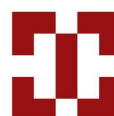


Waterparagraaf

Uitbreidingsplan
Pagenlaan te Limmen

definitief

Opdrachtgever:	Ontwikkelings Groep Limmen
Rapportnummer:	22 002 04-2_R_2
Datum vrijgave:	12-10-2010
Vrijgave:	ing K.F. Veeneman/ing. J. Hoekstra
Goedkeuring:	Ing. J. Hoekstra



HOEKSTRA - GWW
PLANONDERSTEUNING
PROJECTCOÖRDINATIE

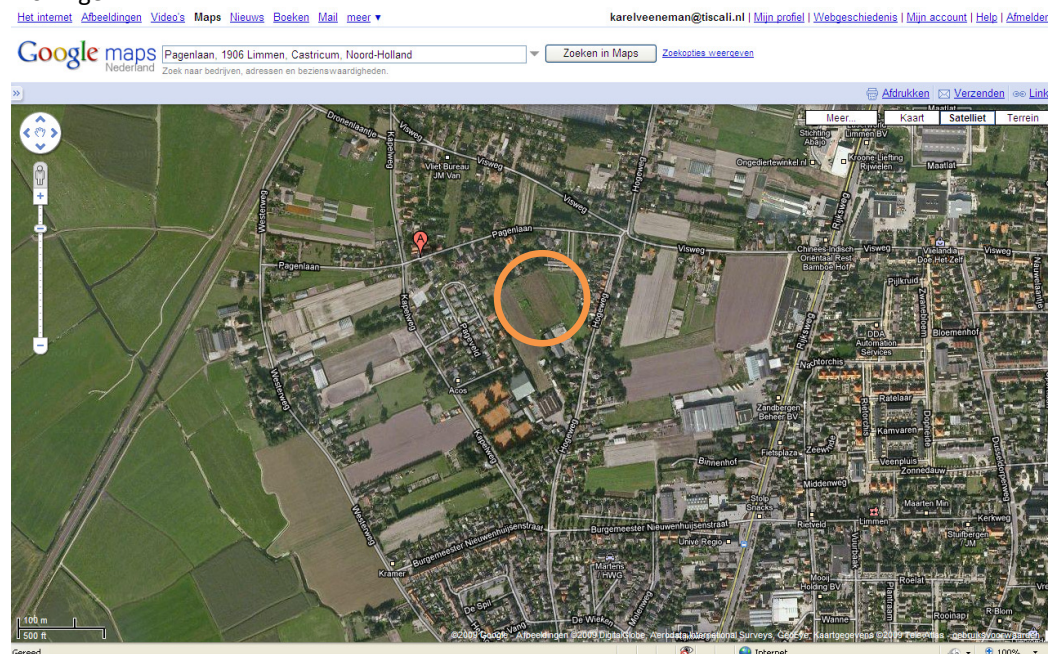
INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	3
2	BELEID	4
2.1	Rijk	4
2.2	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	5
2.3	Gemeente Castricum	5
3	UITGANGSPUNTEN	6
4	HUIDIGE SITUATIE.....	7
4.1	Bodem.....	7
4.2	Grondwater	7
4.3	Riolering.....	8
4.4	Oppervlaktewater.....	8
5	TOEKOMSTIGE SITUATIE	9
5.1	Aanleghoogte.....	9
5.2	Verhard oppervlak	9
5.3	Riolering.....	10
5.3.1	<i>Systeembeschrijving</i>	<i>10</i>
5.3.2	<i>Dimensionering</i>	<i>11</i>
5.4	Waterberging.....	13
5.5	Afvoer	13
5.6	Waterkwaliteit	14
6	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	14
	BIJLAGE 1 BELEID EN MAILVERKEER HHNK	15
	BIJLAGE 2 BEREKENING BERGINGSCOMPENSATIE	16
	BIJLAGE 3 BEREKENING VERHARD OPPERVLAKE	17
	BIJLAGE 4 TEKENING BORINGEN EN BOORSTATEN HB ADVIES	18
	BIJLAGE 5 RESULTATEN RIOLERINGSBEREKENINGEN	19
	BIJLAGE 6 WATERBALANSEN	20
	BIJLAGE 7 TEKENING AFWATERING OPPERVLAKKEN	21
	COLOFON	22

1

Inleiding

De Ontwikkelings Groep Limmen is voornemens woningbouw te realiseren nabij de Hogeweg/Pagenlaan te Limmen (zie Figuur 1). Het bouwplan omvat de realisatie van 72 woningen.



Figuur 1 plangebied

Aan de noordzijde van het terrein staan een woonblok van drie huizen wat wordt geïntegreerd in het plan, aan de zuidzijde bevindt zich een vakantiehuis, een schuur en de voormalige gemeentewerf met opslagterrein. De rest is braakliggend terrein, doorkruist met een smalle beek. In het plan wordt de gemeentewerf met schuur en vakantiehuis gesloopt en opgeruimd. De beek wordt gedeeltelijk gedempt.

Ten behoeve van de bouwplannen is in het kader van de watertoets overleg gevoerd met gemeente en Hoogheemraadschap om te komen tot een optimale invulling van de waterhuishouding van het gebied.

Hierbij gaat het om zowel grondwater, oppervlaktewater, hemelwater als de inzameling van vuilwater.

In deze waterparagraaf is een afweging gemaakt op basis van bodem en grondwatersituatie, wijziging van verhard oppervlak, de huidige afwateringsstructuur in relatie tot vigerend landelijk en gemeentelijk en Hoogheemraadschapbeleid.

In dit plan wordt de gemaakte afweging en de gemaakte inrichtingskeuzes voor de waterhuishouding beschreven.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het vigerend beleid toegelicht als basis voor de uitwerking van het waterhuishoudkundig plan.

In hoofdstuk 3 zijn de gehanteerde uitgangspunten weergegeven

In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de huidige bodem- en grondwatersituatie die bepalend is voor inrichtingskeuzes op planniveau.

In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de nieuwe situatie en worden de verschillende onderdelen gedimensioneerd;

Hoofdstuk 6 besluit met een aantal conclusies en aanbevelingen voor de verdere uitwerking van het plan.

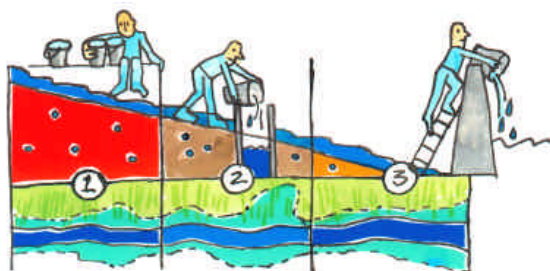
2 Beleid

2.1 Rijk

Waterbeleid voor de 21e eeuw (WB21)

De kern van het waterbeleid in Nederland voor de 21e eeuw is het maken van ruimte voor water, in plaats van het onttrekken van ruimte aan het water. Mede als gevolg van de klimaatsverandering is het nodig bij de inrichting van ons land bewust rekening te houden met water.

Het waterbeleid voor de 21e eeuw gaat er vanuit dat getracht moet worden om het water zo lang mogelijk vast te houden en dan te bergen en als laatste optie af te voeren. Dit wordt ook wel aangeduid als de waterkwantiteitstrits.



1. Vasthouden–2. bergen–3. afvoeren

Analoog aan de waterkwantiteitstrits wordt ten aanzien van de waterkwaliteit veelal de waterkwaliteitstrits toegepast: 1. schoon houden – 2. scheiden – 3. zuiveren.

De watertoets is ingezet als procesinstrument om ruimte voor water in ruimtelijke plannen te waarborgen.

Watertoets

Het doel van de watertoets is om, in een zo vroeg mogelijk stadium rekening te houden met water in ruimtelijke plannen en besluiten. In de startovereenkomst Waterbeleid voor de 21e eeuw en in het Nationaal Bestuursakkoord Water hebben de gezamenlijke overheden bepaald dat water een sturend principe moet zijn in de ruimtelijke ordening. Sinds 1 november 2003 is de watertoets verplicht. De watertoets beschrijft de manier waarop de waterbeheerder en de initiatiefnemer van het ruimtelijke plan (bijvoorbeeld gemeente, projectontwikkelaar, particulier) moeten samenwerken. Het samenwerkingsproces moet uiteindelijk leiden tot een

zogenaamde 'waterparagraaf' die onderdeel moet gaan uitmaken van het uiteindelijke plan of besluit.

2.2 Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Door het hoogheemraadschap is een praktische vertaling gemaakt van het landelijk beleid naar de toepassing in plannen. Deze algemene beleidslijn en een mail van HHNK is opgenomen in bijlage 1.

Ten aanzien van detailinvulling in een plangebied van o.a. de benodigde waterberging (bergingscompensatie) wordt maatwerk geleverd door het HHNK.

Er is een rioleringsplan opgesteld. In overleg tussen gemeente en OGL is besloten om een gescheiden rioolsysteem aan te leggen waarbij een gedeelte van het hemelwater wordt gebufferd en geïnfiltreerd in een groenstrook en een beek, hierna te noemen wadi's. De wadi's hebben met name een bergingsfunctie en daarnaast een infiltratiefunctie. In een later stadium is ook nog met de gemeente bepaald om een infiltratieriool voor de afvoer van het hemelwater toe te passen.

Een en ander is passend in het vigerende waterbeleid.

2.3 Gemeente Castricum

Het waterbeleid van de gemeente Castricum is vastgelegd in het Regionaal Waterplan Bergen, Castricum, Heiloo. In het waterhuishouding overleg met de partijen zijn de gemeentelijke uitgangspunten meegenomen en doorgevoerd in het ontwerp van het plan.

3 **Uitgangspunten**

In dit hoofdstuk zijn specifieke uitgangspunten voor het ontwerp benoemd die gebaseerd zijn op het vigerend beleid en naar voren zijn gebracht in de verschillende overlegmomenten tussen de initiatiefnemer en de waterbeheerders en algemene ontwerprichtlijnen.

Zie ook Checklist Wateraspecten (bijlage 1).

Bruto planoppervlak 2,95 hectare.

Riolering

- Maximale DWA-afvoer 12 l/s per inwoner per uur
- Bezetting van 3 inwoners per woning (3 i.e.)
- Minimale waking 0,20 m.
- Ontwerpdebiet: 110 l/s.ha
- 1 mm berging op straat

Oppervlaktewater

- Bergingscompensatie eis: 15%
- Afvoer via de bestaande beek minimaliseren i.v.m. lange duiker
- Landbouwkundige afvoernorm 1,5 l/s.ha.

Wadi:

- Maximale waterdiepte wadi: 25 cm

Bodem:

- Infiltratiecapaciteit 1 m/dag

4 Huidige situatie

4.1 Bodem

In het plangebied zijn ondiepe en diepe (tot 2,30 – MV) grondboringen verricht. De locaties en boorstaten zijn als bijlage 4 opgenomen. Het veldwerk, het verrichten van boringen en het plaatsen van peilbuizen, is uitgevoerd volgens het VKB-protocol 2001 op 28, 29 juli en 5 augustus 2009.

Uit de boorstaten blijkt dat de bodemopbouw bestaat uit matig fijn tot matig grof zand. De grondwaterstand op de opnamedag zit gemiddeld op MV-0,70 m.

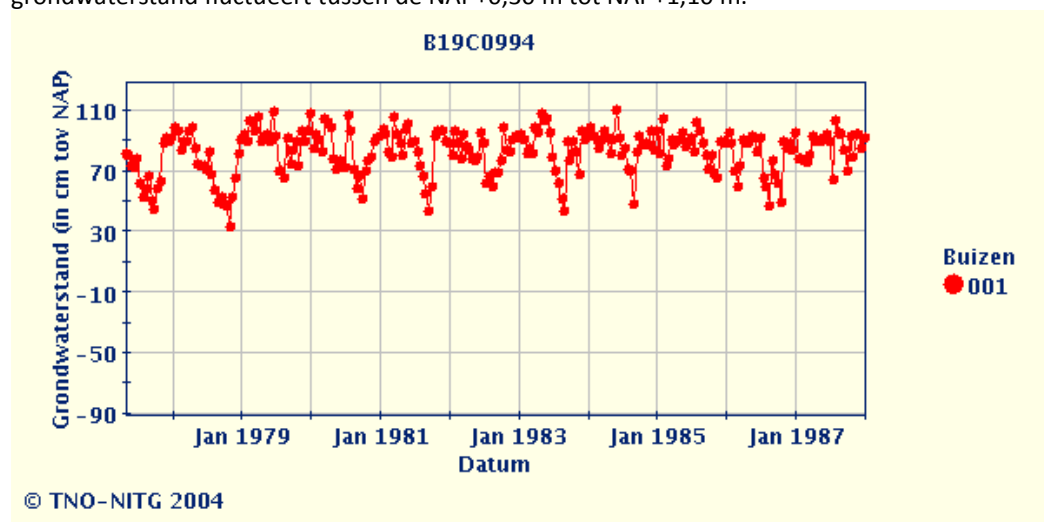
4.2 Grondwater

Op basis van peilbuisgegevens in het plangebied zijn de volgende gegevens bekend.

locatie:	Visweg/Hogeweg	Kapelweg 24	Hogeweg 125
GWS max	1,20	0,99	1,25
GWS gem	0,84	0,49	0,74
GWS min	0,23	0,10	0,11
MV	2,08	2,00	2,05
drooglegging gem	1,24	1,51	1,31

De peilbuizen staan op de locaties uit bovenstaande regel van de tabel. De peilbuizen zijn om de twee maanden opgenomen van mei 2005 tot en met juli 2009. De tabel geeft de uitersten en gemiddelden van de metingen weer.

Het Dinoloket laat zien dat er een TNO peilbuis (B19C0994) aanwezig is in de nabijheid van het plan. Onderstaand laat de gemeten grondwaterstand zien in de periode 1977-1987. De grondwaterstand fluctueert tussen de NAP+0,30 m tot NAP+1,10 m.



4.3 Riolering

De huidige bebouwing is gerioleerd met een gemengd rioolsysteem.

Op de huidige planlocatie is een schuur, een vakantiewoning en de voormalige gemeentewerf gelokaliseerd die met de realisatie van het plan zullen verdwijnen.

4.4 Oppervlaktewater

De afwatering van het gebied loopt aan de noordzijde van het plangebied via een smalle bestaande watergang/beek die schuin door het plangebied loopt. De beek is door een duiker met een diameter van 315mm verbonden met de beek oostelijk van de Hogeweg die vervolgens naar de Rijksweg loopt. Hier zit een lange duiker (ca. 450 m) met een diameter van 400 mm.

5 Toekomstige situatie

5.1 Aanleghoogte

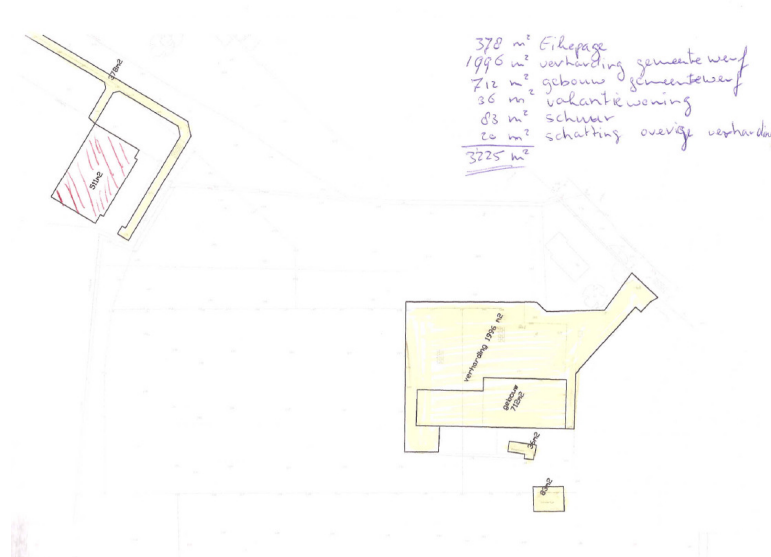
De ashoogten van de omliggende wegen liggen ongeveer op NAP+2,00 m. Het maaiveld van het plan ligt gemiddeld op NAP +1.60 m. Met overleg van de partijen is naar aanleiding van zienswijzen de planhoogte op NAP+1,75 m vastgesteld, uitgaande van het verwerken van de vrijkomende bestaande grond alsmede bijlevering van grond bij de ontwikkeling van het plan. Het vloerpeil van het bestaande woningblok aan de Eikepage is NAP+1.78 m. De ashoogte van de bestaande Eikepage is voor de huizen NAP+1.76 m.

Eventuele maatregelen ter voorkoming van eventueel overlast bij het bestaande blok worden in de uitvoeringsfase aangepakt. Hierbij kan gedacht worden aan een rechtstreekse afwatering naar de WADI die aan de andere kant van de weg komt of een hoge band bij de erfscheiding. Overlast wordt niet verwacht omdat er nu geen overlast is, de situatie qua hoogte niet veranderd en omdat er een beheerst systeem wordt gemaakt ten opzichte van de situatie nu.

5.2 Verhard oppervlak

Voor het plangebied is de wijziging van het verhard oppervlak bepaald.

Het bestaande verhard oppervlak van de vakantiewoning, schuur en gemeentewerf, bebouwing en terreinverharding (dat nu afwatert op het gemengde riool) alsmede de verharding bij de Eikepage zal komen te vervallen en is opgeteld 3225 m². De bestaande woningen aan de Eikenpage die in het plan worden opgenomen worden indien mogelijk afgekoppeld.



Figuur 2 berekening bestaand afwaterend oppervlak

Het toekomstig verhard oppervlak dat afwatert op een RWA-riool van een gescheiden rioolsysteem (zie hoofdstuk 5.3) is bepaald op 9667 m². Een tekening van het verhard oppervlak is opgenomen in bijlage 7.

Per saldo zorgt de het nieuwe plan voor een toename verhard oppervlak met 6442 m².

5.3 Riolering

5.3.1 *Systeembeschrijving*

In het wegtracé wordt een DWA- en een RWA-riool aangelegd.

Het RWA-riool wordt uitgevoerd als infiltratieriool. In drogere perioden zal het hemelwater ter plaatse worden geïnfiltreerd in de bodem.

In nattere periode met hogere grondwaterstanden zal het riool een drainerende werking hebben en wordt overtollig water afgevoerd naar de watergang aan de oostzijde van het plan.

Het vuilwater van de woningen wordt aangesloten op het DWA-riool. Het DWA-riool wordt onder vrij verval aangesloten op het bestaande gemengde riool in de Pagenlaan.

Het RWA stelsel is in twee delen opgesplitst. Het gebied rond de wadi (sectie 1) loost via een overstortconstructie met een drempelhoogte NAP+1,30 in de wadi. In de wadi zal vervolgens het hemelwater kunnen infiltreren naar het grondwater. Overtollig water in de wadi wordt via een "slokop" (straatkolk(en) met een dekselhoogte van NAP+1,55 m) afgevoerd naar het andere gedeelte van het RWA-stelsel (sectie 2) wat loost op de watergang die is aangesloten op een duiker onder de Hogeweg (oostzijde). De 'waakhoogte' waterstand wadi – as weg komt hierbij op 0.20m. De watergang is een onderdeel van de bestaande beek, het gedeelte wat gehandhaafd blijft. Deze watergang wordt verbreed en verdiept aangelegd zodat ook hier kan worden geïnfiltreerd. Deze watergang voert het water vervolgens af via een bestaande duiker naar het gebied ten oosten van de Hogeweg.

De infiltratiebeek/watergang voert het water vervolgens af via een bestaande duiker naar het gebied ten oosten van de Hogeweg. Deze duiker (pvc rond 315mm) heeft een bob van 0.92+ NAP. Om een versnelde afvoer uit het plangebied te voorkomen kan er een stuw met doorlaat in de beek voor de duiker instroom worden geplaatst.

De nieuwe te graven watergang aan kant van het Pageveld zal afwateren via het RWA-riool. Deze watergang zal verbreed en verdiept worden aangelegd om ook een infiltratiefunctie te kunnen vervullen. De dimensionering van deze beek hangt samen met gemaakte keuzes in het bestemmingsplan. De breedte tussen gevel en nieuwe erfscheiding is 3 meter waarvan 2.50 meter is gereserveerd voor de beek. De infiltratiebeek is onder andere bedoeld om het water tussen het lager gelegen Pageveld op te vangen en/of af te kunnen voeren. Ook hier zal bij een waterstand van 0.25m in de beek een afvoer worden gecreëerd door de aansluiting op het RWA-riool (sectie 2). Deze afvoer wordt op NAP+1.15m aangelegd zodat ook hier een maximale waterstand van 0.25m voorkomt. De 'waakhoogte' ten opzichte van de as weg Pageveld (ca. 1.50+ NAP) is hier dan 0.35m. De in-/uitstroom ligt ook hoger (NAP+1,15) om het water eerst naar de beek te sturen en als laatste naar de beek Pageveld. Dit omdat de beek ook een scheidingsfunctie heeft tussen het Pageveld en de nieuwe wijk.

Om beheerst water uit het nieuwe systeem in de beek te laten stromen voor het benutten van de berging kan er met een klepconstructie worden gewerkt. Ongeveer de helft van de berging(42m³) wordt dan aangewend voor de berging in het nieuwe plan. Veiligheidsoptie is om een afsluiter (spindel) op de in/uitroom te zetten om bij calamiteiten (extreem hoge

waterstanden) te kunnen voorkomen dat vanuit het riool er nog meer water in de beek Pageveld loopt waardoor het maaiveld ter plaatse onder water kan komen te staan (laagst gemeten maaiveldhoogte NAP+1,40)

5.3.2

Dimensionering

DWA-riool:

Uitgaande van een afvoer van 120 l/inwoner per dag met een piek van 12 l/inw per uur is de DWA-afvoer bepaald op $12 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 59 = 2.6 \text{ m}^3/\text{h}$. De diameter van het DWA-riool wordt niet bepaald door het debiet van de DWA-afvoer maar door de minimale diameter die de beheerder stelt aan het riool vanuit beheerootpunt.

Uitgegaan is van een minimale diameter van 200 mm.

RWA-riool:

Het totale verharde oppervlak is bepaald op 9664 m²

Hiervan loost 4816 m² op het RWA-riool dat rechtstreeks loost op de beek; de resterend 4850 m² loost op de wadi.

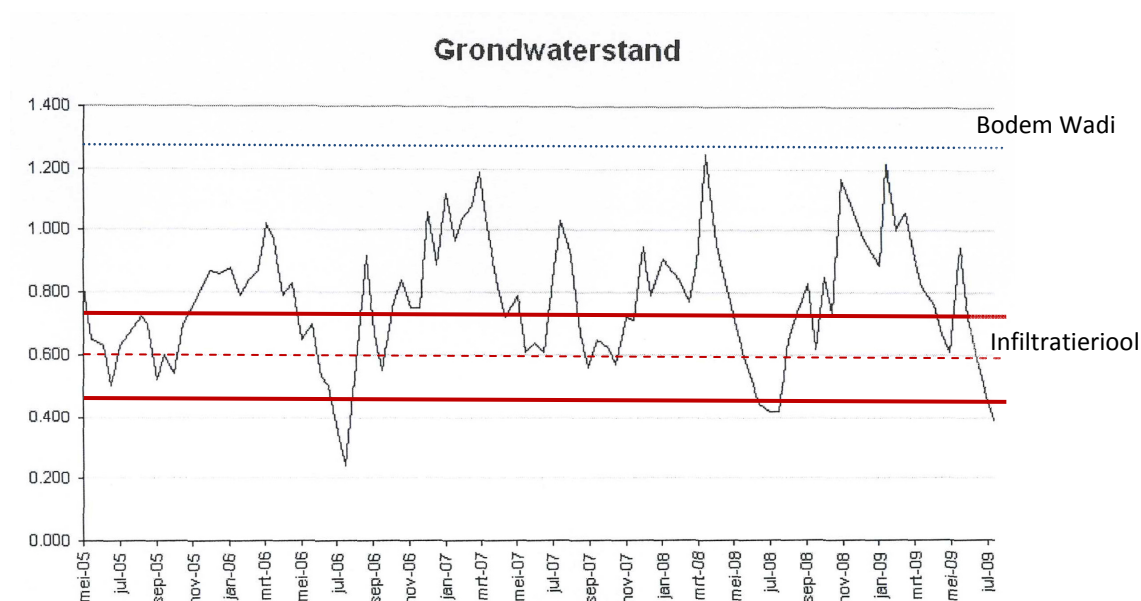
Voor de dimensionering van het RWA-riool is een spreadsheet model gebruikt waarbij een constant debiet van 110 l/s.ha is aangehouden als ontwerpdebiet. Dit debiet komt overeen met het piekdebiet van bui07 / bui08 uit de Leidraad Riolerings.

Op basis van de berekende debieten per streng is een leidingdiameter gekozen. Bij strengen langer dan 80 meter worden er tussenputten geplaatst. Praktische ontwerpkeuzes worden in de uitvoerende fase in gezamenlijk overleg uitgewerkt.

Het RWA riool wordt uitgevoerd als infiltratieriool. Hierdoor kan hemelwater ter plaatse vanuit het riool naar het grondwater infiltreren. In natte perioden met hogere grondwaterstanden zal de RWA-riool een drainerende werking hebben. Het RWA-riool ligt vlak met de bob op 1,30 m onder maaiveld, ofwel NAP+0,45 m, de ashoogte van de weg is NAP+1.75m.

Aangezien het RWA-riool volledig onder slootbodemoogte ligt is de bergingscapaciteit in het RWA-systeem 0 m³. De berging in de wadi mag echter ook meegerekend worden in het RWA-systeem en is 348 m³. De totale berging in het RWA-systeem (incl. wadi) komt hiermee op 36 mm ten opzichte van het totale verharde oppervlak.

Op basis van het verloop van de grondwaterstand (zie Figuur 3) wordt geconcludeerd dat de helft van het jaar het riool een drainerende werking heeft. In de praktijk zal het RWA-riool dus in natte perioden vol blijven staan totdat het grondwaterpeil zakt tot onder de bob van het RWA-riool. Tijdens een bui kan zal het riool door overdruk van binnenuit toch een infiltrerende werking kunnen hebben totdat het peil in het RWA riool gelijk wordt aan de grondwaterstand.



Figuur 3 grondwaterverloop

Wadi



Figuur 4 impressie wadi

De bergingscapaciteit van de wadi is bepaald op $1394 \text{ m}^2 \cdot 0,25 \text{ m} = 348 \text{ m}^3$.

De infiltratiecapaciteit van de wadi is afhankelijk van de grondwaterstand en verticale doorlatendheid van de bodem. De wadi wordt uitgevoerd als verdiepte groenstrook. Er vindt geen grondverbetering plaats. De bodemhoogte van de wadi dient in ieder geval boven het grondwaterpeil te liggen. Geadviseerd wordt de bodem van de wadi aan te leggen op NAP+1,30 m (zie ook Figuur 3). Om potentieel verdrinkingsgevaar (kindveiligheid) te voorkomen mag de waterstand in de wadi niet te diep zijn. Gekozen is voor een maximale waterstand van 25 cm (NAP+1,55 m).

5.4 Waterberging

Om te voldoen aan het vigerende waterbeleid dient voldoende bergingscapaciteit te worden gerealiseerd in het watersysteem om piekafvoeren naar de omgeving te voorkomen en te voldoen aan gestelde normen ten aanzien van inundatie van stedelijk gebied.

De berging in het watersysteem wordt bepaald door de berging in de grote wadi, de watergang aan de oostelijke zijde van het plan tot aan de bestaande duiker onder de Hogeweg en de beek aan de westelijke zijde, op de scheiding met het Pageveld. De benodigde bergingscapaciteit is in eerste instantie bepaald op $338\text{m}^3 \cdot 2 = 672\text{m}^3$, waarbij de verdubbeling een veiligheidsfactor betreft. Zie ook de opmerkingen in de mail van Rik Beentjes (hoogheemraadschap) van 23/12. Deze berekening werd als een te grove benadering ervaren, waarna een herberekening is gemaakt. Het resultaat van de herberekening is dat een bergingscapaciteit van 425m^3 zou moeten volstaan. Om te voorkomen dat er bij een extreme neerslag een "overstromingsgevoel" ontstaat (alle berging is namelijk tot aan de rand gevuld) is het verstandig nog wat reserve in te bouwen. Na verloop van tijd kan ook de infiltrerende capaciteit van de wadi wat afnemen. Een totaal van $\pm 500\text{m}^3$ lijkt dan een goed streven. (zie bijlage 2). Deze zal worden gerealiseerd door het aanleggen van de wadi, de bestaande beek bij de Hogeweg te herprofilen en door de berging in de westelijke beek bij het Pageveld. Deze "beken" kunnen aan één zijde met glooiende taluds worden aangelegd waarbij ze op de kant van nieuwe plan worden voorzien van beschoeiing. Om de capaciteit van deze beken/wadi's totaal te benutten en om de het infiltreren te bevorderen kan de bestaande duiker onder de Hogeweg worden voorzien van een stuwput (met doorlaat).

Berekeningen geven aan dat met de realisatie van het plan de waterbergingscapaciteit 500 m^3 (bij vulling tot aan maaiveld) bedraagt, incl. 1 mm berging op straat en een gedeelte van de berging in de beek bij het Pageveld.

Hierbij is er vanuit gegaan dat het RWA-riool altijd geheel is gevuld en niet bijdraagt aan de berging. De berekening van de waterbergingscapaciteit is opgenomen in bijlage 2.

5.5 Afvoer

In de bestaande situatie wordt het hemelwater via het gemengde riool afgevoerd.
In de nieuwe situatie wordt het hemelwater zoveel mogelijk geïnfiltreerd in de bodem.

Wens van het hoogheemraadschap is dat het systeem zo min mogelijk extra wordt belast piekafvoeren zijn toegestaan. Ook in verband met de aanwezigheid van een lange duiker (ca 450 m) onder de Visweg/Rijksweg met een instroomdiameter van 400 mm, dit is een "bottle neck". Hierdoor kan de extra gerealiseerde berging in de Kleine Polder niet snel worden bereikt. Bij piekafvoeren gaat het hemelwater door de duiker onder de Hogeweg (bob 0.92m+ NAP en diameter rond 315mm) en via een ca. 540m lange beek, door nagenoeg onbebouwd gebied, naar deze duiker onder de Visweg/Rijksweg. De verwachting is dat het aanbod voortijdig is geïnfiltreerd en het systeem hier enkel bij extremen extra wordt belast.

Op basis van het verhard oppervlak, de waterbergingscapaciteit en de infiltratiecapaciteit is bepaald hoeveel water dient te worden geborgen in de beek en te worden afgevoerd.

Een en ander is in een waterbalans opgenomen waarbij de benodigde berging in de beek bij T=10, T=20 en T=100 is bepaald waarbij de landbouwkundige afvoernorm wordt voldaan. In de

mail van 23/12 is door het hoogheemraadschap een alternatieve T=25 situatie geschetst die tot de benodigde 425m³ leidt. Uiteindelijk is gekozen om 500m³ te realiseren, zie hiervoor ook het gedeelte uit 5.4.

De berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage 6.

5.6 Waterkwaliteit

Ten aanzien van de waterkwaliteit heeft het hoogheemraadschap aanbevelingen gedaan voor de inrichting van het plan. Hiervoor wordt verwezen naar bijlage 1.

De uitgangspunten van het landelijke emissiebeleid op strategisch niveau zijn beschreven in de vierde Nota Waterhuishouding (NW4). Met betrekking tot het regenwater is het volgende geformuleerd: "Voor de planperiode wordt het afkoppelen van verhard oppervlak en infiltreren in grondwater bevorderd. Als ambitie wordt gestreefd naar 100% afkoppelen bij nieuwbouwlocaties. Er moet bij afkoppelen aandacht zijn voor de introductie van mogelijke nieuwe verontreinigingbronnen."

Het hoogheemraadschap dient de uitgangspunten van de NW4 op te volgen. Daarom adviseren wij om in het nieuwe plan de hemelwaterafvoer van daken en schone bestratingen, in overleg met het hoogheemraadschap, zoveel mogelijk af te koppelen van het gemengde stelsel en aan te sluiten op de hemelwaterriolering. Hierbij dient in de nieuwe bebouwing o.a. kritisch te worden gekeken naar de toepassing van uitloegbare materialen, zoals koper, lood en zink.

6 Conclusies en aanbevelingen

In het plangebied Pagenlaan te Limmen zijn goede mogelijkheden om het plan waterhuishoudkundig op een duurzame wijze in te richten.

Zo wordt hemelwater opgevangen in een RWA-riool die als infiltratieriool wordt uitgevoerd en in een wadi. Daarnaast zal water worden opgevangen in nieuw te graven watergangen/zaksloten.

Het hemelwater krijgt zo de mogelijkheid om te infiltreren in de bodem naar het grondwater. Bij aanhoudende neerslag zal overtollig hemelwater kunnen worden afgevoerd via de bestaande beek aan de oostzijde van het plan.

De hoeveelheid hiervan is relatief klein (landbouwkundige afvoernorm wordt niet overschreden) zodat hiermee tegemoet kan worden gekomen aan de wens van HHNK om de afvoer via de beek naar het systeem tot een minimum te reduceren.

Hiermee wordt optimaal voldaan aan vigerend landelijk en lokaal beleid van waterbeheerders.

Aanbevolen wordt om bij verdere technische uitwerking van het plan de dialoog met de waterbeheerders, gemeente en hoogheemraadschap te blijven voeren.

Bijlage 1 beleid en mailverkeer HHNK



Watertoetsaspecten van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

De watertoets is een procesinstrument dat is verankerd in de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO), het Besluit op de Ruimtelijke Ordening (BRO) en het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) 2003 en 2008. De bedoeling van het instrument is om wateraspecten van meet af aan mee te nemen bij ruimtelijke plannen en besluiten. Het gaat hierbij om vijf thema's: waterkwantiteit, waterkwaliteit, waterkeringen, afvalwaterketen en beheer en onderhoud van nieuw oppervlaktewater.

Op welke wateraspecten let het hoogheemraadschap bij de watertoets?

In de onderstaande tabel staan de wateraspecten per thema aangegeven. U kunt deze lijst gebruiken als checklist. In de formele adviesaanvraag aan het hoogheemraadschap dient aangegeven te worden op welke wijze rekening is gehouden met deze wateraspecten.

Checklist Wateraspecten

Waterkwantiteit:

- ☐ Dempen = graven; 100% compensatie van gedempt oppervlaktewater binnen het plan- of peilgebied.
- ☐ Compensatie van toename verharding afhankelijk van o.a. de toelaatbare peilstijging, afvoercapaciteit en rioolstelsel.
- ☐ Waar mogelijk en wenselijk verbetering van de waterhuishouding in samenwerking met het hoogheemraadschap door realisatie van extra waterberging (evt. in combinatie met natuur, openbaar groen of recreatie).

Waterkwaliteit:

- ☐ Realisatie van doorspoelbaar watersysteem door:
 - o ontsluiting van doodlopende watergangen en
 - o geen nieuwe doodlopende watergangen.
- ☐ Voorkomen van 'snipper-blauw' (vijvers met stilstaand water, geïsoleerde slootjes e.d.)
- ☐ Voorkomen van vervuiling van oppervlaktewater:
 - o door het beperken van de toepassing van:
 - koperen, loden of zinken dakbedekking;
 - chemische onkruidbestrijdingsmiddelen;
 - verduurzaamd hout als oeverbeschoeiing;
 - o door het zoveel mogelijk beperken van bladval in het oppervlaktewater
- ☐ Voorkomen van directe afstroming van potentieel vervuild regenwater op het oppervlaktewater
- ☐ Waar mogelijk aanleg van natuurvriendelijke oevers (zoals plasbermen en rietoevers). Dit kan extra waterberging opleveren.

Waterkeringen:

- ☐ Rekening houden met een vrijwaringzone langs een waterkering:
 - o Primaire waterkeringen: 100 meter uit teen van de waterkering;
 - o Regionale keringen: 50 meter uit teen van de waterkering.
- ☐ Rekening houden met max. verkeersbelasting.

Afvalwaterketen:

- ☐ Afkoppelen/niet aankoppelen van verhard oppervlak
- ☐ Aangeven of en hoe een toename van het (vuilwater) aanbod in het riool wordt verwerkt.
- ☐ In nieuwe gebieden geen regenwater naar de rioolwaterzuivering, maar naar het oppervlakte-water afvoeren of infiltreren.

Beheer en onderhoud nieuw oppervlaktewater:

- ❑ Watergangen en kunstwerken zodanig dimensioneren dat deze door het hoogheemraadschap varend kunnen worden onderhouden (in de regel geldt dat sloten met een breedte van minimaal 6 meter en een diepte van 1 meter hieraan voldoen).
- ❑ Indien geen varend onderhoud mogelijk of wenselijk is, rekening houden met een of twee onderhoudsstroken (ongeveer 5 meter breed) langs watergangen.
- ❑ Oppervlaktewater binnen nieuwe stedelijke gebieden kan in onderhoud worden overgenomen door het hoogheemraadschap. Hierover moeten in een vroeg stadium van de planvorming afspraken worden gemaakt.

Hoe kunnen de afspraken in het bestemmingsplan worden vastgelegd?

De gemeente legt de afspraken over de wateraspecten vast in de waterparagraaf van het bestemmingsplan. Voor meer informatie over de waterparagraaf kunt u terecht bij uw contactpersoon bij het hoogheemraadschap.

Daarnaast is het de bedoeling dat de gemeente een aantal zaken op de plankaart en in de voorschriften regelt. Hiervoor heeft het hoogheemraadschap de volgende aanbevelingen voor vastlegging van de wateraspecten door de gemeente:

- Geef het oppervlaktewater de bestemming 'water', en besteed in de toelichting aandacht aan de functie van dit water.
- Neem in de bestemming 'waterstaatkundige werken' (waterkeringen en watergangen) ook de onderhouds- en vrijwaringzones mee.
- Geef in de doeleindenbeschrijving aan de bestemmingen waar nieuw oppervlaktewater gerealiseerd kan worden (bijv. agrarische doeleinden of natuur), een medebestemming 'water'.
- Neem in de eventuele wijzigingsbevoegdheid van B&W op dat bij functiewijziging of ingrepen met consequenties voor het watersysteem contact met het hoogheemraadschap dient te worden opgenomen, en afspraken worden gemaakt over compenserende maatregelen.

Meer informatie?

Voor meer informatie kunt u terecht op: www.hhnk.nl of uw contactpersoon bij het hoogheemraadschap.

Van: Beentjes, Rik [R.Beentjes@hhnk.nl]
Verzonden: dinsdag 1 december 2009 9:22
Aan: C.G.M. Pronk; Jan Hoekstra; Kees Aardenburg
CC: Nathalie van Offeren
Onderwerp: Compensatieberekening

Heren,

Naar aanleiding van de bespreking van 16 november zou ik een overzicht geven van de berekening van de compensatie-eis voor de verhardingstoename in het project Hogeweg/Pagelaan. De uitgangspunten hiervoor zijn eerder neergelegd in mijn mail aan Kees Pronk d.d. 4 augustus 2009, maar ik het zet graag nog een keer op een rijtje.

Het plangebied is gelegen in het peilgebied 04230-09 in de Groot-Limmerpolder. Ter plaatse geldt een streefpeil in de zomer van -1,05 mNAP EN HOGER en in de winter van -1,15 mNAP EN HOGER. Dit EN HOGER geeft aan dat het gebied hellend is, het peil kan variëren en het water vrij afstroomt (al dan niet gestuwd) op een lager gelegen peilgebied.

Voor het realiseren van de compensatie is er een keuze uit het graven van open water, het infiltreren van overtollig regenwater in de bodem of een combinatie van beide. Gelet op het strandwalsysteem waarop het plangebied is gelegen en het typerende grondwatersysteem wat hierbij hoort, geeft het hoogheemraadschap er de voorkeur aan ter plaatse zo veel mogelijk water te infiltreren. Enerzijds om verdroging van de strandwal tegen te gaan. Anderzijds komt het grondwater van de strandwal aan de randen aan de oppervlakte en levert zo een positieve bijdrage aan de waterkwaliteit van de polders.

Het compensatie-percentages dat we hebben berekend voor dit plan is 15%. Daarbij zijn we uitgegaan van een berekende peilsteiging van 0,35m eens in de 25 jaar, een ondergrond van zand en een drooglegging (van het plangebied) van 1 mtr of meer. Anders gezegd: per hectare verhardingstoename zou $10000\text{m}^2 \cdot 0,15 = 1500\text{m}^2$ moeten worden gecompenseerd. Deze hoeveelheid zou kunnen worden gereduceerd door het toepassen van infiltratievoorzieningen. Per hectare verharding zou deze infiltratievoorziening als volgt moeten worden gedimensioneerd: $10000\text{m}^2 \cdot 0,15 \cdot 0,35\text{m} \cdot 2 = 1050\text{m}^3$. De factor 2 in deze vergelijking is een veiligheidsfactor. In geval van nood kan het peil in openwater doorgaans verder doorstijgen boven de berekende peilstijging (van 0,35m). In een wadi of krattensysteem kan dit doorgaans niet omdat het water anders over het maaiveld gaat lopen. Daarom wordt gebruik gemaakt van slokops.

Tot slot kan de verhardingstoename nog worden gereduceerd door het toepassen van bijvoorbeeld open verharding. Mits deze verharding niet is voorzien van kolken en er geen openwater in de nabijheid aanwezig is, kan mogelijk een reductiefactor tot 50% worden gehanteerd. (De aanwezigheid van straatkolken is doorgaans ook een maatstaf om te bepalen of bijvoorbeeld bestaande bestrating als (bestaande) verharding wordt beschouwd.)

Terugrekenend van het volume van de wadi zou aan de hand van de bovenstaande rekenmethode kunnen worden bepaald hoeveel verharding kan worden gecompenseerd in de wadi en in eventuele andere voorzieningen. Het restant aan verharding kan vervolgens worden gecompenseerd in de vorm van openwater in de Kleine Polder.

Hou er tot slot nog wel rekening mee dat waterlopen/beken die worden gedempt 1 op 1 moeten worden teruggegraven, bij voorkeur in het plangebied zelf.

Ik hoop jullie hiermee voldoende te hebben geïnformeerd op dit punt. Binnenkort hoop ik meer te kunnen zeggen over afwaterende capaciteit van de beek die naar de visweg loopt.

Met vriendelijke groet,

Rik Beentjes
Adviseur Planvorming

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Bezoekadres:
Lingerzijde 41

Postadres:
Postbus 130, 1135 ZK Edam

t. 0299 391426

e. r.beentjes@hhnk.nl
i. www.hhnk.nl

vrijdags afwezig

Disclaimer:

Indien dit bericht niet voor u bestemd is verzoeken wij u dit aan de afzender te melden en het originele bericht te vernietigen. U mag dit bericht niet verder verspreiden. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier is niet aansprakelijk voor schade die voortvloeit uit het gebruik van dit bericht. Aan de inhoud van e-mail berichten kunnen geen rechten worden ontleend. Indien u een officiële beslissing van het hoogheemraadschap wilt waaraan rechtsgevolgen verbonden zijn (bijvoorbeeld een vergunning of een overeenkomst), is een e-mailbericht onvoldoende. U kunt dan om een schriftelijke, ondertekende brief verzoeken.

If you are not the intended recipient of this message, we urgently request that you notify the sender and that you delete this e-mail and any copies from your system. It is forbidden to distribute the information any further. We expressly point out that there are risks associated with the use of e-mail. This organisation called, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, shall not accept any liability whatsoever for damage resulting from the use of e-mail. Legally binding obligations/decisions (as a permission or a contract) can only arise for this organisation by means of a written letter, signed by an authorized representative. You can ask us for such a letter.

Bijlage 2 berekening bergingscompensatie



Gewenste totale waterberging			500	m3
Waterberging in wadi			348	m3
Berging in riool (geheel gevuld)			0	m3
Berging op straat (opp 9667m2)	1	mm	9,7	m3
inhoud beek Hogeweg (insteek 2,50 m)			100	m3
Totaal			458	m3

zie mailverkeer HHNK

benodigde inhoud beek Pagenlaan			42	m3
werkelijke inhoud			97	m3

Bijlage 3 berekening verhard oppervlak

bestaand verhard oppervlak

Eikenpage

378 m2

gemeentewerf

verharding

1996 m2

werf

712 m2

vakantiewoning

36 m2

schuur

83 m2

schatting extra verharding

20 m2

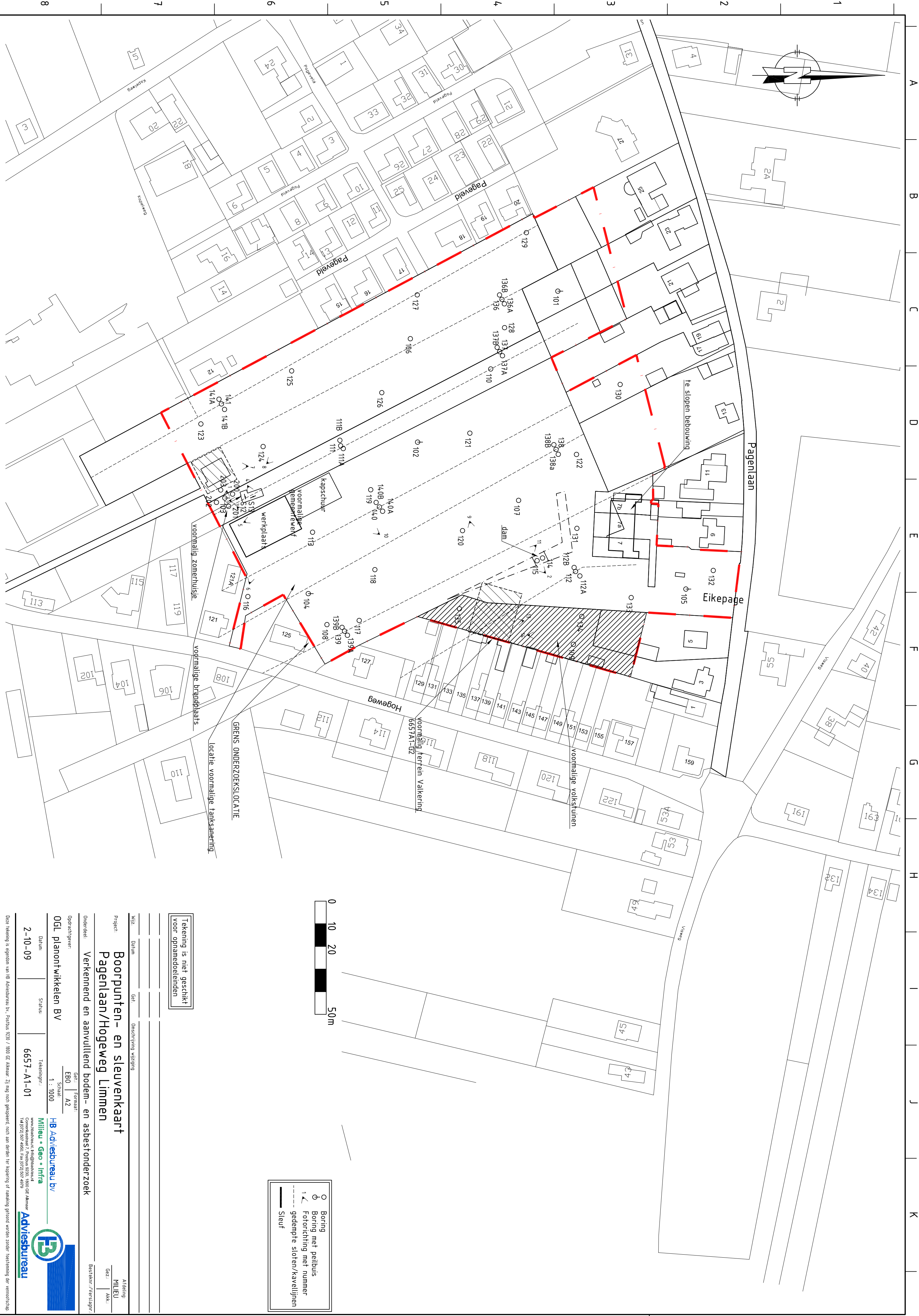
3225 m2**oppervlak per afvoer**

woningen op wadi (m2)	uitrit/verharding voortuin	vrije woningen met grindkoffer
	25	81
	25	153
	25	113
	25	105
	25	108
	25	105
195	50	
677	75	
	25	111
	25	111
	25	111
	25	105
	25	91
166	50	
332	100	
1370	550	1194
verharding op wadi (m2)		
1104		
1255		
571		
totaal op wadi	4850	

woningen op beek (m2)	uitrit/verharding voortuin	vrije woningen met grindkoffer
	25	90
	25	114
	25	121
	25	104
	25	109
	25	119
	25	105
675	175	
672		
310	75	
	25	132
323	100	
1980	550	894
verhardingen op beek		
431		
810		
1046		
totaal op beek	4817	

Bijlage 4 tekening boringen en boorstaten HB advies





Tekening is niet geschikt
voor opnamedoelenden



- Boring met peilbuis
- - - Fotoring met nummer
- - - gedempte sloten/kavellijnen
- Sleuf

Wijz. Datum: Get. Omschrijving wijziging

Project: **Boorpunten- en sleuvenkaart
Pagenlaan/Hogeweg Limmen**

Onderdeel: **Verkennd en aanvullend bodem- en asbestonderzoek**

Afdeling: **MILIEU**
Gez.:
Akk.:

Besteknr./Verslagnr.:

Opdrachtgever: **OGI planontwikkelen BV**

Gef.: **EBO**
Formaat: **A2**

Schaal: **1 : 1000**

Datum: **2-10-09**

Status:

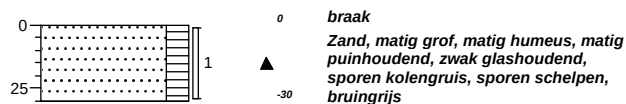
Tekeningnr.: **6657-A1-01**

HB Adviesbureau bv
Milieu • Geo • Infra
www.hbadviesbureau.nl
info@hbadviesbureau.nl
T 0721 507 4650, Fax 0721 507 4699

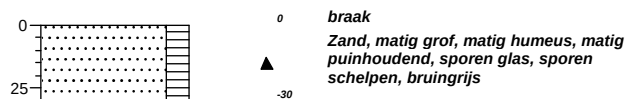


Bijlage II, boorstaten en sleufbeschrijvingen

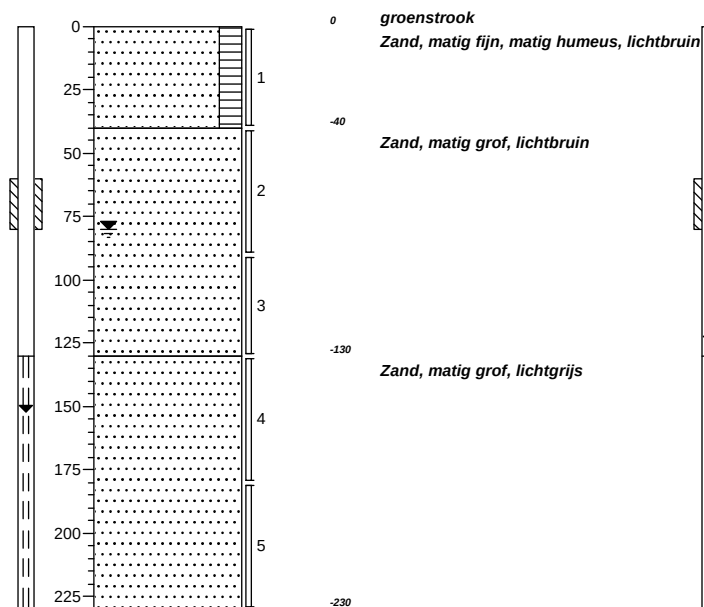
Boring: S12



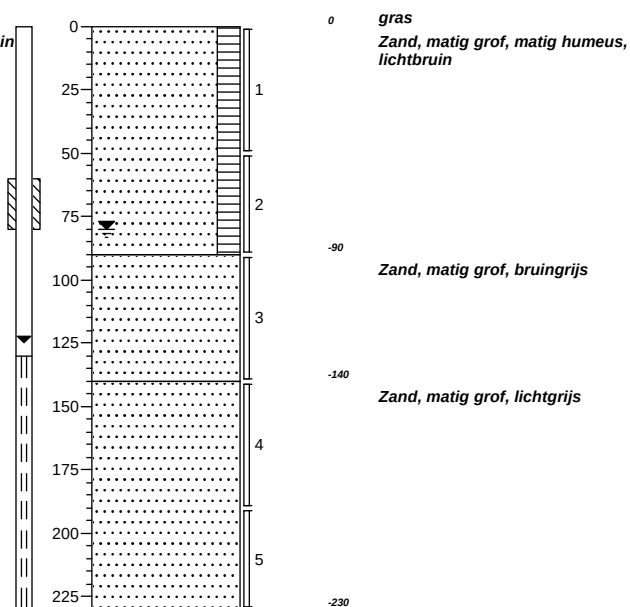
Boring: S13



Boring: 101

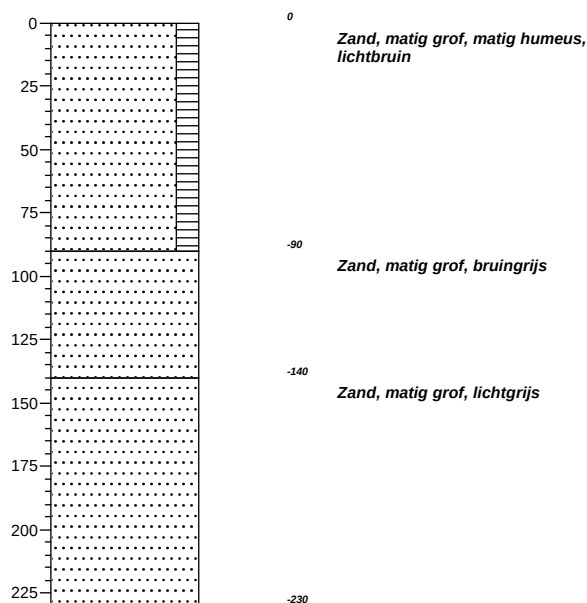


Boring: 102

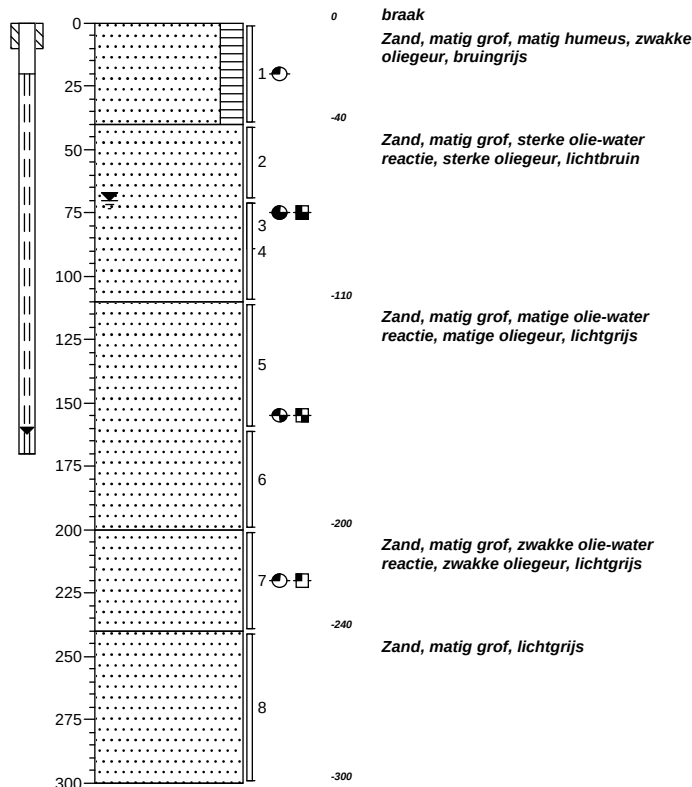


Bijlage II, boorstaten en sleufbeschrijvingen

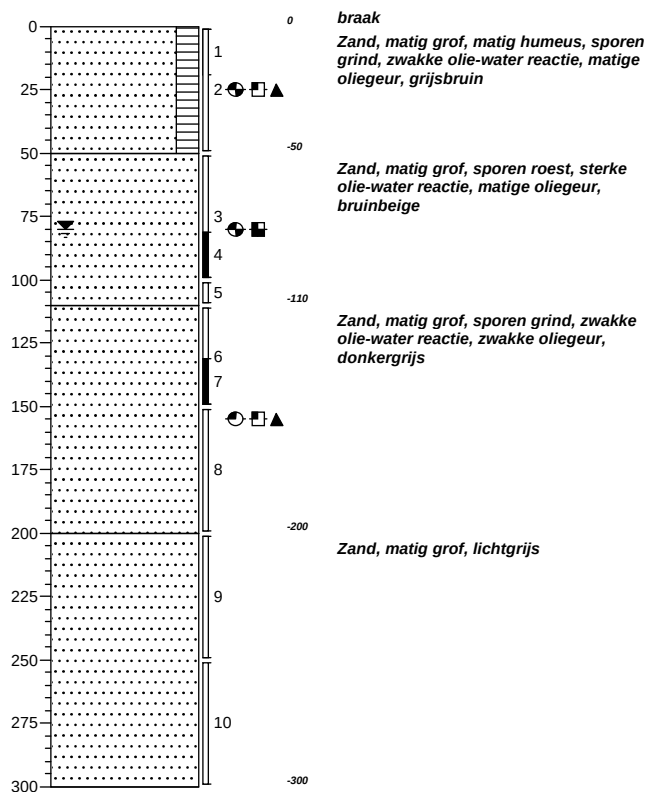
Boring: 102A



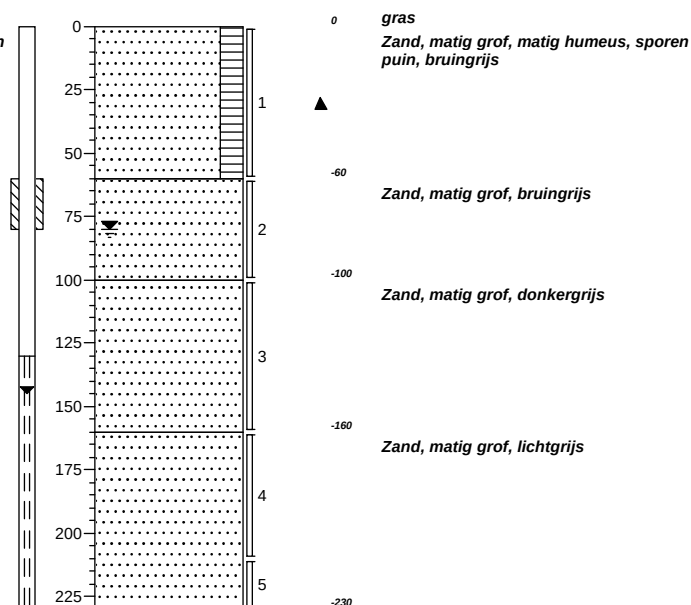
Boring: 103



Boring: 103A

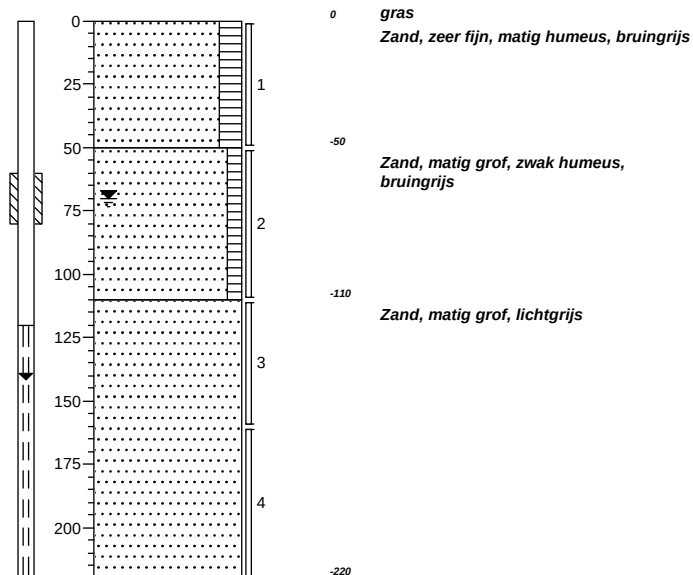


Boring: 104

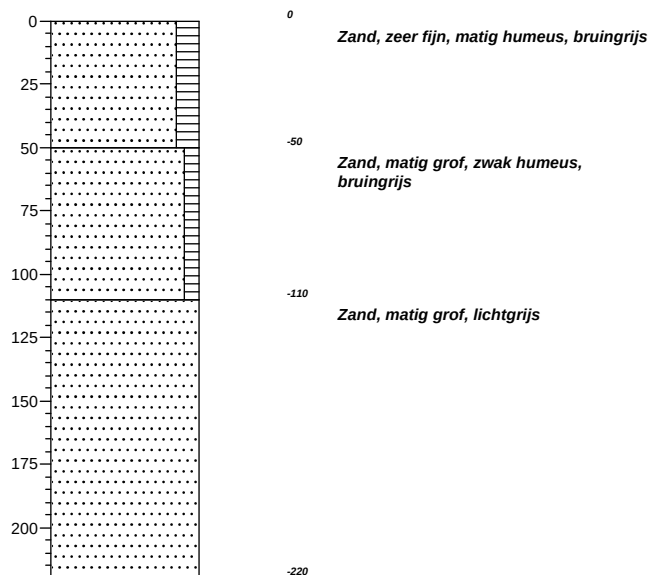


Bijlage II, boorstaten en sleufbeschrijvingen

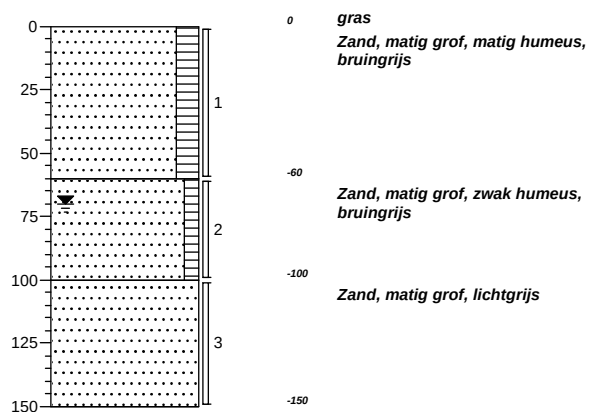
Boring: 105



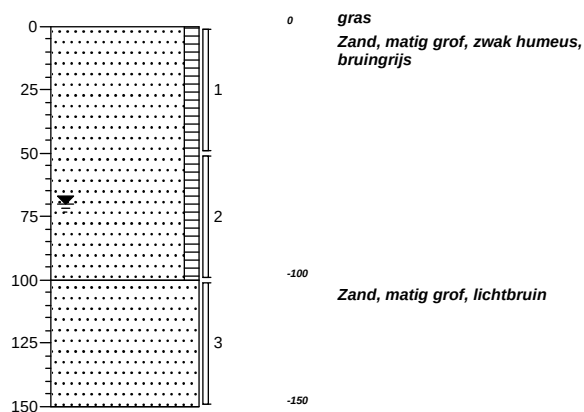
Boring: 105A



Boring: 106

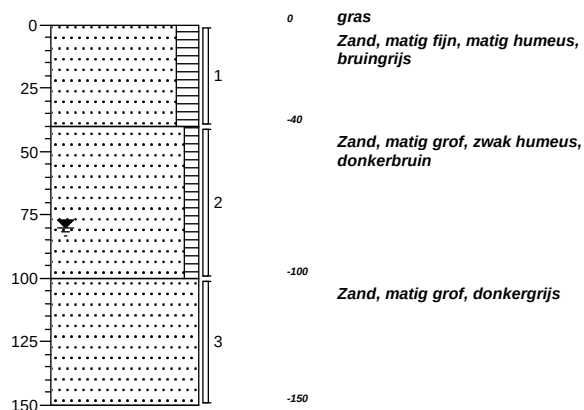


Boring: 107

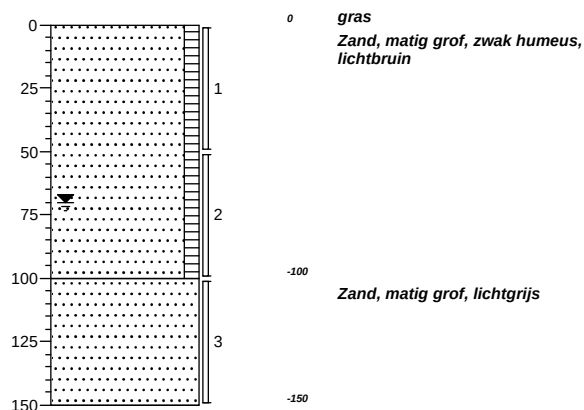


Bijlage II, boorstaten en sleufbeschrijvingen

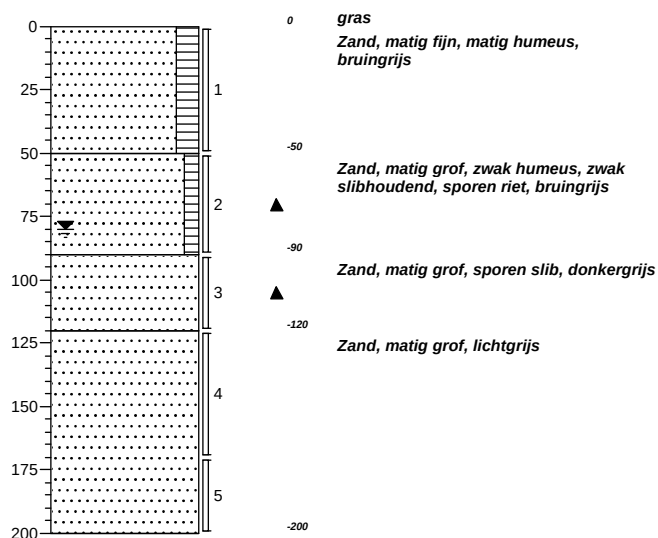
Boring: 108



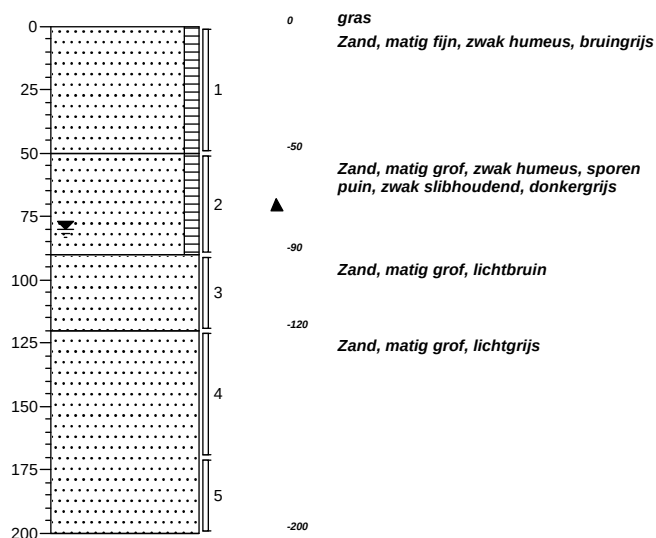
Boring: 109



Boring: 110

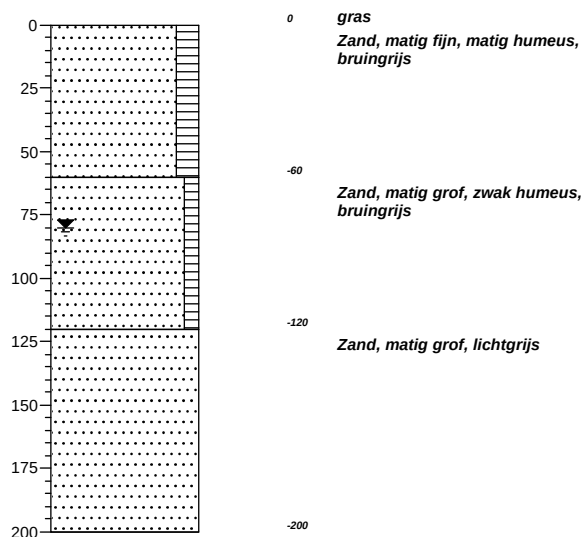


Boring: 111

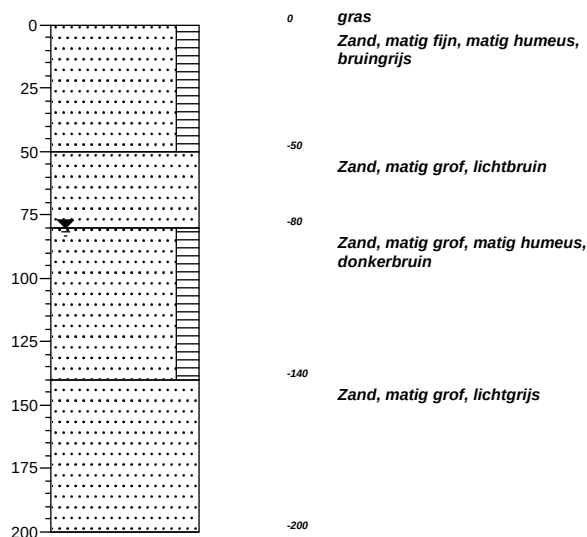


Bijlage II, boorstaten en sleufbeschrijvingen

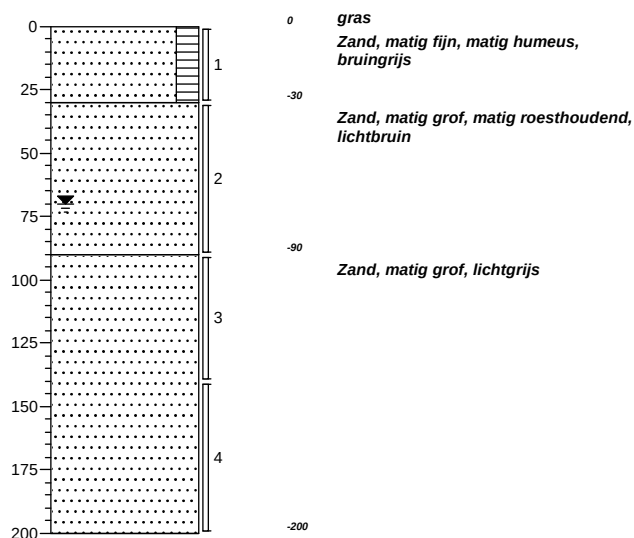
Boring: 111A



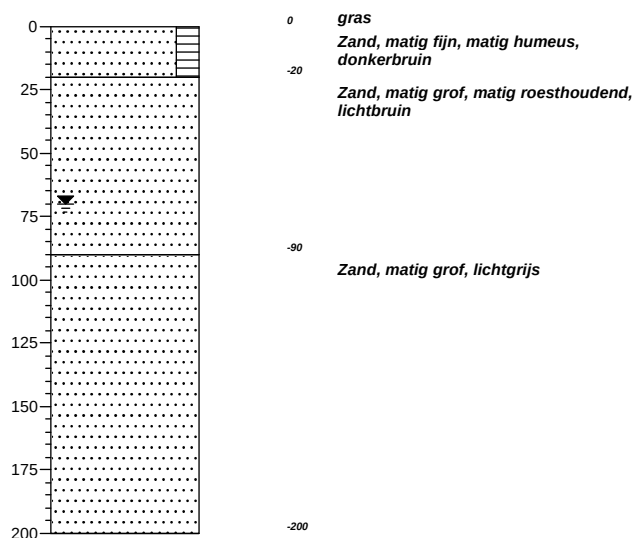
Boring: 111B



Boring: 112

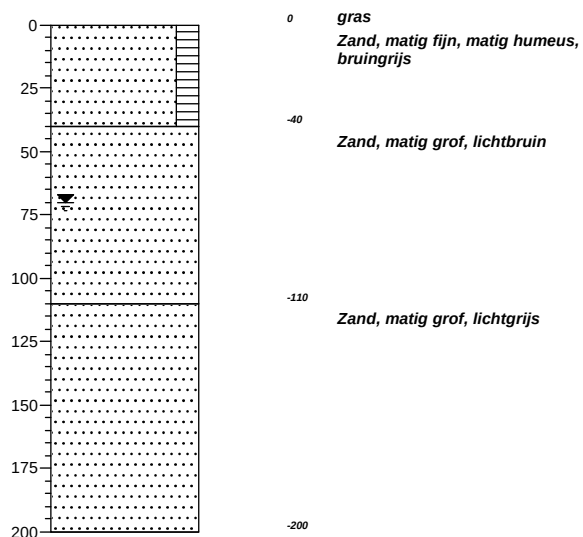


Boring: 112A

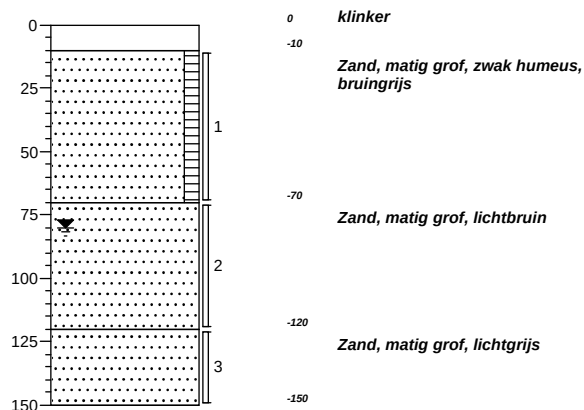


Bijlage II, boorstaten en sleufbeschrijvingen

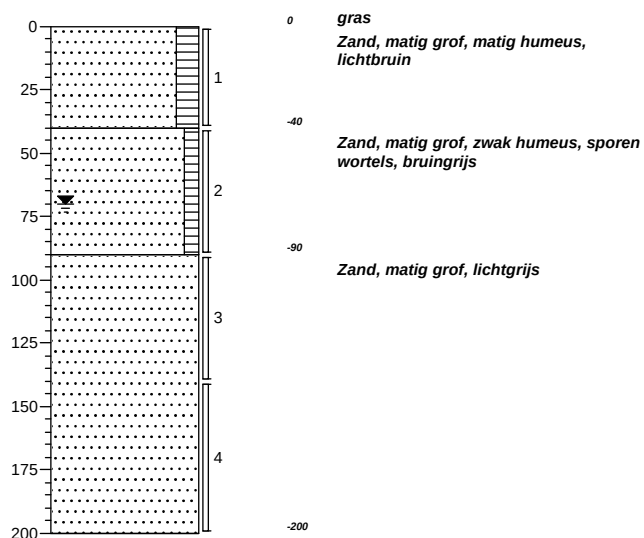
Boring: 112B



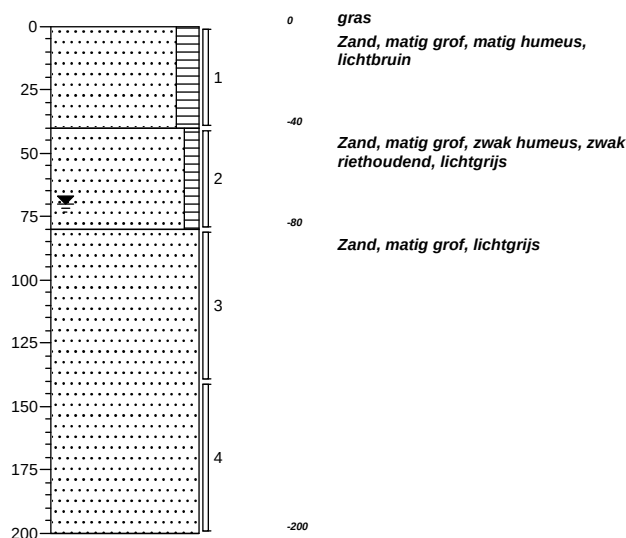
Boring: 113



Boring: 114

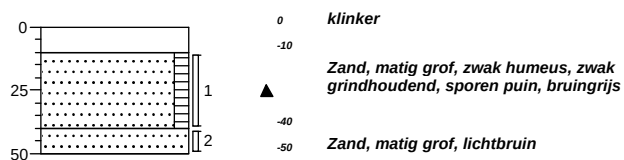


Boring: 115

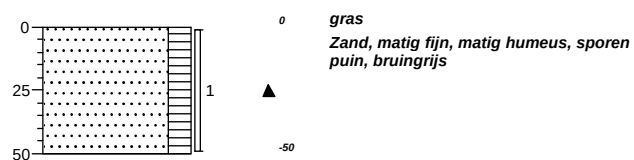


Bijlage II, boorstaten en sleufbeschrijvingen

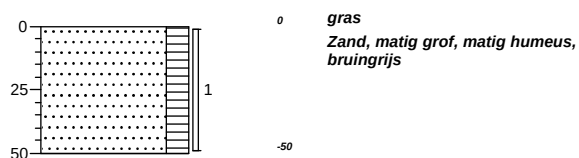
Boring: 116



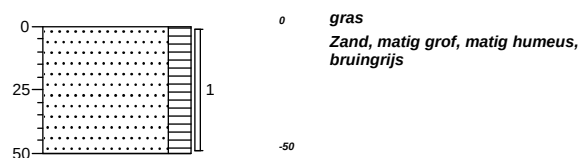
Boring: 117



Boring: 118

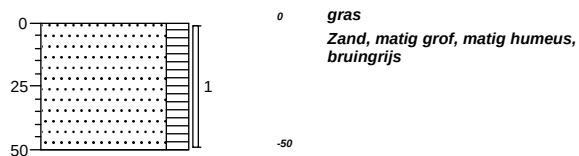


Boring: 119

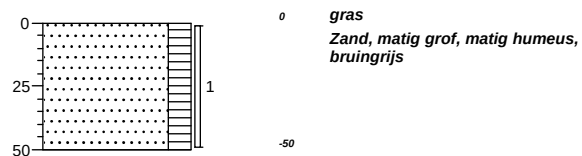


Bijlage II, boorstaten en sleufbeschrijvingen

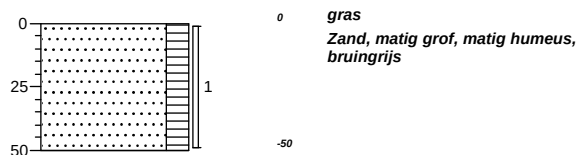
Boring: 120



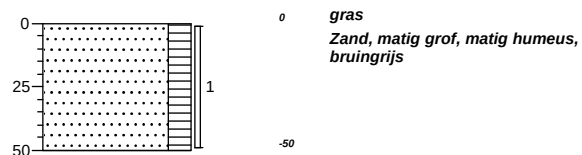
Boring: 121



Boring: 122

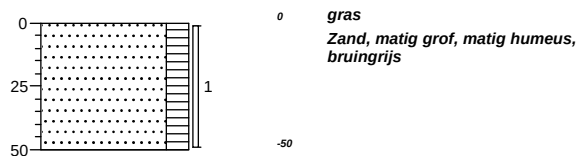


Boring: 123

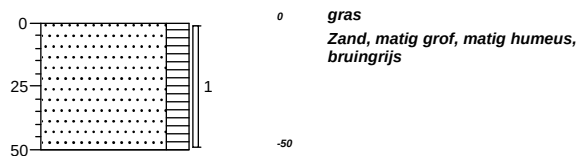


Bijlage II, boorstaten en sleufbeschrijvingen

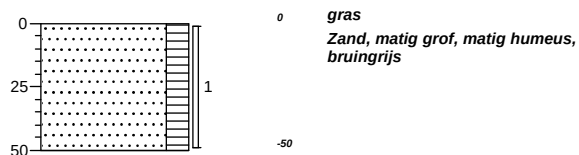
Boring: 124



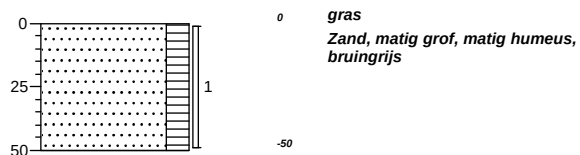
Boring: 125



Boring: 126

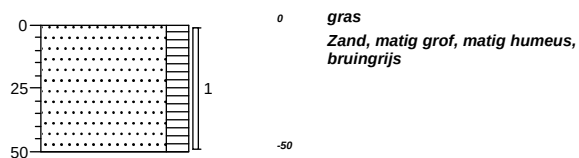


Boring: 127

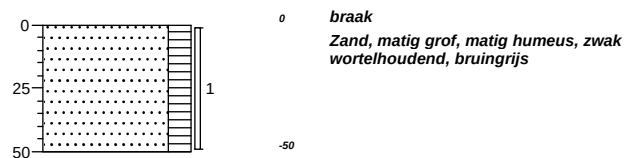


Bijlage II, boorstaten en sleufbeschrijvingen

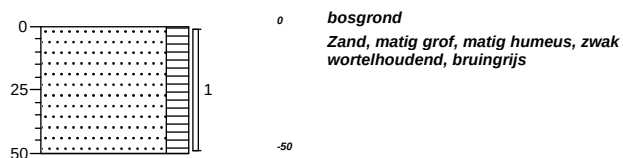
Boring: 128



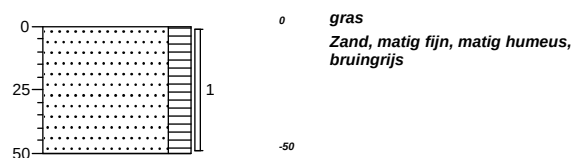
Boring: 129



Boring: 130

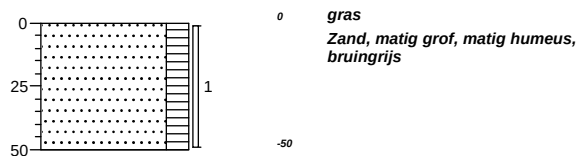


Boring: 131

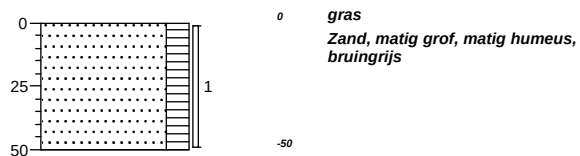


Bijlage II, boorstaten en sleufbeschrijvingen

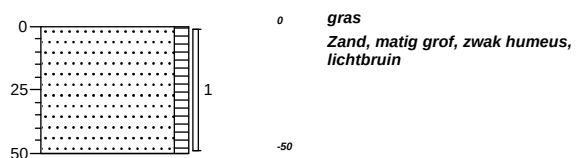
Boring: 132



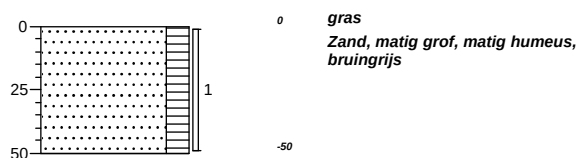
Boring: 133



Boring: 134

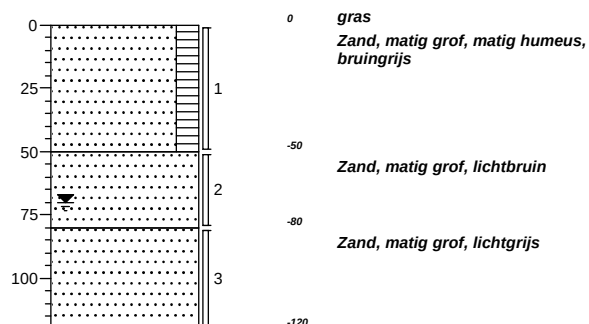


Boring: 135

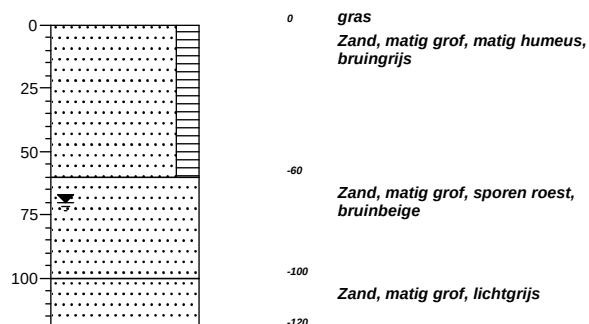


Bijlage II, boorstaten en sleufbeschrijvingen

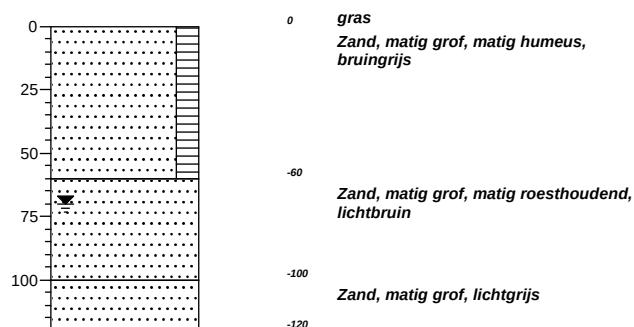
Boring: 136



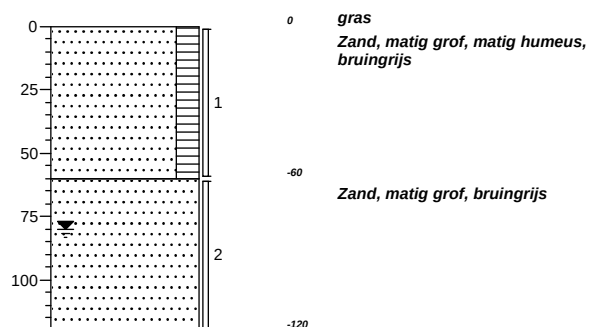
Boring: 136A



Boring: 136B

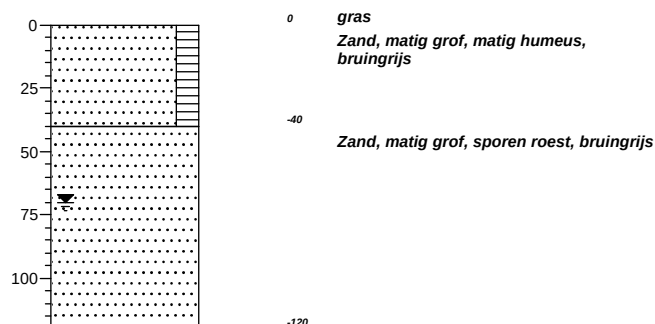


Boring: 137

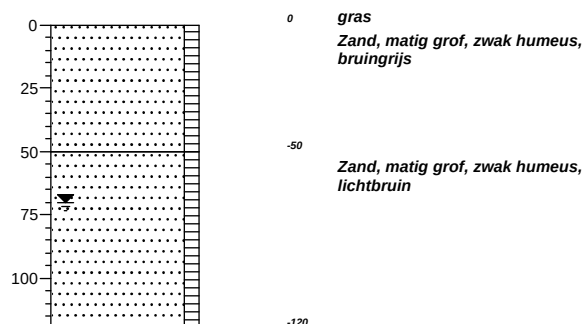


Bijlage II, boorstaten en sleufbeschrijvingen

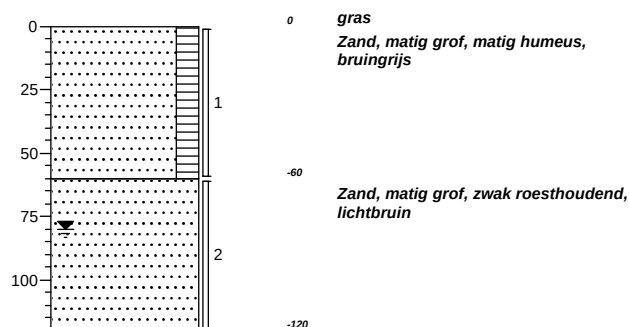
Boring: 137A



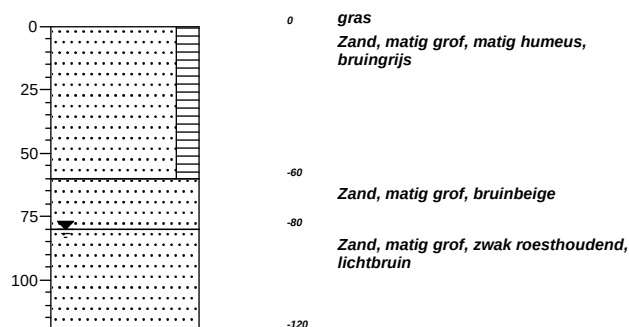
Boring: 137B



Boring: 138

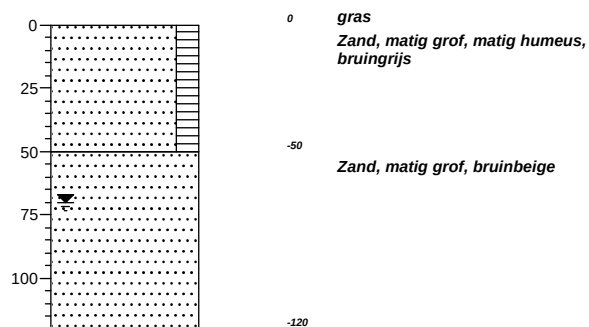


Boring: 138A

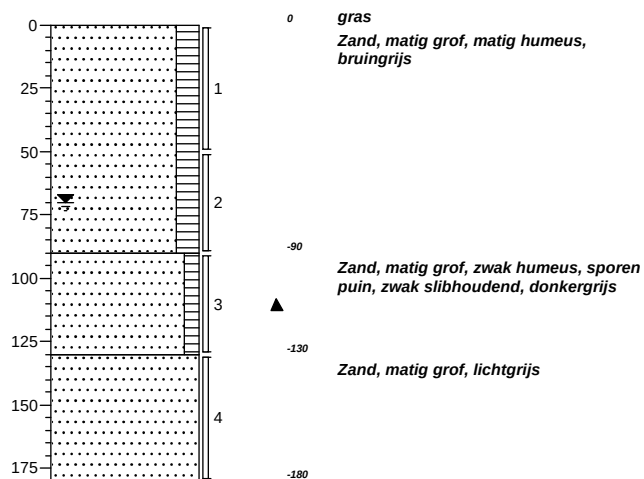


Bijlage II, boorstaten en sleufbeschrijvingen

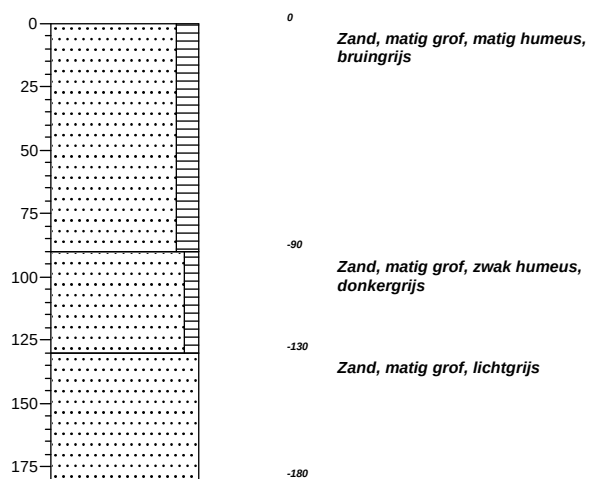
Boring: 138B



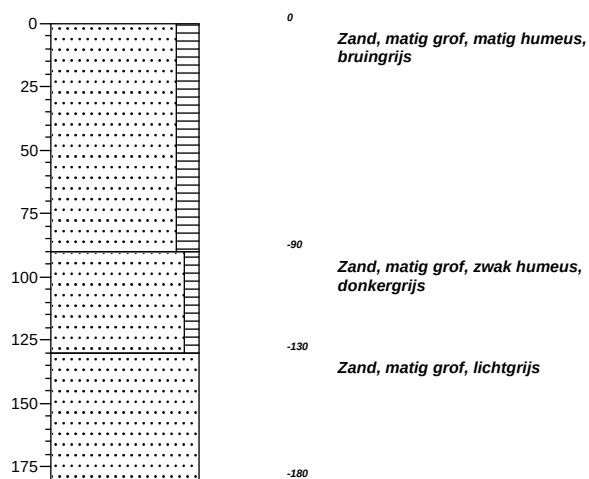
Boring: 139



Boring: 139A

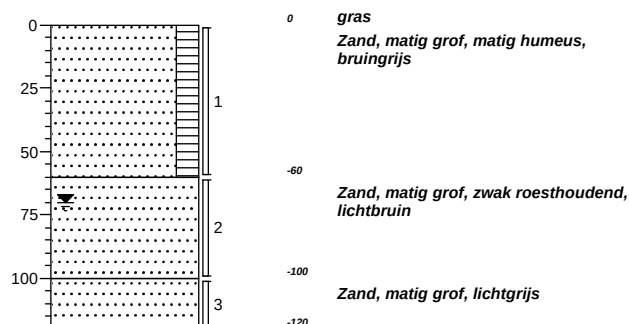


Boring: 139B

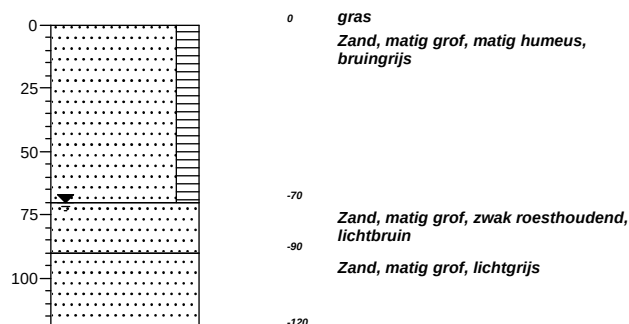


Bijlage II, boorstaten en sleufbeschrijvingen

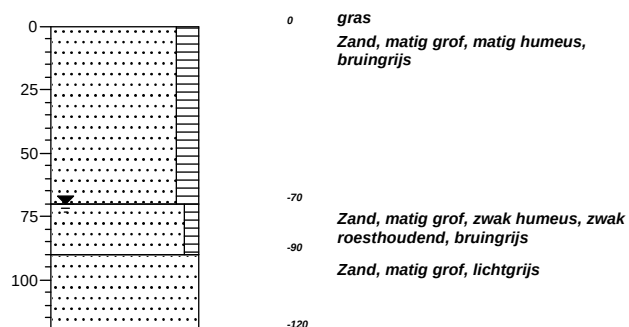
Boring: 140



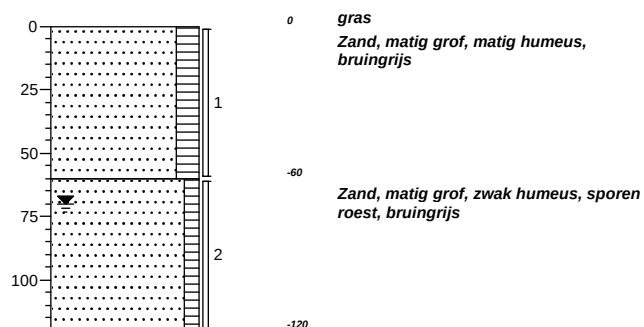
Boring: 140A



Boring: 140B

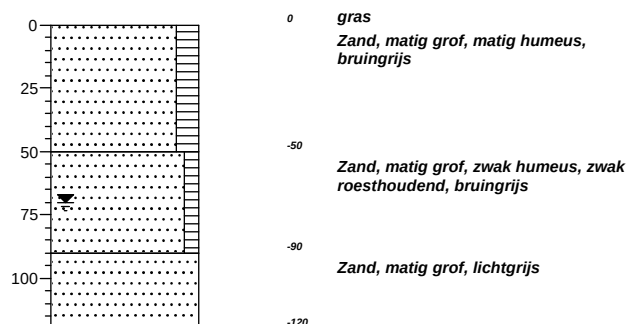


Boring: 141

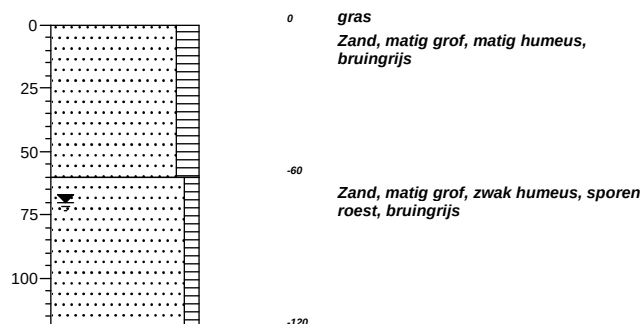


Bijlage II, boorstaten en sleufbeschrijvingen

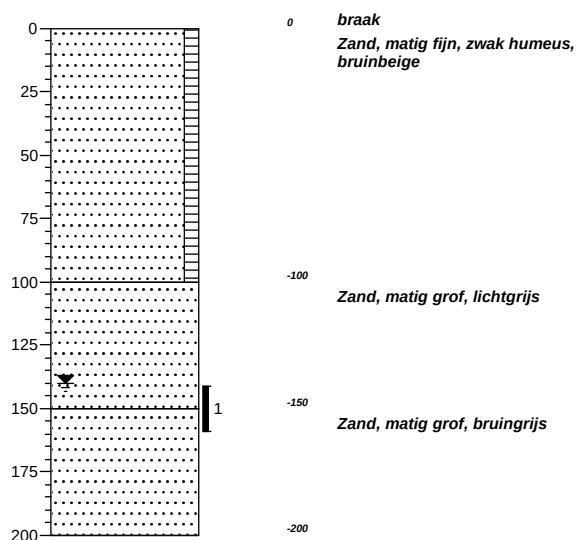
Boring: 141A



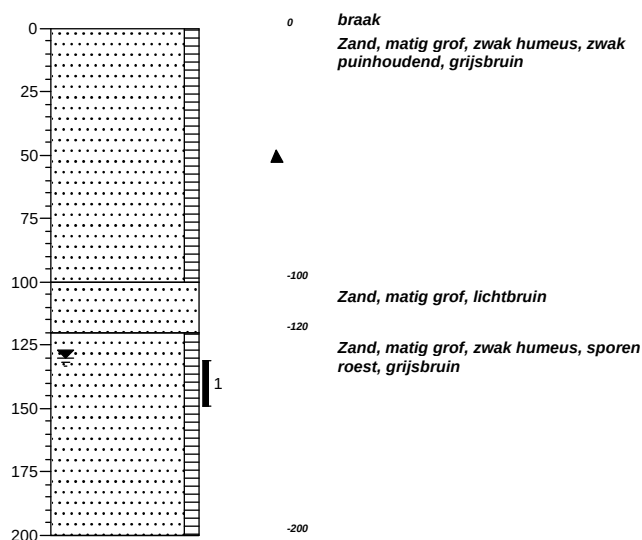
Boring: 141B



Boring: 200

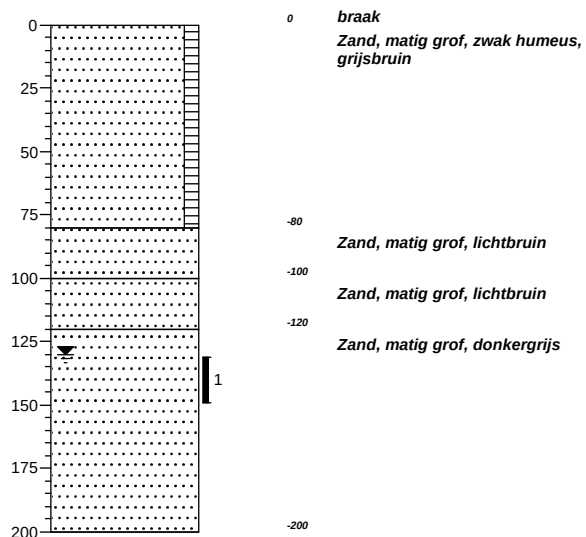


Boring: 201

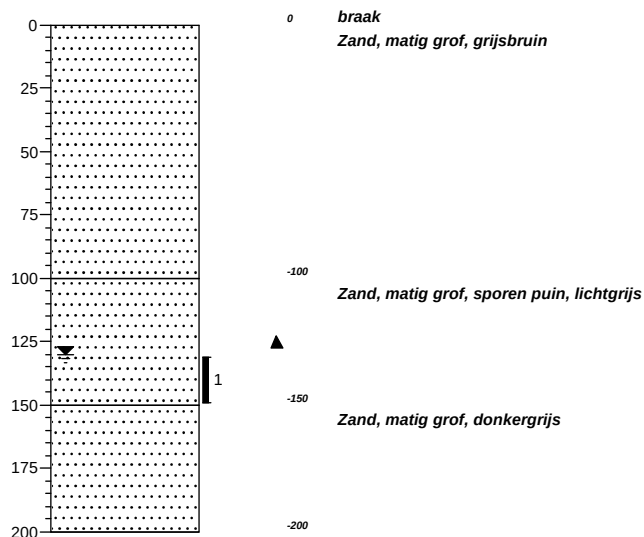


Bijlage II, boorstaten en sleufbeschrijvingen

Boring: 202



Boring: 203



Bijlage 5 resultaten rioleringsberekeningen



BEREKENING MET WADI																										
Sectie	strengnr	Putnummer	Maalveld		b.o.b.		Lengte	opp. verharding	opp. daken	Totaal	Debiet per streng				Aangesloten riolen		Totale debiet	Diameter	Berging	V	Hydr. Verhang		Waterstand		Waking	
			begin	eind	begin	eind					m2	m	m2	l/s	nr	nr					nr	m	promille	begin		eind
Omvangsdebiet Loozingsniveau 0	110	110																								
	1	1	R12	R01	1.75	1.75	0.45	0.45	35	268	109	378	4.15	4.15	200	1.10	0.13	0.09	0.00	1.56	1.55	0.19	0.20			
	1	2	R01	R02	1.75	1.75	0.45	0.45	34	1.75	180	582	6.40	6.40	1	1.05	0.34	0.58	0.02	1.55	1.53	0.20	0.22			
	1	3	R02	R03	1.75	1.75	0.45	0.45	46	0	430	430	4.73	4.73	2	1.57	0.49	1.21	0.06	1.53	1.48	0.22	0.27			
	1	4	R03	R04	1.75	1.75	0.45	0.45	19	0	0	0	-	3	1529	200	0.60	0.49	1.21	0.06	1.48	1.46	0.27	0.29		
	2	5	R13	R05	1.75	1.75	0.45	0.45	66	459	853	1312	14.43	15	3886	250	3.24	2.30	0.15	1.46	1.30	0.29	0.45			
	2	6	R05	R06	1.75	1.75	0.45	0.45	15	25	89	114	1.26	5	7918	300	1.06	1.12	0.24	1.30	1.24	0.45	0.51			
	2	7	R06	R07	1.75	1.75	0.45	0.45	33	0	0	0	15.21	6	7918	300	2.33	1.12	4.26	0.14	1.24	1.10	0.51	0.65		
	2	8	R08	R08	1.75	1.75	0.45	0.45	61	860	523	1383	15.21	8	4108	300	4.31	0.88	1.15	0.07	1.37	1.30	0.38	0.45		
	2	9	R09	R09	1.75	1.75	0.45	0.45	106	262	1341	2039	25.43	15	3476	200	7.43	0.93	0.94	0.04	1.30	1.28	0.34	0.37		
	2	10	R10	R10	1.75	1.75	0.45	0.45	25	243	1289	2039	25.43	15	3476	200	7.43	0.93	0.94	0.04	1.30	1.28	0.34	0.37		
	2	11	R11	R11	1.75	1.75	0.45	0.45	25	243	1289	2039	25.43	15	3476	200	7.43	0.93	0.94	0.04	1.30	1.28	0.34	0.37		
	2	12	R12	R12	1.75	1.75	0.45	0.45	25	243	1289	2039	25.43	15	3476	200	7.43	0.93	0.94	0.04	1.30	1.28	0.34	0.37		
2	13	R13	R13	1.75	1.75	0.45	0.45	63	716	230	946	10.41	9	10	300	4.45	0.38	0.49	0.03	1.61	1.58	0.14	0.17			
2	14	R14	R14	1.75	1.75	0.45	0.45	61	716	230	946	10.41	9	10	300	4.45	0.38	0.49	0.03	1.61	1.58	0.14	0.17			
2	15	R15	R15	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	16	R16	R16	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	17	R17	R17	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	18	R18	R18	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	19	R19	R19	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	20	R20	R20	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	21	R21	R21	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	22	R22	R22	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	23	R23	R23	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	24	R24	R24	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	25	R25	R25	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	26	R26	R26	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	27	R27	R27	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	28	R28	R28	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	29	R29	R29	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	30	R30	R30	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	31	R31	R31	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	32	R32	R32	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	33	R33	R33	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	34	R34	R34	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	35	R35	R35	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	36	R36	R36	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	37	R37	R37	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	38	R38	R38	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	39	R39	R39	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	40	R40	R40	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	41	R41	R41	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	42	R42	R42	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	43	R43	R43	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	44	R44	R44	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	45	R45	R45	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	46	R46	R46	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	47	R47	R47	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	48	R48	R48	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	49	R49	R49	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	50	R50	R50	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	51	R51	R51	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	52	R52	R52	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	53	R53	R53	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	54	R54	R54	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	55	R55	R55	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	56	R56	R56	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25	0.00	1.50	1.75	0.17		
2	57	R57	R57	1.75	1.75	0.45	0.45	37	0	0	115	1.27	4	13	110	0.01	5.22	252.34	0.25	0.25						

Bijlage 6 waterbalansen



INVOER

bruto plangebied	2,95	ha
verhard 1	4.850	m2
verhard 2	4.817	m2
wateroppervlak	-	m2
onverhard	19.788	m2

maaiveld	1,75	m.NAP
peil	1,30	m.NAP

ONTWERPBUI T=10 + 10% (Buishand en Velds)

hoeveelheid neerslag	68	mm
duur bui	48	uur
lanb.k afvoer	1,50	l/s.ha
aanvoer onverhard	0,75	l/s.ha
kwel/infiltratie (-)	-1	m/dag

EIS	
drooglegging	- m

BEREKENING

	IN			UIT	
aanvoer verhard	657	m3	lanb.k.afvoer	763	m3
aanvoer onverhard	256	m3	infiltratie	59	m3
aanvoer kwel		m3			
Totaal	914	m3	Totaal	822	m3

Benodigde berging 91 m3

INVOER

bruto plangebied
 verhard 1
 verhard 2
 wateroppervlak
 onverhard

2,95 ha
 4.850 m2
 4.817 m2
 - m2
 19.788 m2

ONTWERPBUI T=20

hoeveelheid neerslag 75 mm
 duur bui 48 uur
 lanb.k afvoer 1,50 l/s.ha
 aanvoer onverhard 0,75 l/s.ha
 kwel/infiltratie (-) -1 m/dag

maaiveld
 peil

1,75 m.NAP
 1,30 m.NAP

EIS

drooglegging - m

BEREKENING

IN

aanvoer verhard
 aanvoer onverhard
 aanvoer kwel

725 m3
 256 m3
 m3

Totaal

981 m3

UIT

lanb.k.afvoer
 infiltratie

763 m3
 59 m3

Totaal

822 m3

Benodigde berging

159

 m3

INVOER

bruto plangebied
 verhard 1
 verhard 2
 wateroppervlak
 onverhard

2,95 ha
 4.850 m2
 4.817 m2
 - m2
 19.788 m2

ONTWERPBUI T=100

hoeveelheid neerslag 84 mm
 duur bui 48 uur
 lanb.k afvoer 1,50 l/s.ha
 aanvoer onverhard 0,75 l/s.ha
 kwel/infiltratie (-) -1 m/dag

maaiveld
 peil

1,75 m.NAP
 1,30 m.NAP

EIS

drooglegging - m

BEREKENING

IN

aanvoer verhard
 aanvoer onverhard
 aanvoer kwel

812 m3
 256 m3
 m3

Totaal

1.068 m3

UIT

lanb.k.afvoer
 infiltratie

763 m3
 59 m3

Totaal

822 m3

Benodigde berging

246

 m3

Bijlage 7 tekening afwatering oppervlakken



Colofon

Projectgegevens

Project: Waterparagraaf plan Pagenlaan te Limmen
Projectnummer: 22 002 04_2_R_1
Revisie: 01
Datum: 27 september 2010

Opdrachtgever

Ontwikkelings Groep Limmen
dhr. C.G.M. Pronk
Zomerschoon 53
1906 XW Limmen

Hoekstra-gww

Etstoel 25
9481 GP Vries
ing. K.F. Veeneman
ing. J. Hoekstra

