruinegeel, 210
3,65	Veen, zwak zandig, K-waarde: 0,5, bruin, rietveen v
3,45	
2,95	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,3, grijsbruin, 160
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, K-waarde: 4, lichtgrijs, 185

Meetpunt: 03

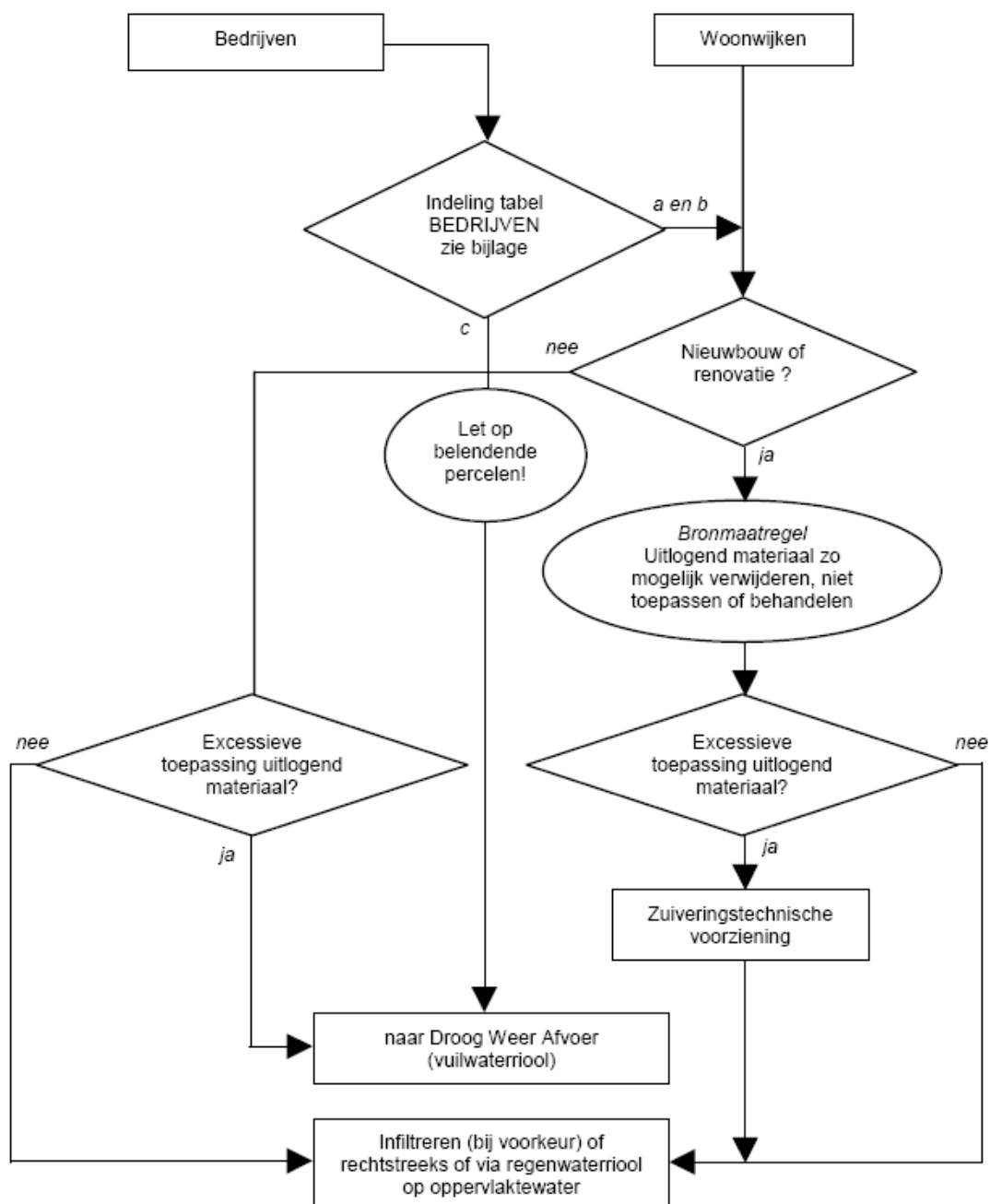
Datum: 21-06-2010
 X: 162871,5
 Y: 450009,2
 GHG (cm-mv): 70
 GLG (cm-mv): 230
 Mv-hoogte (m+NAP): 7,34
 GWS: 170



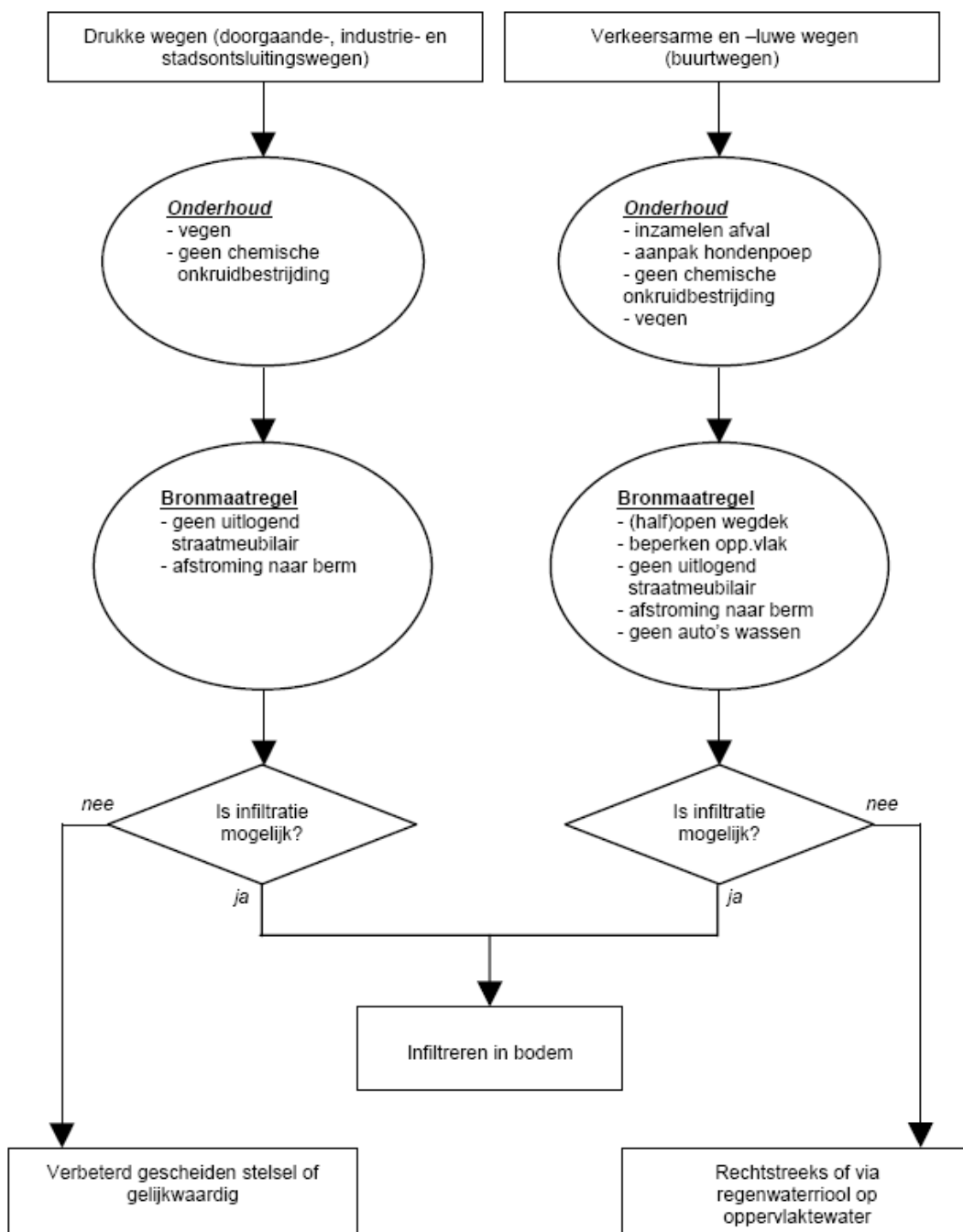
7,34	gras
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 3,2, bruin, 175
6,64	
6,34	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 5,6, oranjebruin, 210
	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 8, lichtgeel, 210
4,44	
3,99	Veen, zwak zandig, K-waarde: 0,6, bruin, v
3,84	
3,34	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,4, lichtbruin, 170
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, K-waarde: 5, lichtgrijs, 190

BIJLAGE 3 Beslisbomen afkoppeling hemelwater

Regenwater van daken



Regenwater van wegen



Regenwater van terreinen

