

**Onderbouwing waterparagraaf
BP Tegelarijeveld-Oost te Roermond
14-11-2012
Gewijzigd 27-02-2013
Gewijzigd 15-08-2013
Gewijzigd 29-04-2014**

Project : BP Tegelarijeveld-Oost Roermond

Documenttitel: Waterparagraaf

Digitaal archief: J:\wpwin\CIVIEL\ROE13001\140429 Waterparagraaf Tegelarijeveld

Projectnr: ROE-130-01

Versie: 4

Status: Definitief

Opdrachtgever: Zuidgrond BV
P.a.
Jan van Riebeeckweg 17, 5928 LG Venlo
Postadres: Postbus 253, 5900 AG Venlo
Tel: 077 355 93 33

Opgesteld door:	B. Drissen	Datum:	
Goedgekeurd door:		Datum:	

Rev.	Datum	Omschrijving	Gewijzigd door:	Goedgekeurd door:
1	27-02-13	Bijlage overloopgebieden toegevoegd	B.D.	B. Drissen
2	15-08-13	Bijlage rioolplan, infiltratie berekening, advies WRO	P.H.	P.Heldens
3	29-04-14	Aanpassing par. 3.1, 3.3, 4.2 en 4.3 door Adviesbureau Brouwers Minderbroederssingel 15D Postbus 245 6040 AE Roermond	BD	B. Drissen

Inhoudsopgave

1.1	Aanleiding	5
1.2	Kader	5
1.3	Begrenzing watertoetsgebied	5
2	Beleid	6
2.1	Provinciaal beleid	6
2.2	Beleidsuitgangspunten Waterschap Roer en Overmaas	6
2.3	Gemeentelijk beleid Gemeente Roermond	6
3	Watersysteem	7
3.1	Bodem	7
3.2	Oppervlaktewater	7
3.3	Grondwater	7
4	Huidige en toekomstige situatie	9
4.1	Verhard oppervlak	9
4.2	Afvalwater	9
4.3	Hemelwater	9
4.3.1	Oplossingswijze	9
4.3.2	Dimensionering	9
5	Waterkwaliteit	11
5.1	Algemeen	11
5.2	Openbare Ruimte	11
5.3	Woningen	11
5.4	Milieuhygiënische kwaliteit grond en grondwater	11
6	Vergunning	12
6.1	Watervergunning	12
7	Bijlagen	13
Bijlage 1 : Ontwerp BP Tegelarijeveld-Oost, Roermond		14
Bijlage 2 : Infiltratieonderzoek		15
Bijlage 3 : Onderzoek grondwaterregime		16
Bijlage 4 Gespreksnotities en verslagen		17
Bijlage 5 Berekening infiltratieriool		18
Bijlage 6 Rioolplan		19



Bijlage 7 Overloopgebieden	20
---	-----------

Inleiding

1.1 Aanleiding

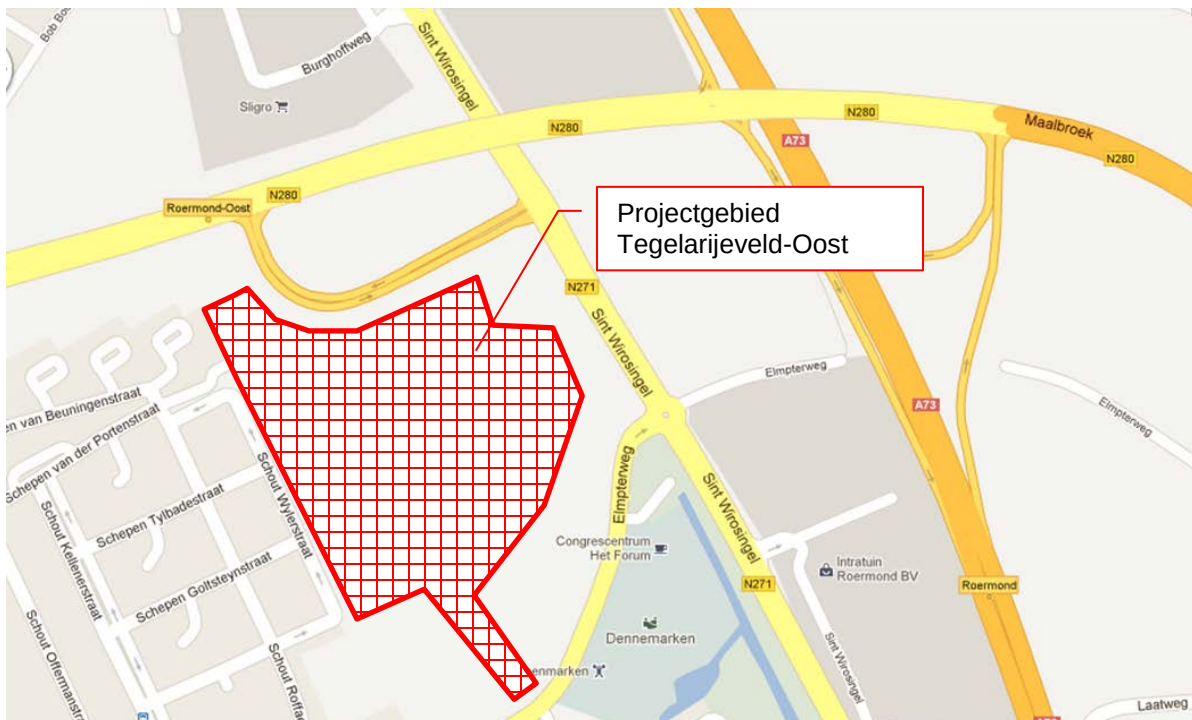
De aanleiding voor het opstellen van deze onderbouwing ten behoeve van de waterparagraaf is de voorgenomen ontwikkeling van het project Tegelarijeveld-Oost te Roermond. Aangezien voor de realisatie van dit plan een bestemmingswijziging noodzakelijk is, is de procedure van de watertoets in gang gezet. In deze onderbouwing wordt beschreven op welke wijze rekening wordt gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en met de wensen en voorwaarden van de waterbeheerder (Waterschap Roer en Overmaas).

1.2 Kader

In het kader van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) moet voor alle ruimtelijke plannen een "watertoets" worden uitgevoerd. De watertoets is een belangrijk instrument dat als doel heeft te waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen bij alle waterhuishoudkundige relevante ruimtelijke plannen en besluiten. De werkzaamheid ervan is afhankelijk van een proactieve opstelling van initiatiefnemers en waterbeheerders in de initiatieffase van een ruimtelijk plan. Voorheen beoordeelde de provincie de bestemmingsplannen, maar sinds medio 2008 is dit niet meer het geval. Voorafgaand aan de besluitvorming dient gemotiveerd te worden aangegeven op welke manier rekening is gehouden met het advies van de waterbeheerder. De initiatiefnemer verantwoordt zodoende de ruimtelijke keuzen ten aanzien van het aspect water.

1.3 Begrenzing watertoetsgebied

Op onderstaande situatietekening is grof de begrenzing van het projectgebied aangegeven.



2 Beleid

2.1 Provinciaal beleid

Bij het Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL 2006) horen een aantal kaartbladen waarop te zien is of het plangebied gelegen is in een aandachtsgebied met eventuele beperkingen.

Volgens het kaartblad 4a 'Kristallen waarden' (Actualisatie januari 2011) ligt het plangebied niet in een grondwaterbeschermingsgebied voor drinkwaterwinning maar valt wel in de boringsvrije zone van de Roerdalslenk, zone III. Dit is een boringsvrije zone ter bescherming van de van nature afschermdende kleilagen en de diepe grondwatervoorraden. Boringen dieper dan dertig meter beneden maaiveld (onder meer om waterputten te slaan) zijn ter bescherming van de diepe grondwatervoorraad enkel met ontheffing (Provinciale Milieuverordening) toegestaan.

Volgens het kaartblad 4b 'Groene waarden' (Actualisatie januari 2011) ligt het plan nabij een beheersgebied van de Ecologische Hoofdstructuur, maar valt er niet binnen.

Volgens het kaartblad 4c 'Blauwe waarden' (Actualisatie januari 2011) valt het plangebied niet in een aandachtsgebied.

Volgens het kaartblad 4^e 'Status oppervlaktewaterlichamen in Limburg' (actualisatie januari 2010) ligt ten westen van het plan een sterk veranderd oppervlaktewaterlichaam, maar grenst er niet direct aan.

2.2 Beleidsuitgangspunten Waterschap Roer en Overmaas

Het waterschap hanteert de volgende voorkeuren uit ten aanzien van het omgaan met hemelwater:

- Het waterschap gaat uit van waterneutraal bouwen en de trits: vasthouden, bergen en afvoeren. Aansluitend op dit principe gaat het waterschap uit van het eventueel hergebruiken en het vasthouden en bergen van het hemelwater van een bui die eens per 25 jaar voorkomt (35 mm in 45 minuten) met een leegloop/beschikbaarheid binnen 24 uur en met een doorkijk naar een bui die eens per 100 jaar voorkomt (45 mm in 30 min).
- Het hemelwater kan worden vastgehouden in een infiltratievoorziening of worden geborgen in een bergingsvoorziening.
- Bij voorkeur worden er geen uitlogende materialen gebruikt bij nieuwbouw.
- Verwezen wordt naar het document 'Regenwater schoon naar beek en bodem'.

2.3 Gemeentelijk beleid Gemeente Roermond

De gemeente Roermond hanteert bui 08 uit de Leidraad Riolerings voor het hydraulisch ontwerp van het hemelwatersysteem. Er dient daarbij een doorkijk te worden gemaakt naar bui 09. Tijdens de technische uitwerking zullen deze eisen worden verwerkt.

3 Watersysteem

3.1 Bodem

De bodem van het plangebied is hydrologisch onderzocht door Aelmans Eco B.V.

De rapportage van dit onderzoek met nummer E17440.03 d.d. 30-07-2008 is bijgevoegd als bijlage 2.

De veldwerkzaamheden van het infiltratieonderzoek zijn in juli 2008 uitgevoerd. Het filtertraject van de geplaatste boringen bevindt zich tussen minimaal 0,94 en maximaal 2,2 m minus maaiveld. Op deze dieptes zijn vervolgens de infiltratieproeven uitgevoerd.

Het bepalen van de k-waarde van de ondergrond is uitgevoerd volgens de omgekeerde boorgatmethode.

Infiltratienummer	Grondwaterstand (m-mv)	Infiltratietraject (m-mv)	K-waarde (m/d)	K-waarde (m/s)
IP1	≥ 3,40	1,32 – 2,20	1,1638	$1,35 \cdot 10^{-5}$
IP2	≥ 3,40	0,94 – 2,20	0,4481	$5,19 \cdot 10^{-6}$
IP3	≥ 3,40	1,24 – 2,20	0,8565	$9,91 \cdot 10^{-6}$
IP4	≥ 3,40	1,08 – 2,20	0,5508	$6,38 \cdot 10^{-6}$
IP5	≥ 3,40	1,27 – 2,20	0,9085	$1,05 \cdot 10^{-5}$
IP6	≥ 3,40	1,18 – 2,20	0,6502	$7,53 \cdot 10^{-6}$
IP7	≥ 3,40	1,01 – 2,20	0,5123	$5,93 \cdot 10^{-6}$
IP8	≥ 3,40	1,05 – 2,20	0,5968	$6,91 \cdot 10^{-6}$
IP9	≥ 3,40	1,35 – 2,20	1,0719	$1,24 \cdot 10^{-5}$
IP10	≥ 3,40	1,19 – 2,20	0,7007	$8,11 \cdot 10^{-6}$
IP11	≥ 3,40	1,19 – 2,20	0,8161	$9,45 \cdot 10^{-6}$
IP12	≥ 3,40	1,01 – 2,20	0,5062	$5,86 \cdot 10^{-6}$

Normaliter wordt gesteld dat bij een k-waarde van 0,4 m/dag of groter het infiltreren van hemelwater mogelijk is. Voor dit plangebied wordt deze waarde ruimschoots gehaald.

De te hanteren rekenwaarde voor de doorlatendheid van de ondergrond wordt bepaald door het gemiddelde van de gemeten waardes te berekenen. De waardes van boring IP1 en IP9 wijken sterk af van de overige gemeten waardes en moeten voor de vaststelling van de gemiddelde k-waarde niet worden meegenomen. De te hanteren rekenwaarde komt hiermee op 0,65 m/dag.

3.2 Oppervlaktewater

In het plangebied zelf is geen oppervlaktewater of watergang aanwezig welke de status leggerwatergang heeft bij het waterschap.

Op circa 50 m ten oosten van de locatie is de beek Leigraaf gesitueerd. Circa 2 km ten westen stroomt de Maas.

3.3 Grondwater

Lankelma Geotechniek Zuid BV heeft een rapportage opgesteld m.b.t. het grondwaterregime van het plangebied. Dit rapport met nummer 94326-XB d.d. 06-09-2012 is bijgevoegd als bijlage 3.

Hieruit volgt de volgende optimale schatting voor het grondwater regime:

	Zuid		Noordwest
• de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG):	21,0	à	20,3 m +NAP
• de gemiddelde grondwaterstand (GMG):	20,3	à	19,6 m +NAP
• de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG):	19,6	à	18,9 m +NAP

Tijdens de uitwerking zal getoetst worden of deze waardes correct zijn. Mocht blijken dat het grondwaterregime afwijkt, dan zal dat verwerkt worden in de definitieve technische uitwerking van het plan.

Het huidige maaiveld bevindt zich globaal op 23.65 +NAP aan de noordwestzijde tot 24.30 +NAP aan de zuidzijde van het plangebied.

Geadviseerd wordt om de toekomstige maaiveldhoogtes in relatie tot het grondwaterpeil minimaal op gelijk niveau te houden zodat de mogelijkheid voor ondergronds infiltreren blijft bestaan.

Aan de gewenste ontwateringseisen (minimaal 0,5 meter ten opzichte van bouwpeil en 0,7 meter ten opzichte van het wegpeil) wordt daarmee dan ook ruim voldaan.

4 Huidige en toekomstige situatie

Het plangebied bestaat in de huidige situatie voor het overgrote deel uit akkerland en voor een klein gedeelte uit volkstuinen en boomgaard.

Op het terrein zullen meer dan 150 woningen met bijbehorende woonstraten en pleinen worden gecombineerd met openbare groenvoorzieningen. Hiervoor is een inrichtingsschets opgesteld. Dit schetsplan d.d. 02-11-2011 is als bijlage 1 bijgevoegd.

4.1 Verhard oppervlak

De verdeling van het verhard oppervlak voor de huidige en de toekomstige situatie is weergegeven in onderstaande tabel. De toekomstige dakoppervlaktes en particuliere verharding zijn grove inschattingen op basis van het huidige inrichtingsontwerp.

Oppervlaktes	Huidig m2	Toekomstig m2
Daken+particuliere verharding	0	28300
Openbare verharding	0	22600
Onverhard terrein	132680	81780
Totaal	132680	132680

4.2 Afvalwater

Uitgangspunt bij de ontwikkeling van het bouwplan is het scheiden van vuil afvalwater en (schoon) hemelwater. Per kavel moet dan ook het vuilwater en het hemelwater gescheiden worden. Het afvalwater zal worden verzameld in een DWA-stelsel onder het toekomstige wegprofiel dat wordt aangesloten op het bestaande gemeentelijke riool.

Nadere technische uitwerking van dit DWA-riool volgt bij de civieltechnische uitwerking van het plangebied i.o.m. Gemeente Roermond. Hierbij moet een sleepspanningsberekening worden opgesteld waarbij moet worden aangetoond dat de schuifspanning voldoet aan het gestelde conform paragraaf 3.2.2 van de Leidraad Riolerings.

4.3 Hemelwater

Voor de afvoer van hemelwater geldt het uitgangspunt 'hydrologisch neutraal ontwikkelen'. Dat houdt in dat het hemelwater dat op daken en verharding valt, niet versneld mag worden afgevoerd naar oppervlaktewater.

De waterbeheerders hanteren de voorkeursvolgorde vasthouden, bergen, afvoeren (Waterbeheer 21e eeuw).

4.3.1 Oplossingswijze

In dit plan wordt gekozen voor het vasthouden en infiltreren van hemelwater.

De ondergrond is geschikt voor infiltreren en de GHG vormt geen directe belemmering.

Gekozen is voor een IT-riool in een omhulling om aan de bergingseis te kunnen voldoen.

4.3.2 Dimensionering

De te bergen hoeveelheid hemelwater dient te worden berekend met een neerslagreeks van T=25 (35 mm in 45 minuten). Daarnaast dient te worden aangetoond dat er in een T=100 situatie (45 mm in 35 minuten) geen schade t.g.v. wateroverlast optreedt. De berging moet worden gerealiseerd boven de GHG.

Om ervoor te zorgen dat er geen problemen ontstaan bij extreme neerslag zullen de lager gelegen groengebieden komvormig en lager dan het omringende gebied worden afgewerkt. Zo kan overtollig hemelwater dat niet in de ondergrondse voorziening geborgen kan worden hier in lopen en via oppervlakkige infiltratie in de ondergrond zakken.

Waterschap Roer en Overmaas adviseert bij 100% berging circa 10% van het verhard oppervlak gereserveerd dient te worden voor een bovengrondse waterhuishoudkundige voorziening. Volgens tabel 4.1 bedraagt het verhard oppervlak van de toekomstige daken+particuliere verharding (28300 m²) en van toekomstige openbare verharding (22600 m²).

Totaal 28300 m² + 22600 m² = 50900 m² (100%) ~ 5090 m² (10%)

In bijlage 7 zijn de gebieden inclusief de beschikbare ruimte (in m²) aangegeven voor het creëren van een komvormig en lager gelegen groenzone. De totale oppervlakte van de lager gelegen groenzone op tekening is 7910 m².

Op basis van bovenstaande gegevens is in concept een civieltechnische uitwerking opgesteld en in bijlage 5 en 6 opgenomen.

Exacte vormgeving zal in overleg met Gemeente Roermond bij de civieltechnische uitwerking van het plan worden uitgewerkt. Om de transportcapaciteit vast te stellen naar de lozingspunten bij de technische uitwerking dient gerekend te worden met een bui 08 en 09 conform de Leidraad Riolerings.

5 Waterkwaliteit

5.1 Algemeen

Bij de inrichting, het bouwen en het beheer dienen zo min mogelijk vervuilende stoffen te worden toegevoegd aan de bodem en het grond- en oppervlaktewatersysteem.

Conform de kwaliteitstrits, 1. schoonhouden, 2. scheiden, 3. zuiveren, worden hieronder de maatregelen beschreven.

5.2 Openbare Ruimte

Negatieve effecten op de waterkwaliteit moeten worden voorkomen.

Voor de openbare verharding moet dan ook rekening worden gehouden met de volgende maatregelen:

- tegengaan van hondenpoep;
- geen chemische onkruidbestrijdingsmiddelen;
- gebruik van niet-uitlogend straatmeubilair;
- verbieden van het wassen van auto's op straat;
- terughoudend omgaan met het toepassen van strooizouten;
- er moet regelmatig worden geveegd;
- aan eindgebruiker duidelijk aangeven dat sprake is van een hemelwater infiltratiegebied.

Om vervuiling en verstopping van het IT-riool te voorkomen moeten de kolken worden voorzien van voldoende zandvang.

5.3 Woningen

Voor de woningen moet een zorgvuldige materiaalkeuze (pakket duurzaam bouwen) worden gemaakt. Er mag in het plangebied geen gebruik worden gemaakt van uitlogende bouwmaterialen zoals zinken dakgoten, koperen daken, loodslabben e.d.

Om vervuiling en verstopping van het IT-riool te voorkomen moeten de dakafvoeren worden voorzien van bladvangers.

5.4 Milieuhygiënische kwaliteit grond en grondwater

In het gehele plangebied is een milieuhygiënisch bodemonderzoek conform NEN 5740 uitgevoerd door Inpijn-Blokpoel in twee delen. Het eerste deel van het plangebied is onderzocht in juni 2010 en het tweede deel in oktober 2011.

Resumerend kan bij beoordeling van het geheel aan onderzoeksresultaten gesteld worden dat de aangetroffen bodemkwaliteit, behoudens de geconstateerde sterke verhoging aan nikkel in het grondwater, aanvaardbaar wordt geacht en zodoende geen belemmering behoeft te vormen voor de geplande herontwikkeling.

6 Vergunning

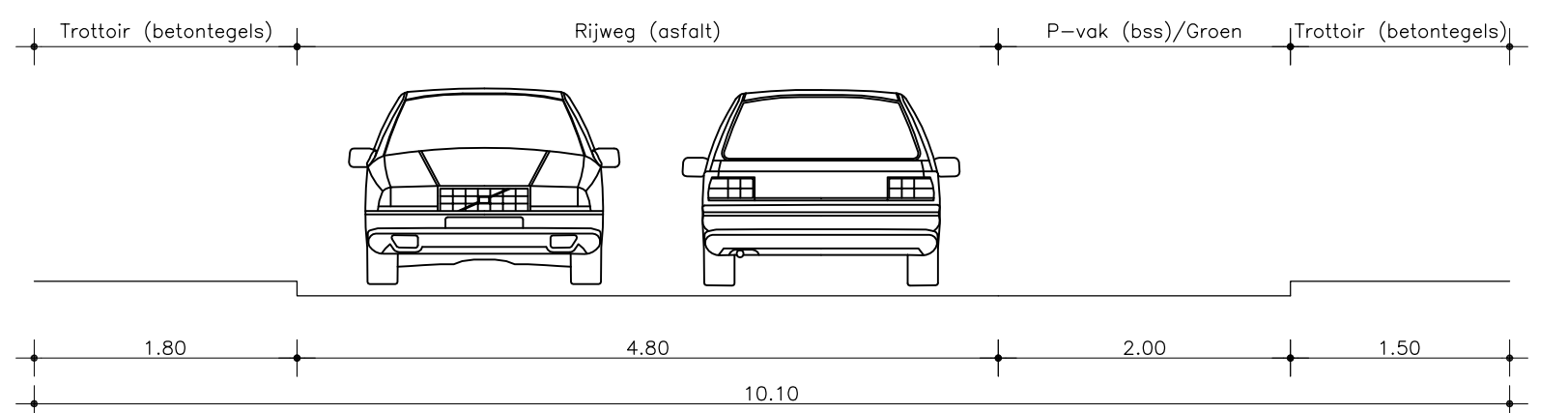
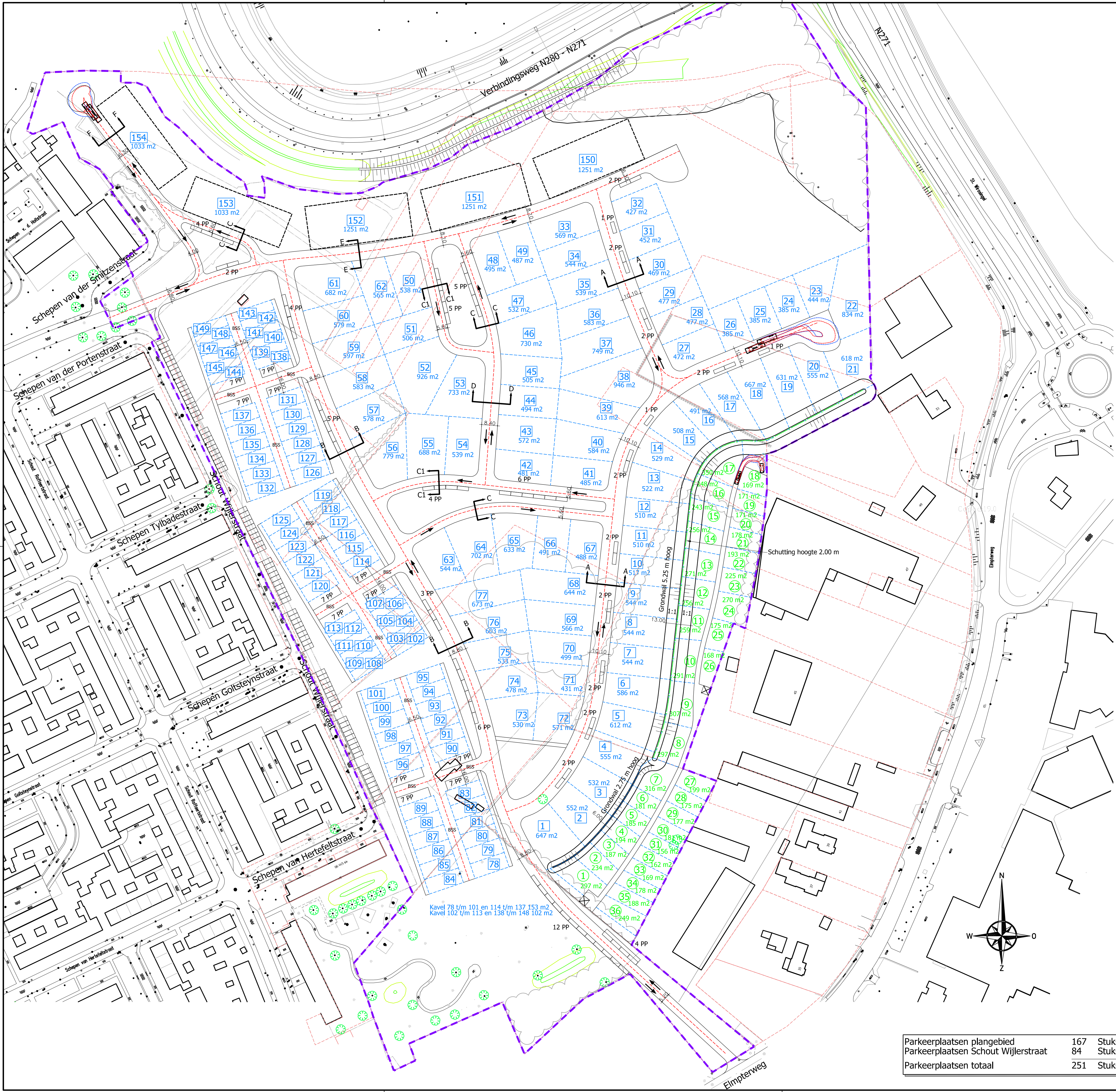
6.1 Watervergunning

Indien onttrekking van grondwater noodzakelijk is t.b.v. de bouwactiviteiten dient in het kader van de Waterwet hiervoor een melding te worden gedaan. In sommige gevallen moet een vergunning te worden aangevraagd bij het Waterschap Roer en Overmaas.

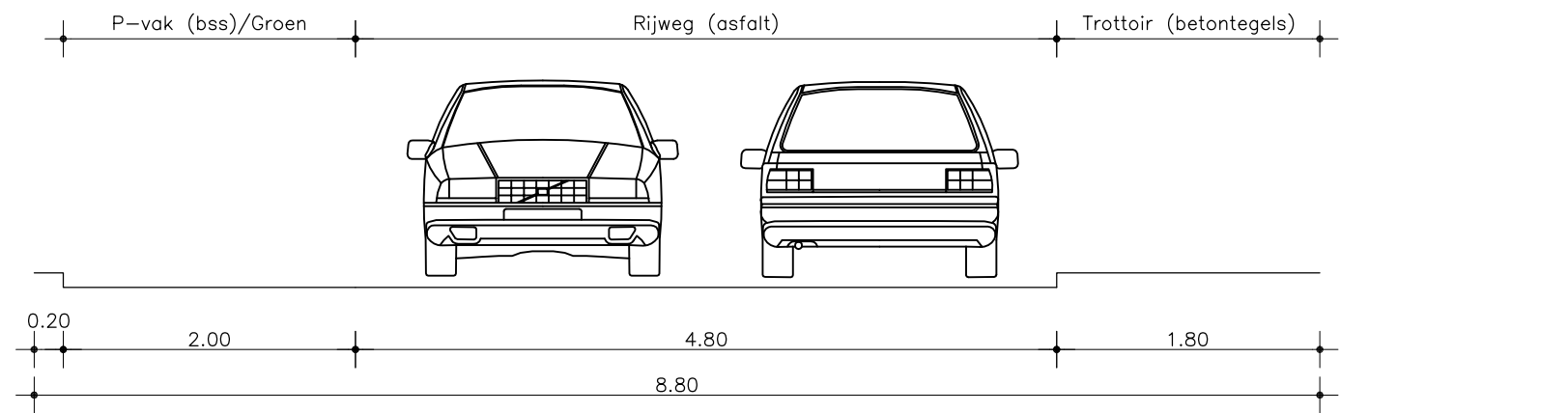
Op de internetsite van Waterschap Roer en Overmaas kunnen via de link naar het E-loket hiervoor het aanvraagformulier Watervergunning worden gedownload.

7 Bijlagen

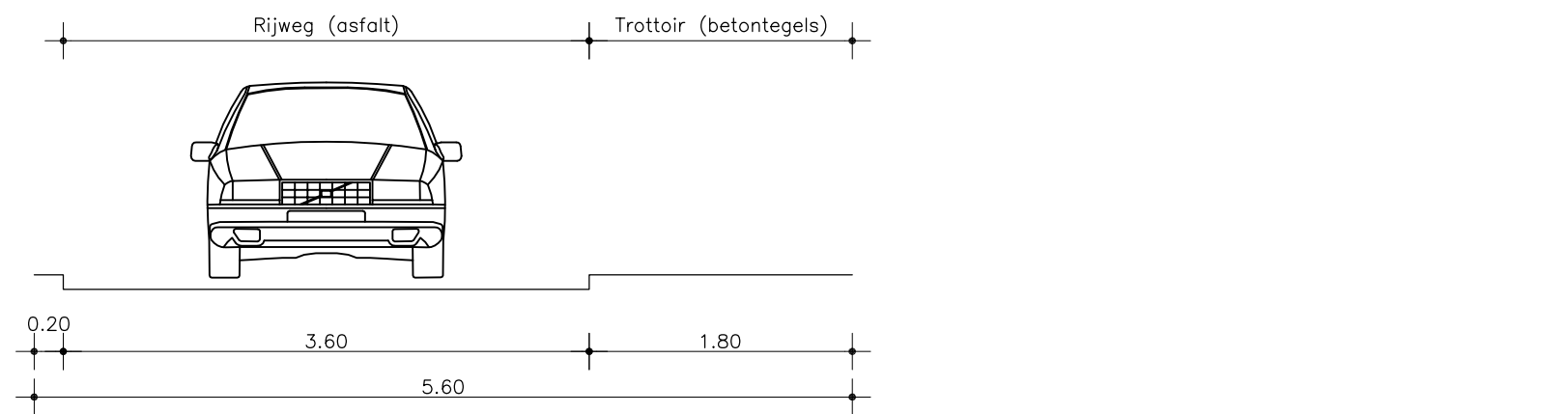
Bijlage 1 : Ontwerp BP Tegelarijeveld-Oost, Roermond



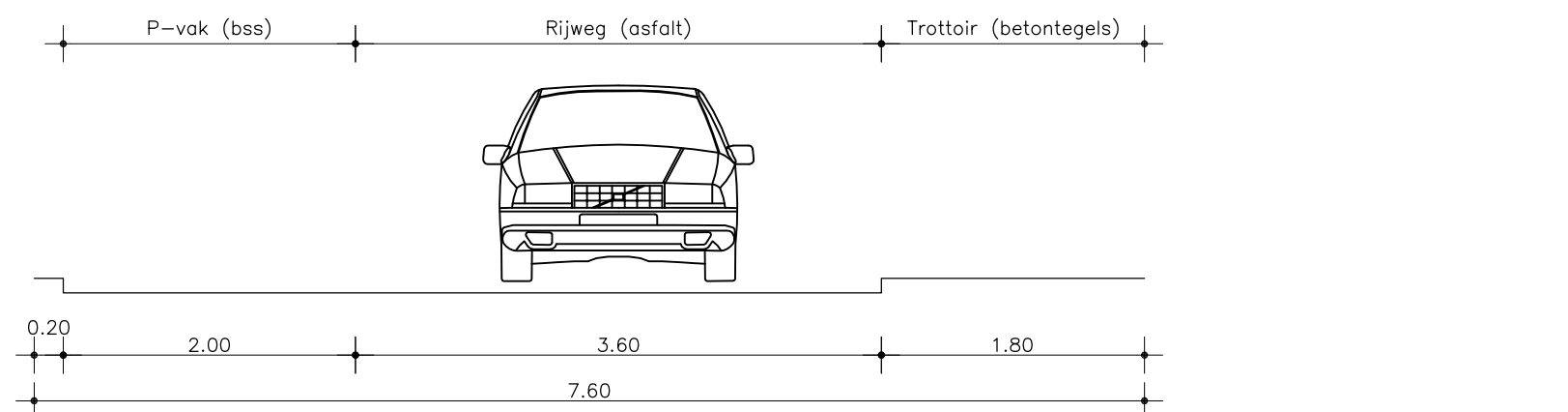
Normaalprofiel A
Schaal 1:50



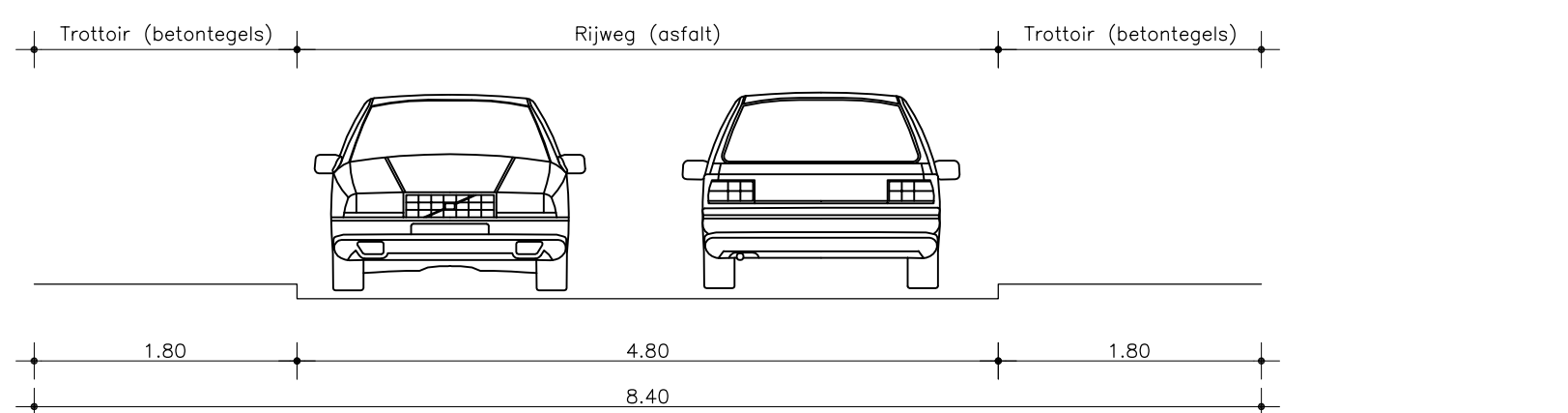
Normaalprofiel B
Schaal 1:50



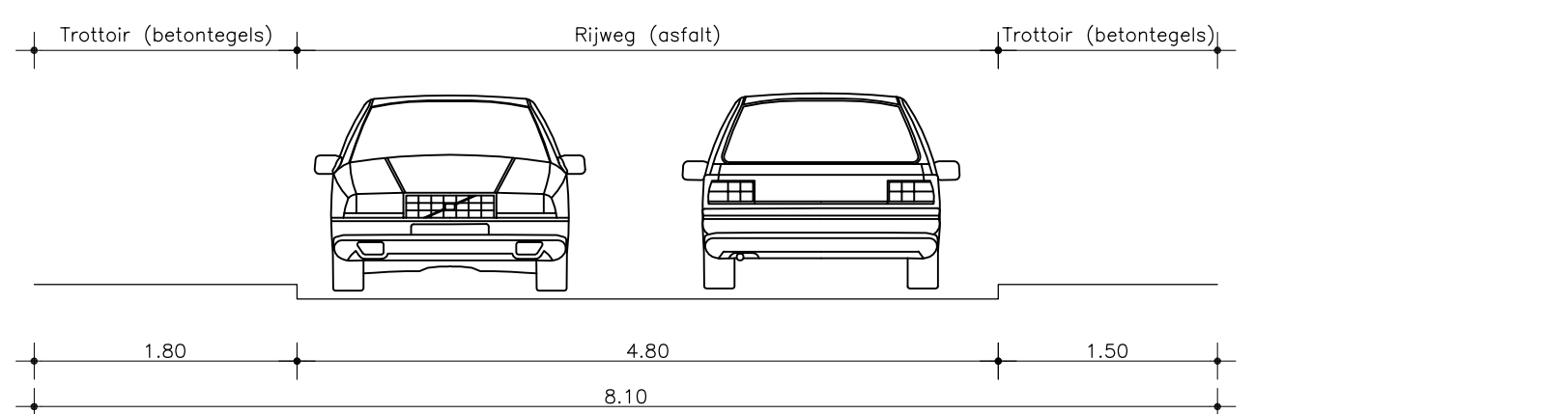
Normaalprofiel C (Enrichtingsweg)
Schaal 1:50



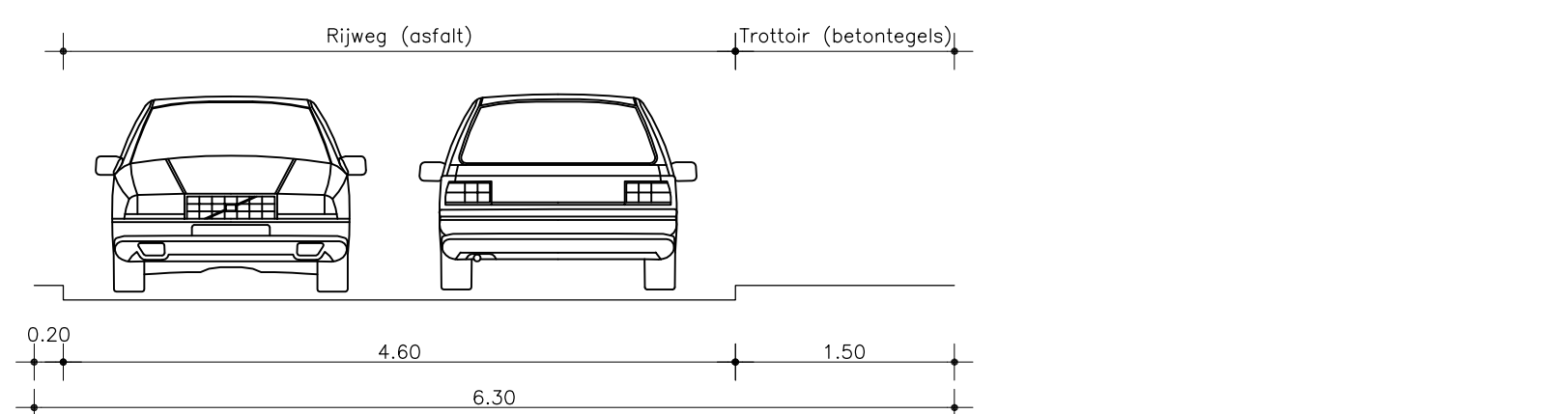
Normaalprofiel C1 (Enrichtingsweg)
Schaal 1:50



Normaalprofiel D
Schaal 1:50



Normaalprofiel E
Schaal 1:50



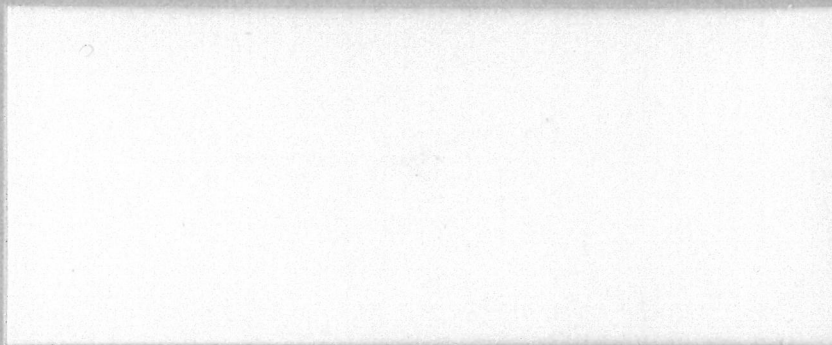
Normaalprofiel F
Schaal 1:50

Wijziging:	02-11-2011	PH	P-vakken	Geconr:	CK	✓
Wijziging:	24-08-2011	PH	Gewijzigde verkaveling	Geconr:	CK	✓
Getekend:	30-06-2011					
Projectnaam:	BP Tegelarijeveld-Oost, Roermond					
Opdrachtgever:	Zuidgrond BV					
Layout:	Ontwerp	schaal 1:1000	JANSSEN & JONG infra design Energiepaviljoen B Postbus 6204 5500 AA Hout Tel. 073 251 10 10 Fax 073 251 10 11			
© Janssen de Jong Infra design bv						

Parkeerplaatsen plangebied	167	Stuks
Parkeerplaatsen Schout Wijerstraat	84	Stuks
Parkeerplaatsen totaal	251	Stuks

schaal 1:1000

Bijlage 2 : Infiltratieonderzoek





Rapportnummer 08/04112/V/E/HW

Projectcode E17440.03

Datum 30 juli 2008

Opdrachtgever Zuidgrond BV
De heer J.C.A.W. van Bree
postbus 5156
5800 GD Venray

Contactpersoon ing. H.J.J.G.M. Wolfs
Aelmans Eco B.V. Milieukundig adviseur

Aelmans Eco B.V.

Kerkstraat 4, Ubachsberg
6367 JE Voerendaal
T (045) 575 32 55
F (045) 575 15 09

Kerkstraat 2
6095 BE Baexem
T (0475) 459 260
F (0475) 459 282

info@aelmans.com
www.aelmans.com

KvK 14048216
BTW 8022.45.262.B.01
Bankrekening 15.48.06.137
BIC RABONL2U
IBAN NL27 RABO 0154 8061 37

Medewerkers

Ing. J.V.M. Aelmans
Ing. H.E.J. Schrouff
Ing. H.J.J.G.M. Wolfs
Drs. L.M. Riga
Ing. R.I.H. Eeken
S.J.M. Pasmans
G.A.P. Hamers

Infiltratieonderzoek Tegelarijeveld Roermond Gemeente Roermond



Op onze dienstverlening zijn de
algemene voorwaarden van
toepassing die u vindt op
www.aelmans.com.

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
2.	VELDONDERZOEK	1
3.	RESULTATEN	2
4.	CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	3
Figuur 1	Ligging onderzoekslocatie	
Figuur 2	Situatie onderzoekslocatie met infiltratieproeven	
Bijlage 1	Resultaten infiltratieproef	
Bijlage 2	Profielbeschrijving boorpunten	

1. INLEIDING

Aelmans Eco B.V. te Ubachsberg heeft van de heer J. van Bree, namens Zuidgrond b.v., het verzoek gekregen een infiltratieonderzoek te verrichten ter plaatse van het nieuw te ontwikkelen plan Tegelarijeveld te Roermond (zie figuren 1 en 2).

Onderhavig infiltratieonderzoek is uitgevoerd met het doel de waterdoorlatendheid van de grond te bepalen ter hoogte van enkele beoogde infiltratiegebieden. Om inzicht te krijgen in de waterafvoerende capaciteit van de grondslag in de onverzadigde zone zijn ter plaatse (in situ) infiltratieproeven verricht volgens de omgekeerde boorgatmethode.

Middels de hydrologische gegevens uit de uit de TNO-grondwaterkaarten, Roerdalslenk, kaartbladen 57 oost, 58 west en 58 oost, november 1974, is de grondwaterstand verkregen.

De onderzoekslocatie bevindt zich op een hoogte van tussen circa 28 á 30 m +NAP. Het watervoerende pakket bereikt stijghoogtes tot circa 25 m +NAP.

Middels vorenstaande kan beoordeeld worden of er überhaupt infiltratie kan plaats vinden.

De resultaten van de infiltratieproeven worden gerelateerd aan de classificatie volgens Permeability and drainage characteristics of main soil types, waarna een oordeel wordt gegeven over het infiltreren cq afvoeren van het hemelwater ter plaatse.

Werkzaamheden en profielbeschrijvingen zijn uitgevoerd conform de geldende normen (NEN, DIN, ASTM en British Standard).

2. VELDONDERZOEK

De veldwerkzaamheden zijn door medewerkers van Aelmans Eco B.V. op 15 juli 2008 uitgevoerd. Hiertoe zijn 12 boorgaten verricht. Deze 12 boorgaten zijn tot een diepte van circa 2,2 m-mv doorgezet.

Het filtertraject bevindt zich tussen minimaal 0,94 en maximaal 2,2 m-mv. Op deze dieptes zijn vervolgens de infiltratieproeven uitgevoerd.

Om inzicht te verkrijgen in de water-afvoerende capaciteit (k-waarde) van de grondslag in de onverzadigde zone zijn ter plaatse van genoemde boringen infiltratieproeven verricht volgens de omgekeerde boorgatmethode (in-situ, on-site veldtest, proefneming op een diepte afhankelijk van de, tijdens het boren, geconstateerde grondwaterstand). De grondboringen zijn verricht volgens de NEN 5119 en geclassificeerd conform de NEN 5104. Bij het opstellen van de boorlogs is speciale aandacht besteed aan indicaties van GLG en GHG. De berekeningen zijn uitgevoerd door de firma CONEX.

In figuur 2 is de onderzoekslocatie met daarop de ligging van de infiltratieproeven weergegeven.

In bijlage 1 zijn de resultaten van de infiltratieproeven weergegeven.

In bijlage 2 zijn de profielbeschrijvingen van de boringen opgenomen.

3. RESULTATEN

De resultaten van de veldwerkzaamheden en de infiltratieproeven zijn samengevat in de onderstaande tabel.

Tabel 3.1: resultaten infiltratieproeven, juli 2008

<i>Infiltratienummer</i>	Grondwaterstand (m-mv)	Infiltratietraject (m-mv)	K-waarde (m/d)	K-waarde (m/s)
IP 1	≥ 3,40	1,32-2,20	1,1638	$1,35 \cdot 10^{-5}$
IP 2	≥ 3,40	0,94-2,20	0,4481	$5,19 \cdot 10^{-6}$
IP 3	≥ 3,40	1,24-2,20	0,8565	$9,91 \cdot 10^{-6}$
IP 4	≥ 3,40	1,08-2,20	0,5508	$6,38 \cdot 10^{-6}$
IP 5	≥ 3,40	1,27-2,20	0,9085	$1,05 \cdot 10^{-5}$
IP 6	≥ 3,40	1,18-2,20	0,6502	$7,53 \cdot 10^{-6}$
IP 7	≥ 3,40	1,01-2,20	0,5123	$5,93 \cdot 10^{-6}$
IP 8	≥ 3,40	1,05-2,20	0,5968	$6,91 \cdot 10^{-6}$
IP 9	≥ 3,40	1,35-2,20	1,0719	$1,24 \cdot 10^{-5}$
IP 10	≥ 3,40	1,19-2,20	0,7007	$8,11 \cdot 10^{-6}$
IP 11	≥ 3,40	1,19-2,20	0,8161	$9,45 \cdot 10^{-6}$
IP 12	≥ 3,40	1,01-2,20	0,5062	$5,86 \cdot 10^{-6}$

De geconstateerde waarden, in het veld, komen overeen met de waarden van k zoals geformuleerd in de literatuur voor zeer fijn zand: 1 - 0,1 m/etmaal en fijn zand 10 - 1 m/etmaal.

De doorlaatfactor kan vooral in fluviatiele afzettingen verschillen in horizontale en verticale richting (anisotropie). Hiermee dient in bepaalde gevallen rekening te worden gehouden. De doorlaatfactor is niet altijd constant in de tijd maar kan veranderen, onder andere door verdichting, zwel en krimp alsmede door bezetting van het adsorptiecomplex.

4. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Conclusie

Indien de resultaten van de waterdoorlatendheidproeven worden gerelateerd aan de classificatie volgens de navolgende tabel én het cultuurtechnisch vademecum kunnen we concluderen dat de grondslag, in de onverzadigde zone (0,94 – 2,20 m - mv), ter hoogte van onderhavige site te Roermond een **matige tot goede waterdoorlatendheid** kent. De drainage karakteristieken zijn daarentegen goed (*medium/low permeability classification & good drainage characteristics*).

Tabel 4.1: Permeability and drainage characteristics of main soil types coefficient of permeability m/s

k = $\frac{m}{s}$		-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12
Drainage Characteristics		GOOD						POOR		PRACTICALLY IMPERVIOUS			
Permeability Classification		HIGH			MEDIUM		LOW		VERY LOW		PRACTICALLY IMPERMEABLE		
General Soil Type		GRAVELS		CLEAN SANDS		FISSURED AND WEATHERED CLAYS				INTACT CLAYS			
						VERY FINE OR SILTY SANDS							
Test Methods	Direct	Large CH cell		Standard CH cell			FH cell				FH in Oedomtr.		
	Indirect		Computation from PSD								From consolidation data		

CH = Constant Head, **FH** = Falling Head, **PSD** = Particle Size Distribution Analysis

Normaliter kan men stellen dat infiltratie van hemelwater interessant is indien:

- de doorlatendheid groter is dan circa 0,4 m/d;
- de onderzijde (= bodem) van de infiltratievoorziening zich minimaal 1 meter boven de heersende grondwaterstand bevindt.

Aan beide parameters wordt voldaan. Om het infiltreren te optimaliseren dient men te voorzien in een bergings- c.q. infiltratiemedium, welke mogelijk kan bestaan uit korven, zogenaamde D-rain tanks, een IT-leiding maar eerder nog middels infiltratie direct op maaiveld (bezink-/buffervijver).

Ubachsberg, 30 juli 2008

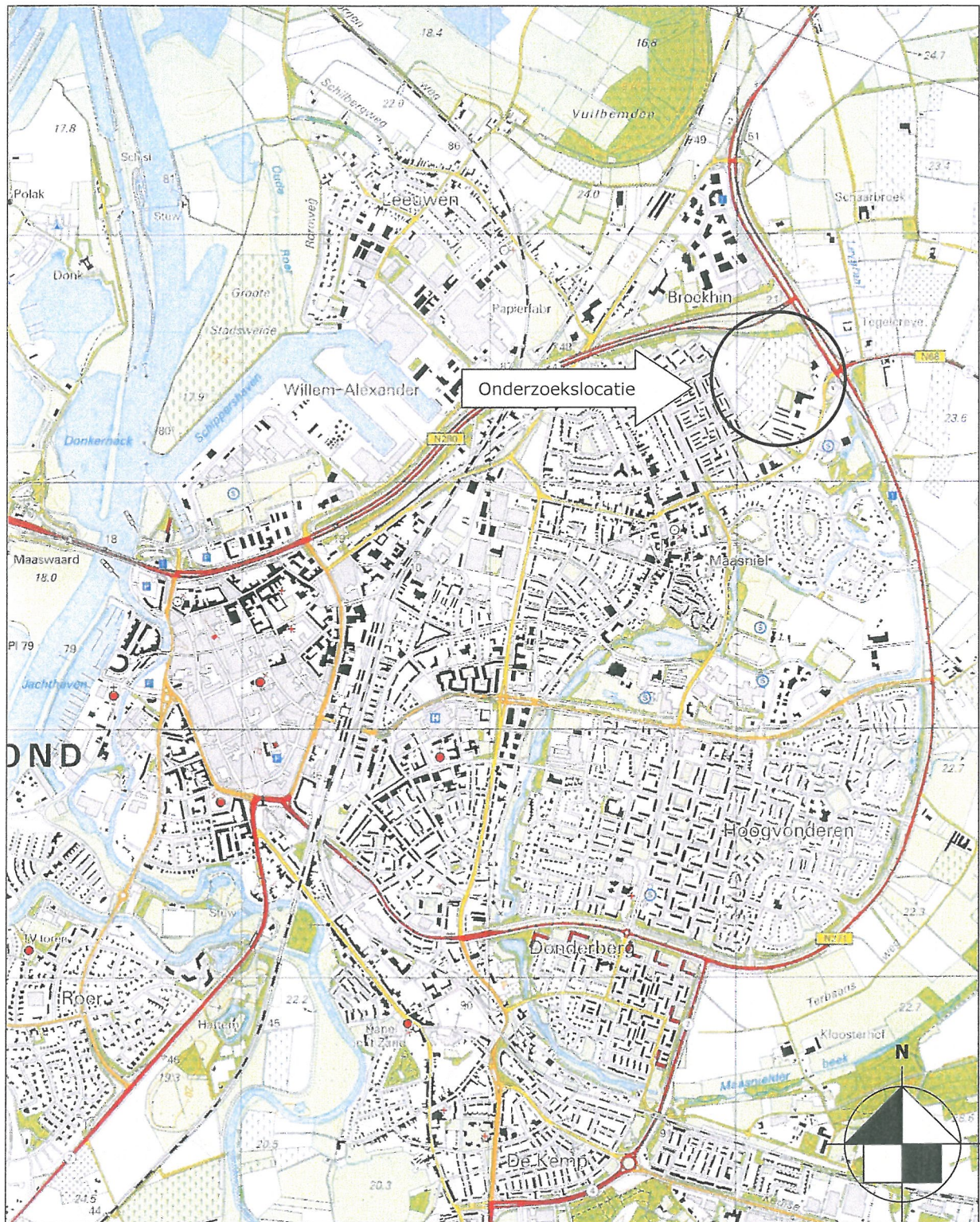
Aelmans Eco B.V.



ing. H.E.J. Schrouff

Rapport opgesteld door:
ing. H.J.J.G.M. Wolfs
Milieukundig adviseur

Figuur 1 Ligging onderzoekslocatie



Bron: ANWB Topografische Atlas Limburg (Topografische Kaart)

Schaal 1:25.000



 = onderzoekslocatie

#_{IP2} = ligging infiltratieproeven
(0,0 - 2,2 m-mv)

TITEL : Onderzoekslocatie met ligging infiltratieproeven
ter hoogte van het plan "Tegelarijeveld" te Roermond

SCHAAL = schematisch



Kerkstraat 4	Kerkstraat 2
6367 JE Voerendaal	6095 BE Baexem
Tel: 045-575 32 55	Tel: 0475-459 260
Fax: 045-575 15 09	Fax: 0475-459 282
www.aelmans.com info@aelmans.com	

Bijlage 3

Resultaten infiltratieproef

**RESULTATEN ONDERZOEK NAAR DE
WATERDOORLATENDHEID ONDERGROND
TEGELARIJVELD TE ROERMOND**

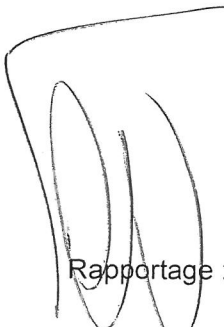
Conex rapport nr. CXA 241.08

Postbus 28
6240 AA BUNDE
tel. +31 43 - 365 31 53
fax. +31 43 - 365 31 54
http. www.conexploration.com
mail. info@conexploration.com

Valkenlaan 6
B-3620 LANAKEN
tel. +32 89 - 72 19 03
fax. +32 89 - 71 89 73

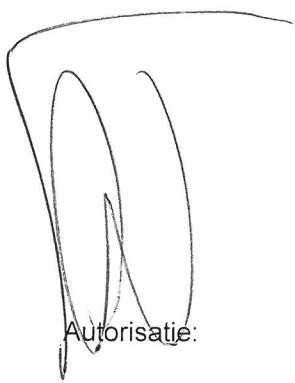
Opdrachtgever : Aelmans ECO BV.
Rapportnummer : CXA241.08
Opdrachtnummer :
Uitvoering : RKr
Datum : 28 juli 2008

**RESULTATEN ONDERZOEK NAAR DE
WATERDOORLATENDHEID ONDERGROND
TEGELARIJVELD TE ROERMOND**



Rapportage :

ing. R. Kroonen



Autorisatie:

ing. R. Kroonen

Onderhavig onderzoek heeft ten doel inzicht te verkrijgen in de waterdoorlatendheid van de ondergrond. Eea. in het kader van duurzaam bouwen en het ontwerpen met regenwater. De doorlatendheid is het vermogen van grond om vloeistof of gas door te laten. De doorlaatfactor [k] is een maat voor de doorlatendheid voor water en kan gedefinieerd worden als een evenredigheidsfactor in de wet van Darcy voor de stroming van water in de grond.

Teneinde de waterdoorlatendheid van de grond te bepalen kan men verschillende methoden toepassen oa.;

- ex-situ, off-site; labotesten [oa. constant head of falling head test, afhankelijk van de grondslag];
- in-situ, on-site; veldtesten [pomp-proeven thv. piëzometers, Slug-testen of omgekeerde boorgatmethode, Guelph permeameter of Cone-permeameter].

Middels de omgekeerde boorgatmethode is op twaalf [12] locaties onderzoek gedaan. De resultaten van de waterdoorlatendheidtesten [Augerhole cq. Manual Slug Test; uitwerking k-waarde middels time-lag en Hooghoudt] zijn integraal opgenomen in de bijlage en weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel: Resultaten waterdoorlatendheid-proeven, juli 2008

infiltratie-nummer	grondwaterstand (m -mv)	infiltratietraject (m -mv)	k-waarde (m/d)	k-waarde (m/s)
IP01	≥ 3,40	1,32-2,20	1,1638	$1,35 \cdot 10^{-5}$
IP02	≥ 3,40	0,94-2,20	0,4481	$5,19 \cdot 10^{-6}$
IP03	≥ 3,40	1,24-2,20	0,8565	$9,91 \cdot 10^{-6}$
IP04	≥ 3,40	1,08-2,20	0,5508	$6,38 \cdot 10^{-6}$
IP05	≥ 3,40	1,27-2,20	0,9085	$1,05 \cdot 10^{-5}$
IP06	≥ 3,40	1,18-2,20	0,6502	$7,53 \cdot 10^{-6}$
IP07	≥ 3,40	1,01-2,20	0,5123	$5,93 \cdot 10^{-6}$
IP08	≥ 3,40	1,05-2,20	0,5968	$6,91 \cdot 10^{-6}$
IP09	≥ 3,40	1,35-2,20	1,0719	$1,24 \cdot 10^{-5}$
IP10	≥ 3,40	1,19-2,20	0,7007	$8,11 \cdot 10^{-6}$
IP11	≥ 3,40	1,19-2,20	0,8161	$9,45 \cdot 10^{-6}$
IP12	≥ 3,40	1,01-2,20	0,5062	$5,86 \cdot 10^{-6}$

De geconstateerde waarden, in het veld, komen overeen met de waarden van k zoals geformuleerd in de literatuur voor zeer fijn zand; 1-0,1 m/etmaal en fijn zand 10-1; m/etmaal. **De doorlaatfactor kan vooral in fluviatiele afzettingen verschillen in horizontale en verticale richting [anisotropie]. Hiermee dient in bepaalde gevallen rekening te worden gehouden. De doorlaatfactor is niet altijd constant in de tijd maar kan veranderen, onder andere door verdichting, zwel en krimp alsmede door bezetting van het adsorptiecomplex.**

Indien de resultaten van de waterdoorlatendheid-proeven worden gerelateerd aan de classificatie volgens de navolgende tabel én het cultuurtechnisch vademecum kunnen we concluderen dat de grondslag, in de onverzadigde zone [0,94-2,20m -mv], ter hoogte van onderhavige site te Roermond **een matige tot goede waterdoorlatendheid** kent. De drainage karakteristieken zijn daarentegen goed (*medium / low permeability classification & good drainage characteristics*).

Tabel: Permeability and drainage characteristics of main soil types coefficient of permeability m/s

k = ⑩0		-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12
Drainage Characteristics		GOOD						POOR		PRACTICALLY IMPERVIOUS			
Permeability Classification		HIGH			MEDIUM		LOW		VERY LOW		PRACTICALLY IMPERMEABLE		
General Soil Type		GRAVELS		CLEAN SANDS		FISSURED AND WEATHERED CLAYS				INTACT CLAYS			
						VERY FINE OR SILTY SANDS							
Test Methods	Direct	Large CH cell		Standard CH cell			FH cell				FH in Oedomtr.		
	Indirect		Computation from PSD								From consolidation data		

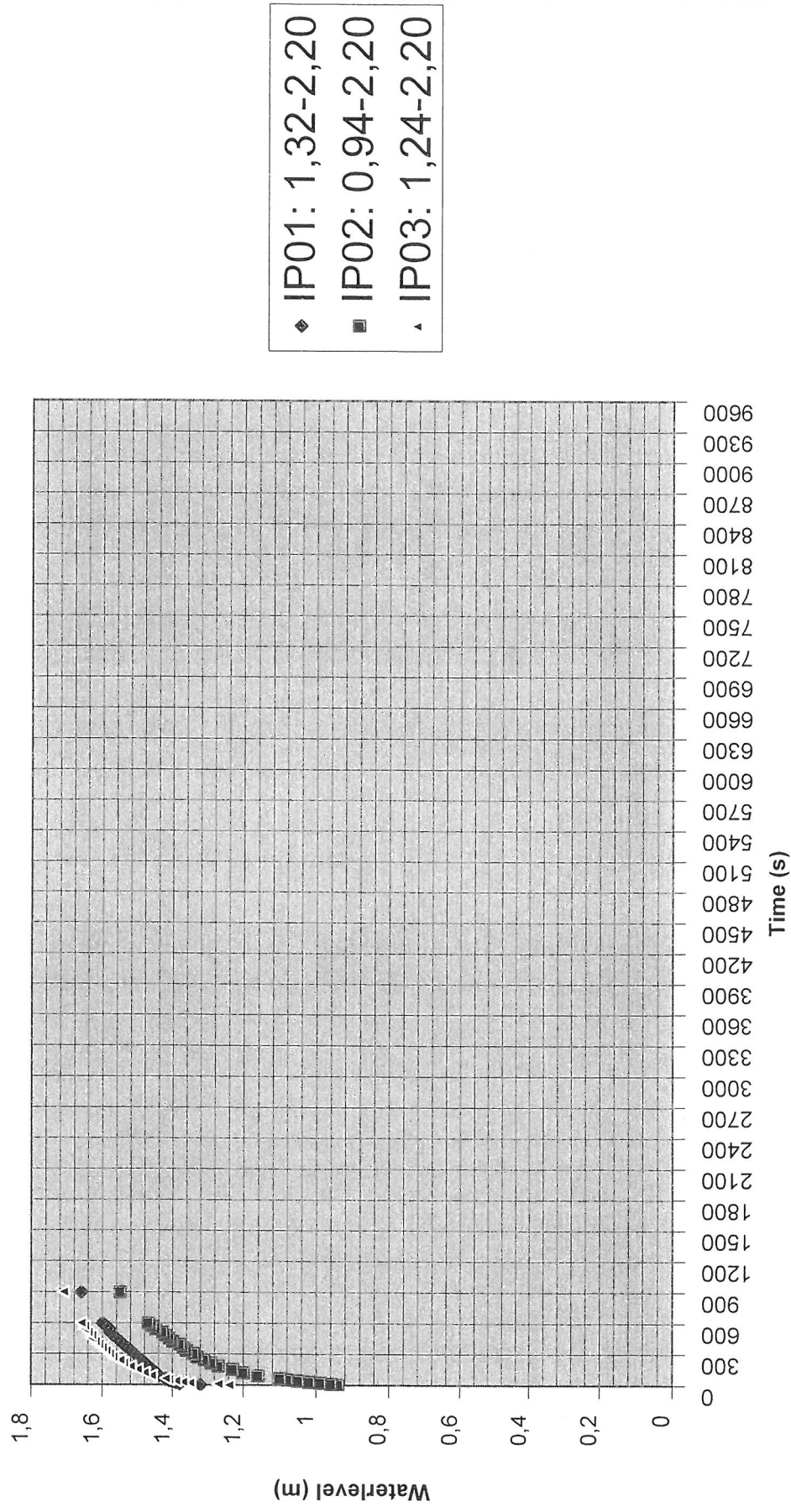
CH = Constant Head, FH = Falling Head, PSD = Particle Size Distribution Analysis

Normaliter kan men stellen dat infiltratie van hemelwater interessant is indien;

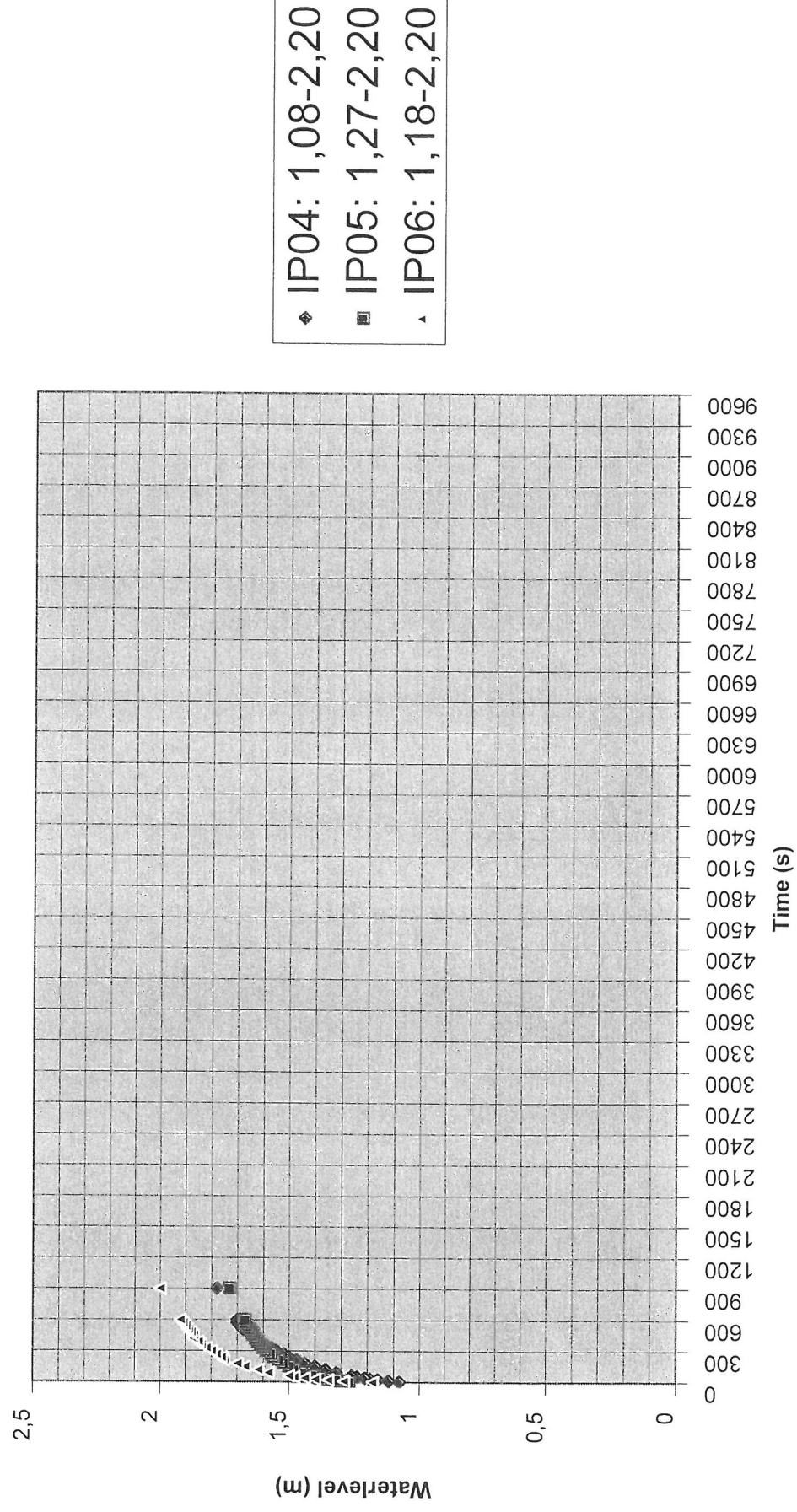
- de doorlatendheid groter is dan circa 0,4 m/d;
- de onderzijde [= bodem] van de infiltratievoorziening zich minimaal 1 meter boven de heersende grondwaterstand bevindt.

Aan beide parameters wordt voldaan. Om het infiltreren te optimaliseren dient men te voorzien in een bergings- cq. infiltratiemedium, welk mogelijk kan bestaan uit korven, zogenaamde D-raintanks, een IT-leiding maar eerder nog middels infiltratie direct op maaiveld [bezink- / buffervijver].

CXA241.08 permeability tests site Tegelarijveld te Roermond

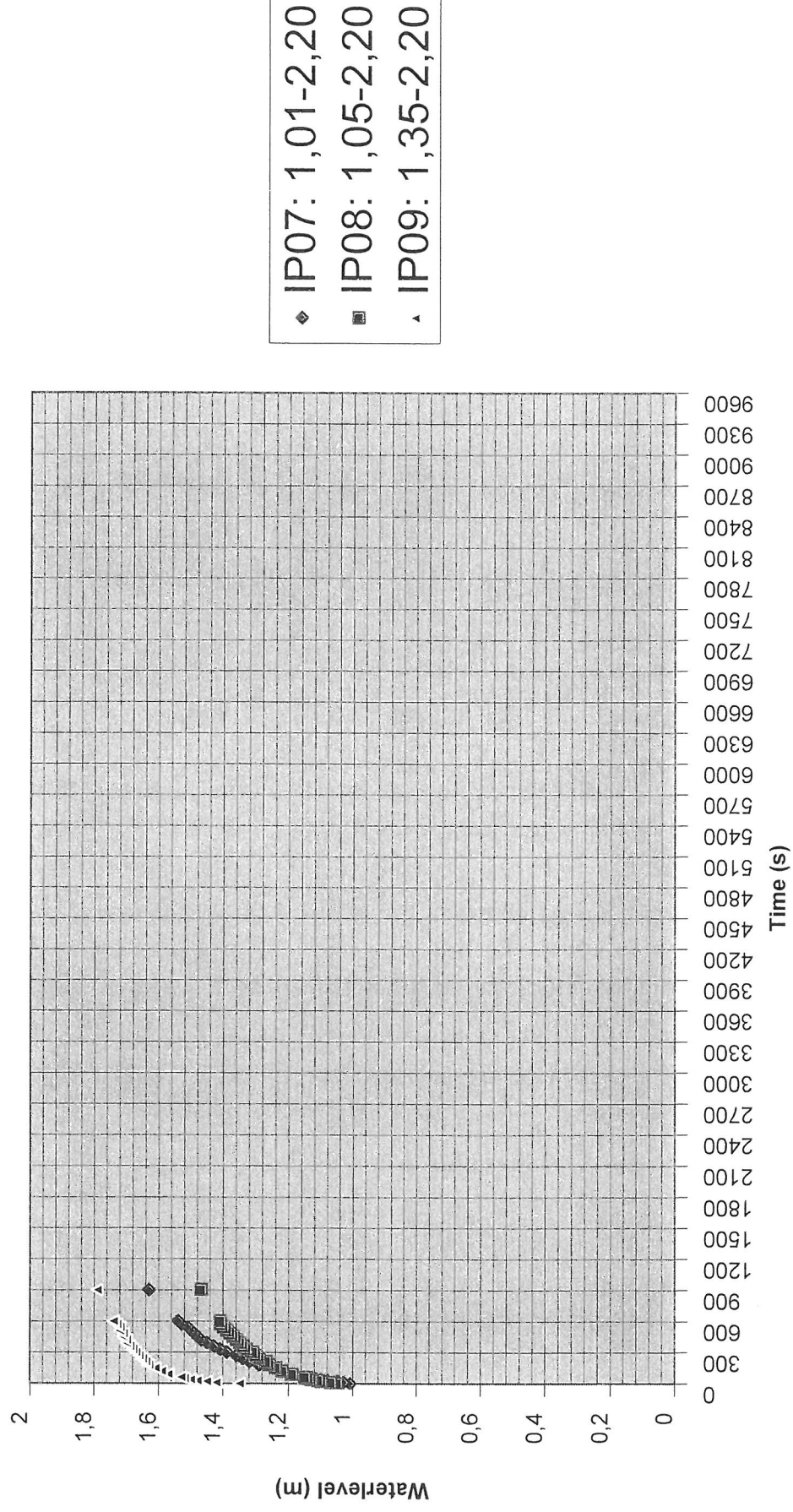


CXA241.08 permeability tests site Tegelarijveld te Roermond

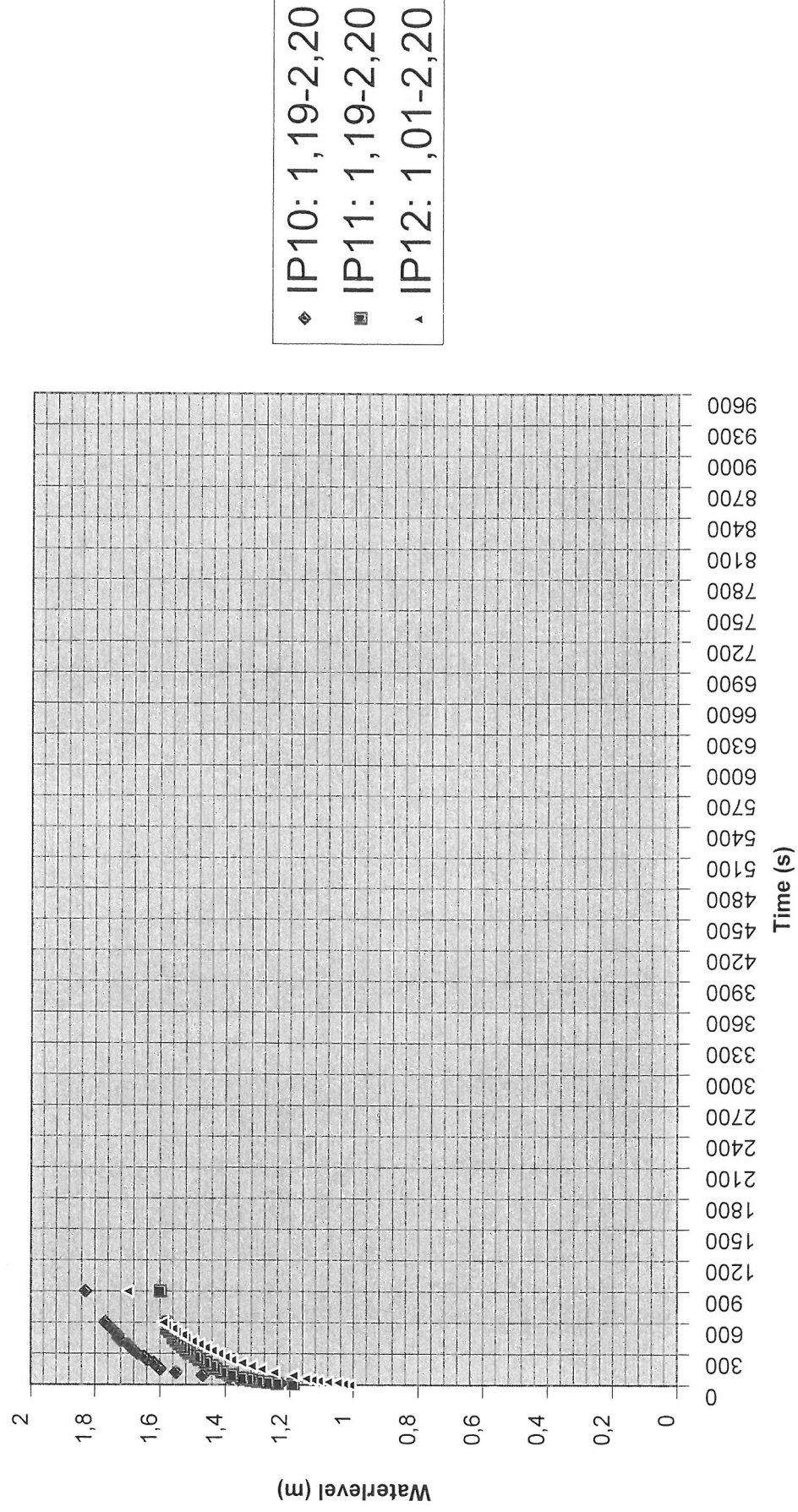


IP04, IP05 + IP06; Auger diameter: 100/32 mm, top piëzometer + surface: 0,00 m

CXA241.08 permeability tests site Tegelarijveld te Roermond



CXA241.08 permeability tests site Tegelarijveld te Roermond



Project: Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond Tegelarijveld Roermond
Projectcode: CXA24108
Datum: 29 juli 2008
Onderwerp: Uitwerking Hooghoudt-puntproef volgens Zangar en RID

Zangar: $k=Q/(C*L*r)$

Waarin: k: radiale verzadigde waterdoorlatendheid in m/dag

Q: constant debiet in m³/dag

r: straal boorgat in m

L: $(H^2-h^2)/2H$

waarin: H: diepte onderkant filter onder grondwaterspiegel voor afpompen

h: diepte onderkant filter onder grondwater tijdens afpompen

C: geometriefactor, afhankelijk van h en r

Lineaire benadering: $C=10^{(0,69+0,72*\log(h/r))}$

RID: $k=Q/(A*\pi*r*fi)$

fi: H-h (zie boven)

A: geometriefactor, afhankelijk van l en r

$A= 2*X^2/(X*\ln(X+(X^2+1)^2)-(X^2+1)^2+1)$

waarin: $X=l/r$ (l= filterlengte in m)

Invoergegevens

Site nummer	Onderk. boorgat (m-mv)	Lengte infiltratie (m)	Straal boorgat (m)	Stijgh. start infil. (m-mv)	Stijgh. bij infil. (m-mv)	Hoeveelh. geïnfiltreerd (l)	Tijd (s)
IP01	2,2	0,44	0,05	1,32	1,66	5,76	900
IP02	2,2	0,63	0,05	0,94	1,55	4,89	900
IP03	2,2	0,48	0,05	1,24	1,71	6,15	900
IP04	2,2	0,6	0,05	1,08	1,78	6,7	900
IP05	2,2	0,47	0,05	1,27	1,73	6,31	900

Berekening volgens RID

Peilbuis nummer	Q (m ³ /d)	X=l/r	A	fi=H-h (m)	k (m/d)
IP01	0,55296	8,8	8,896473	0,34	1,163797
IP02	0,46944	12,6	10,93448	0,61	0,448056
IP03	0,5904	9,6	9,33685	0,47	0,856502
IP04	0,6432	12	10,6211	0,7	0,550755
IP05	0,60576	9,4	9,227381	0,46	0,908541

Project: Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond Tegelarijveld Roermond
Projectcode: CXA24108
Datum: 29 juli 2008
Onderwerp: Uitwerking Hooghoudt-puntproef volgens Zangar en RID

Zangar: $k=Q/(C*L*r)$

Waarin: k: radiale verzadigde waterdoorlatendheid in m/dag

Q: constant debiet in m³/dag

r: straal boorgat in m

L: $(H^2-h^2)/2*H$

waarin: H: diepte onderkant filter onder grondwaterspiegel voor afpompen

h: diepte onderkant filter onder grondwater tijdens afpompen

C: geometriefactor, afhankelijk van h en r

Lineaire benadering: $C=10^{(0,69+0,72*\log(h/r))}$

RID: $k=Q/(A*\pi*r*fi)$

fi: H-h (zie boven)

A: geometriefactor, afhankelijk van l en r

$A= 2*X^2/(X*\ln(X+(X^2+1)^{-2})-(X^2+1)^{-2+1})$

waarin: $X=l/r$ (l= filterlengte in m)

Invoergegevens

Site nummer	Onderk. boorgat (m-mv)	Lengte infiltratie (m)	Straal boorgat (m)	Stijgh. start infil. (m-mv)	Stijgh. bij infil. (m-mv)	Hoeveelh. geïnfilteerd (l)	Tijd (s)
IP06	2,2	0,51	0,05	1,18	2	8,43	900
IP07	2,2	0,6	0,05	1,01	1,63	5,52	900
IP08	2,2	0,58	0,05	1,05	1,47	4,27	900
IP09	2,2	0,43	0,05	1,35	1,79	6,78	900
IP10	2,2	0,51	0,05	1,19	1,83	7,09	900

Berekening volgens RID

Peilbuis nummer	Q (m ³ /d)	X=l/r	A	fi=H-h (m)	k (m/d)
IP06	0,80928	10,2	9,66287	0,82	0,650218
IP07	0,52992	12	10,6211	0,62	0,512306
IP08	0,40992	11,6	10,41058	0,42	0,596836
IP09	0,65088	8,6	8,785309	0,44	1,071942
IP10	0,68064	10,2	9,66287	0,64	0,700667

Project: Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond Tegelarijveld Roermond
Projectcode: CXA24108
Datum: 29 juli 2008
Onderwerp: Uitwerking Hooghoudt-puntproef volgens Zangar en RID

Zangar: $k=Q/(C*L*r)$

Waarin: k: radiale verzadigde waterdoorlatendheid in m/dag

Q: constant debiet in m³/dag

r: straal boorgat in m

L: $(H^2-h^2)/2H$

waarin: H: diepte onderkant filter onder grondwaterspiegel voor afpompen

h: diepte onderkant filter onder grondwater tijdens afpompen

C: geometriefactor, afhankelijk van h en r

Lineaire benadering: $C=10^{(0,69+0,72*\log(h/r))}$

RID: $k=Q/(A*\pi*r*fi)$

fi: H-h (zie boven)

A: geometriefactor, afhankelijk van l en r

$A= 2*X^2/(X*\ln(X+(X^2+1)^2)-(X^2+1)^2+1)$

waarin: $X=l/r$ (l= filterlengte in m)

Invoergegevens

Site nummer	Onderk. boorgat (m-mv)	Lengte infiltratie (m)	Straal boorgat (m)	Stijgh. start infil. (m-mv)	Stijgh. bij infil. (m-mv)	Hoeveelh. geïnfilteerd (l)	Tijd (s)
IP11	2,2	0,51	0,05	1,19	1,6	5,29	900
IP12	2,2	0,6	0,05	1,01	1,7	6,07	900

Berekening volgens RID

Peilbuis nummer	Q (m ³ /d)	X=l/r	A	fi=H-h (m)	k (m/d)
IP11	0,50784	10,2	9,66287	0,41	0,816051
IP12	0,58272	12	10,6211	0,69	0,506199

Bijlage 2

Profielbeschrijving boorpunten

Bijlage 2 Profielbeschrijving boorpunten

Boorfirma : Aelmans Eco B.V.

Boormethode : Edelmanboor

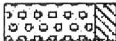
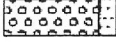
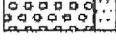
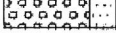
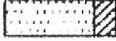
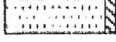
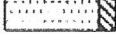
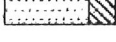
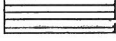
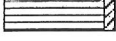
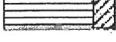
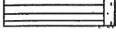
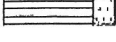
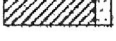
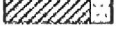
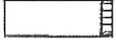
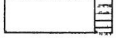
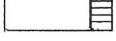
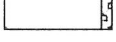
Locatie : Tegelarijeveld te Roermond

Beschrijver : Guido Hamers

Datum : 15 juli 2008

Maaiveld : $\pm 28 - 30 \text{ m} + \text{NAP}$

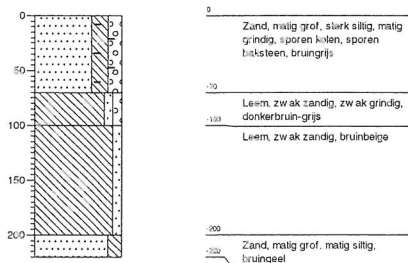
Ligging boorpunten: zie figuur 2.

Legenda (conform NEN 5104)		
grind		
	Grind, siltig	
	Grind, zwak zandig	
	Grind, matig zandig	
	Grind, sterk zandig	
	Grind, uiterst zandig	
zand		
	Zand, kleilig	
	Zand, zwak siltig	
	Zand, matig siltig	
	Zand, sterk siltig	
	Zand, uiterst siltig	
veen		
	Veen, mineraalarm	
	Veen, zwak kleilig	
	Veen, sterk kleilig	
	Veen, zwak zandig	
	Veen, sterk zandig	
klei		
	Klei, zwak siltig	
	Klei, matig siltig	
	Klei, sterk siltig	
	Klei, uiterst siltig	
	Klei, zwak zandig	
	Klei, matig zandig	
	Klei, sterk zandig	
leem		
	Leem, zwak zandig	
	Leem, sterk zandig	
overige toevoegingen		
	zwak humeus	
	matig humeus	
	sterk humeus	
	zwak grindig	
	matig grindig	
	sterk grindig	
geur		
	geen gaur	
	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.-waarden		
	> 0	
	> 1	
	> 10	
	> 100	
	> 1000	
	> 10000	
monsters		
	geroerd monster	
	ongeroid monster	
overig		
	bijzonder bestanddeel	
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand	
	grondwaterstand	
	Gemiddeld laagste grondwaterstand	
	slib	

Bijlage 2 Profielbeschrijving boorpunten

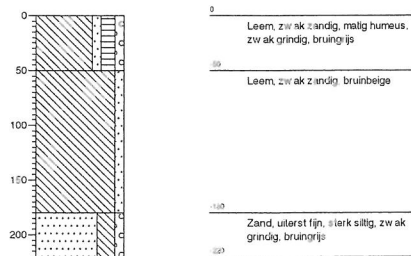
Boring: IP01

Datum: 15-07-2008



Boring: IP02

Datum: 15-07-2008



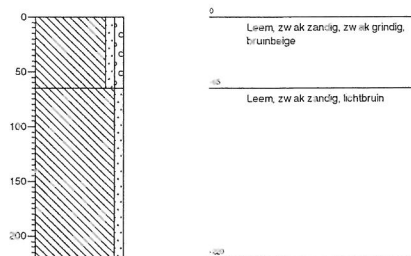
Boring: IP03

Datum: 15-07-2008



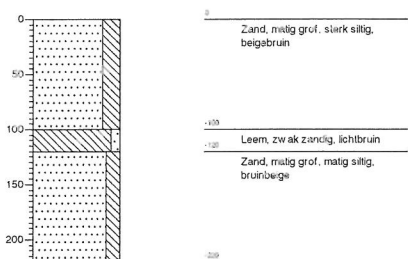
Boring: IP04

Datum: 15-07-2008



Boring: IP05

Datum: 15-07-2008



Boring: IP06

Datum: 15-07-2008

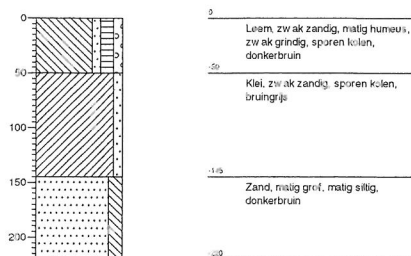


Projectcode: E17440.03

Bijlage 2 Profielbeschrijving boorpunten

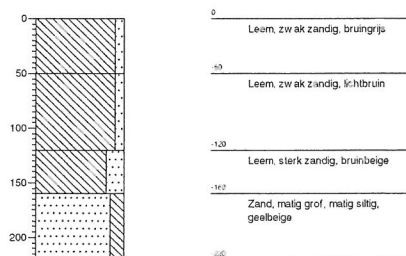
Boring: IP07

Datum: 15-07-2008



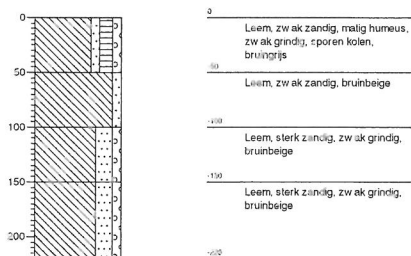
Boring: IP08

Datum: 15-07-2008



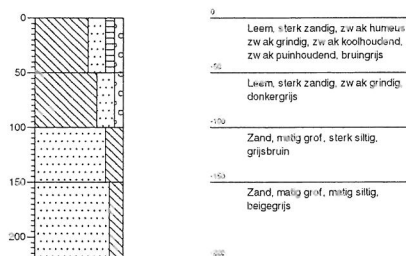
Boring: IP09

Datum: 15-07-2008



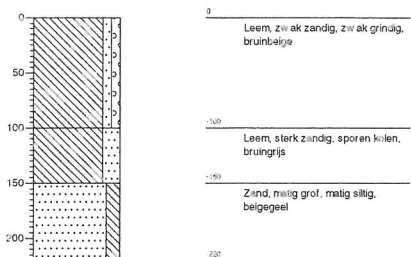
Boring: IP10

Datum: 15-07-2008



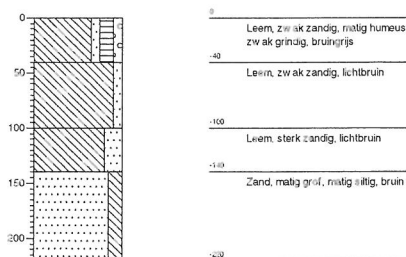
Boring: IP11

Datum: 15-07-2008



Boring: IP12

Datum: 15-07-2008



Projectcode: E17440.03

Bijlage 3 : Onderzoek grondwaterregime

Opdrachtgever:

Janssen de Jong Infra bv
Postbus 1080
6040 KB Roermond

Rapportnummer:

94326-XB

Versie rapport:

Revisie 0

Datum rapport:

6 september 2012

Status rapport:

Gecontroleerd

Rapport
Onderzoek grondwaterregime
Tegelarijeveld te Roermond

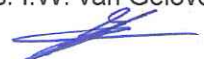
Lankelma Geotechniek Zuid B.V.

Moorland 4a
Postbus 38
5688 ZG Oirschot
Tel: 0499 - 578520
Fax: 0499 - 578573
E-mail: info@lankelma-zuid.nl
Internet: www.lankelma-zuid.nl

1° auteur:

I. van der Hulst


2° auteur / controle:
Drs. I.W. van Geloven



Inhoudsopgave

1	Projectbeschrijving	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Plangegevens	1
1.2.1	Situatie / bouwplaats	1
1.2.2	Bouwplan	1
2	Onderzoeksprogramma	2
2.1	Verstekte onderzoeksgegevens derden	2
2.2	Gegevens TNO	2
2.3	Bodem-informatiekaarten / -bronnen	2
3	Bodemopbouw en (geo)hydrologie	3
3.1	Hoogte maaiveld	3
3.2	Waterhuishouding	3
3.2.1	Oppervlaktewater / waterkeringen	3
3.2.2	Grondwater	3

Bijlagen

Bijlage 1: TNO-grondwaterstandsgegevens

Verzendlijst

Aantal	Geadresseerde	Contactpersoon
2	Opdrachtgever:	Mevr. B. Drissen

1 PROJECTBESCHRIJVING

1.1 Inleiding

Door Lankelma Geotechniek zuid B.V. is een geohydrologisch archief-/dossieronderzoek uitgevoerd voor het project "Tegelarijeveld te Roermond". Het geohydrologisch onderzoek heeft tot doel, om inzicht te geven in het grondwaterregime van de locatie. Navolgend worden in dit rapport de resultaten van het onderzoek weergegeven.

1.2 Plangegevens

1.2.1 Situatie / bouwplaats

Het Tegelarijeveld is gelegen ten oosten van de Schout Wylersstraat te Roermond. De oppervlakte van de locatie is circa 15 hectare. Voor een indruk van de locatie wordt verwezen naar Figuur 1.1



Figuur 1.1 overzichtskaart onderzoekslocatie

1.2.2 Bouwplan

Gepland is de herontwikkeling van de locatie ten behoeve van nieuwbouw.

2 ONDERZOEKSPROGRAMMA

2.1 Verstrekte onderzoeksgegevens derden

Door de opdrachtgever zijn ons de volgende onderzoeksgegevens verstrekt van derden:

- 08/04055/V/E/HW "Verkennd bodemonderzoek Tegelarijeveld te Roermond", Aelmans Eco B.V. d.d. 24 juli 2008. Uitgevoerd zijn onder meer 97 boringen;
- 08/04112/V/E/HW "Infiltratieonderzoek Tegelarijeveld te Roermond", Aelmans Eco B.V. d.d. 30 juli 2008. Uitgevoerd een 12-tal doorlatendheidsmetingen;
- Terreininmeting, waarbij in een regelmatig raster de maaiveldhoogten en andere terreinkenmerken zijn ingemeten.

De gegevens hiervan zijn voor zover relevant en van toepassing gebruikt voor het opstellen van onderhavig rapport.

2.2 Gegevens TNO

Teneinde meer inzicht te geven in de geologie van de bouwplaats en omgeving zijn, beknopt, de (hydro)geologische gegevens geraadpleegd van het Regionaal geohydrologisch informatiesysteem (Regis / Dinoloket TNO). Het betreft met name de gegevens van het Landelijk model DGM V1.3 uit 2009 en/of Landelijk model Regis II.1 uit 2008.

Teneinde meer inzicht te krijgen in het grondwaterregime op de locatie zijn bij TNO te Utrecht langjarige grondwaterstandsgegevens opgevraagd. Het betreft de gegevens van de peilbuizen B58D 0271, 1912 en 2379. Voor de weergave van de relevante grondwaterstandsgegevens wordt verwezen naar Bijlage 1.

2.3 Bodem-informatiekaarten / -bronnen

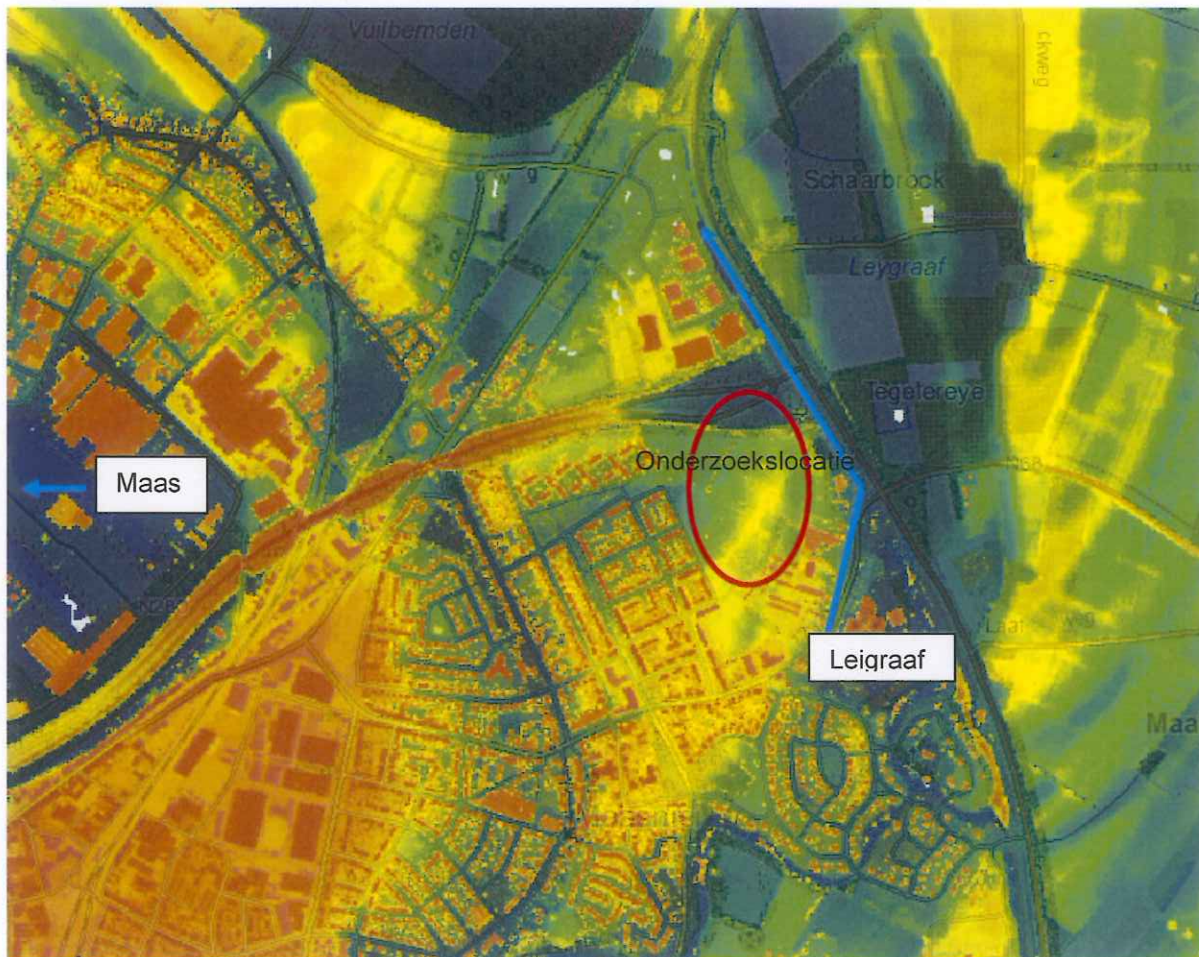
Teneinde meer inzicht te krijgen in de lokale en regionale bodemopbouw, geologie en geohydrologie zijn diverse bodem-informatiekaarten geraadpleegd. Het betreft onder meer:

- Topografische kaart van Nederland 1:25.000, Topografische dienst.
- Grondwaterkaart van Nederland, TNO.
- Actueel hoogtebestand van Nederland.

3 BODEMOPBOUW EN (GEO)HYDROLOGIE

3.1 Hoogte maaiveld

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten varieert van 25,1 m + tot 20,7 m + NAP. Het overgrote deel van het terrein ligt tussen 23,5 en 24,5 m + NAP. Het maaiveld helt af richting het noordwesten. Aan de oost- (beekdal van de Leigraaf) en noordzijde van het terrein is het maaiveld aanzienlijk lager. Een indruk van de maaiveldhoogte in de omgeving is weergegeven in Figuur 3.1.



Figuur 3.1 Overzicht maaiveldhoogten in de omgeving (rood is hoger, blauw is lager), bron AHN

3.2 Waterhuishouding

3.2.1 Oppervlaktewater / waterkeringen

De locatie is gesitueerd in het waterschap Roer en Overmaas. Op circa 50 meter ten oosten van de onderzoekslocatie is de beek de Leigraaf gesitueerd. Circa 2 km ten westen stroomt de Maas. De invloed van de waterlopen op de lokale waterhuishouding is naar verwachting beperkt, regionaal is de invloed significant.

3.2.2 Grondwater

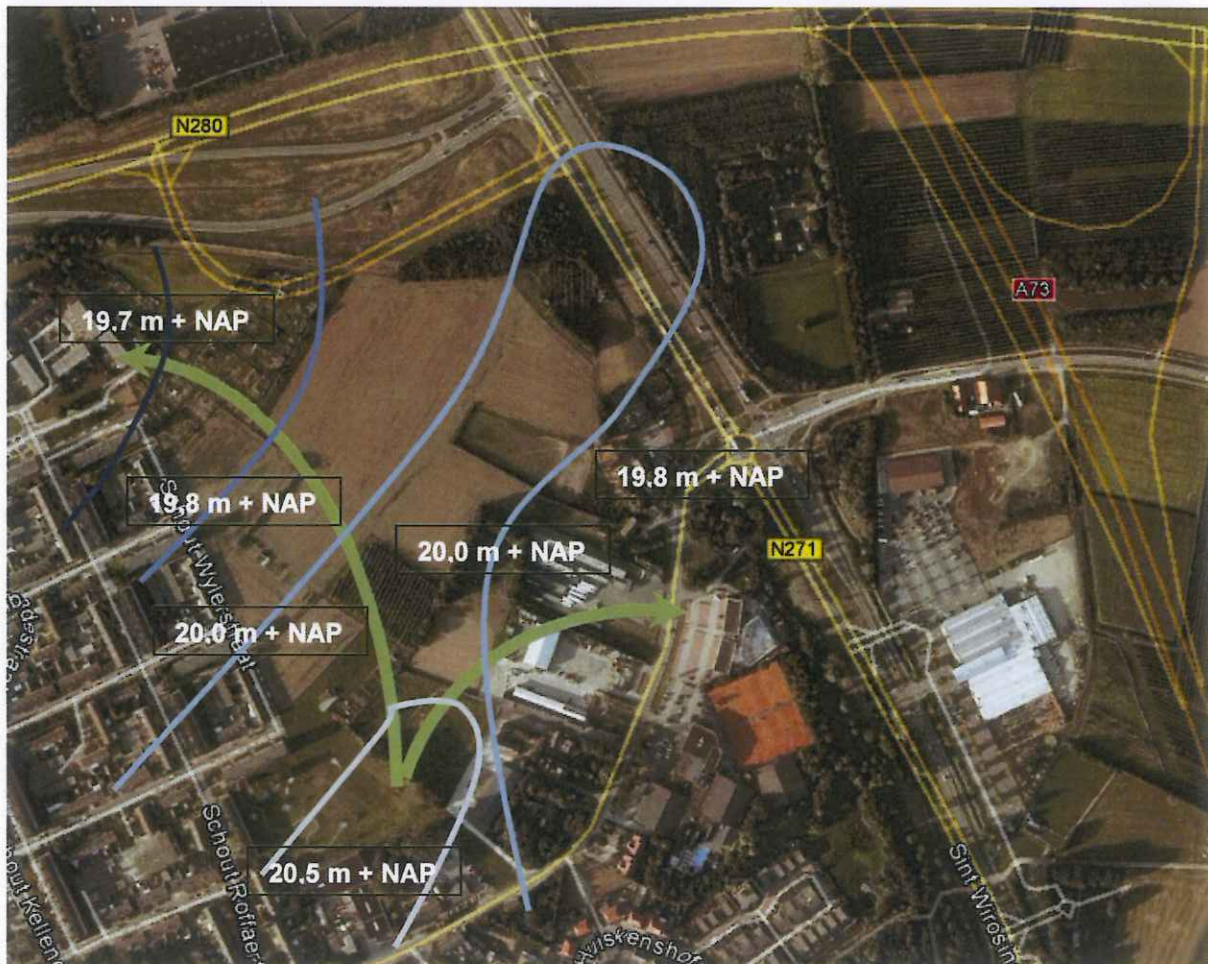
3.2.2.1 Grondwaterstroming

De regionale horizontale stroming van het grondwater, volgens de grondwaterkaart van Nederland, is noordwestelijk gericht.

Op basis van de grondwaterstandsmetingen van derden is de grondwaterstroming op het terrein divers. Globaal is de stromingsrichting noordwestelijk, met een verhang van circa 1 m over de locatie. Aan de oostkant van het perceel is het verhang naar de Leigraaf gericht. (zie ook Figuur 3.2)

3.2.2.2 Grondwaterstand en -fluctuaties

Tijdens de uitvoering van het onderzoek van derden d.d. 12 en 13 juni 2008 zijn in 18 peilbuizen de grondwaterstand aangetroffen variërend van 3,4 m - mv tot 4,5 m - mv (20,5 m + tot 19,4 m + NAP). De grondwaterstand neemt hierbij af van het zuiden (20,5 m + NAP) naar het noordwesten (19,4 m + NAP). Een globale projectie van de isohypsen en stromingsrichting is weergegeven in Figuur 3.2.



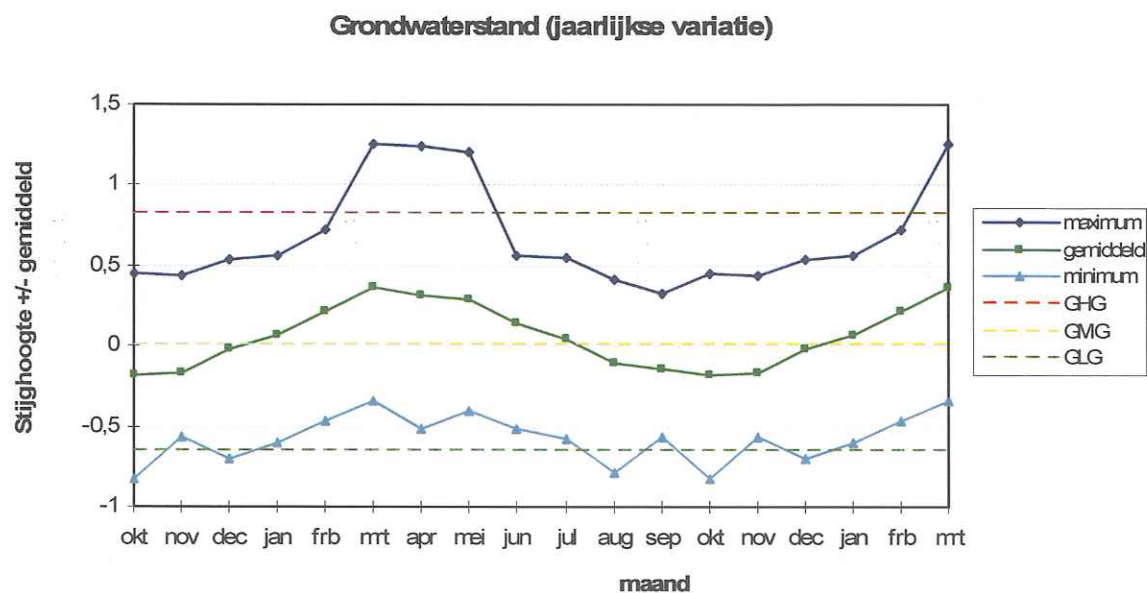
Figuur 3.2 Isohypsen (globaal) van de gemeten grondwaterstand [m + NAP] d.d. 12 en 13 juni 2008 in blauw en de globale stromingsrichting in groen

Onder invloed van seizoensafhankelijke factoren zal de grondwaterstand in de loop van de tijd fluctueren. In de langdurig gemonitoorde peilbuizen uit het Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem van TNO zijn de laatste jaren in de omgeving van de onderzoekslocatie fluctuaties in het grondwater van circa 1,3 meter geregistreerd. De hoogste grondwaterstanden treden hierbij doorgaans op in maart - mei, de laagste in augustus - oktober (zie ook Figuur 3.3).

Op basis van de voorhanden zijnde gegevens geldt momenteel de volgende optimale schatting van het grondwaterregime. Het verloop van de grondwaterstand zal hierbij globaal het patroon van Figuur 3.2 volgen:

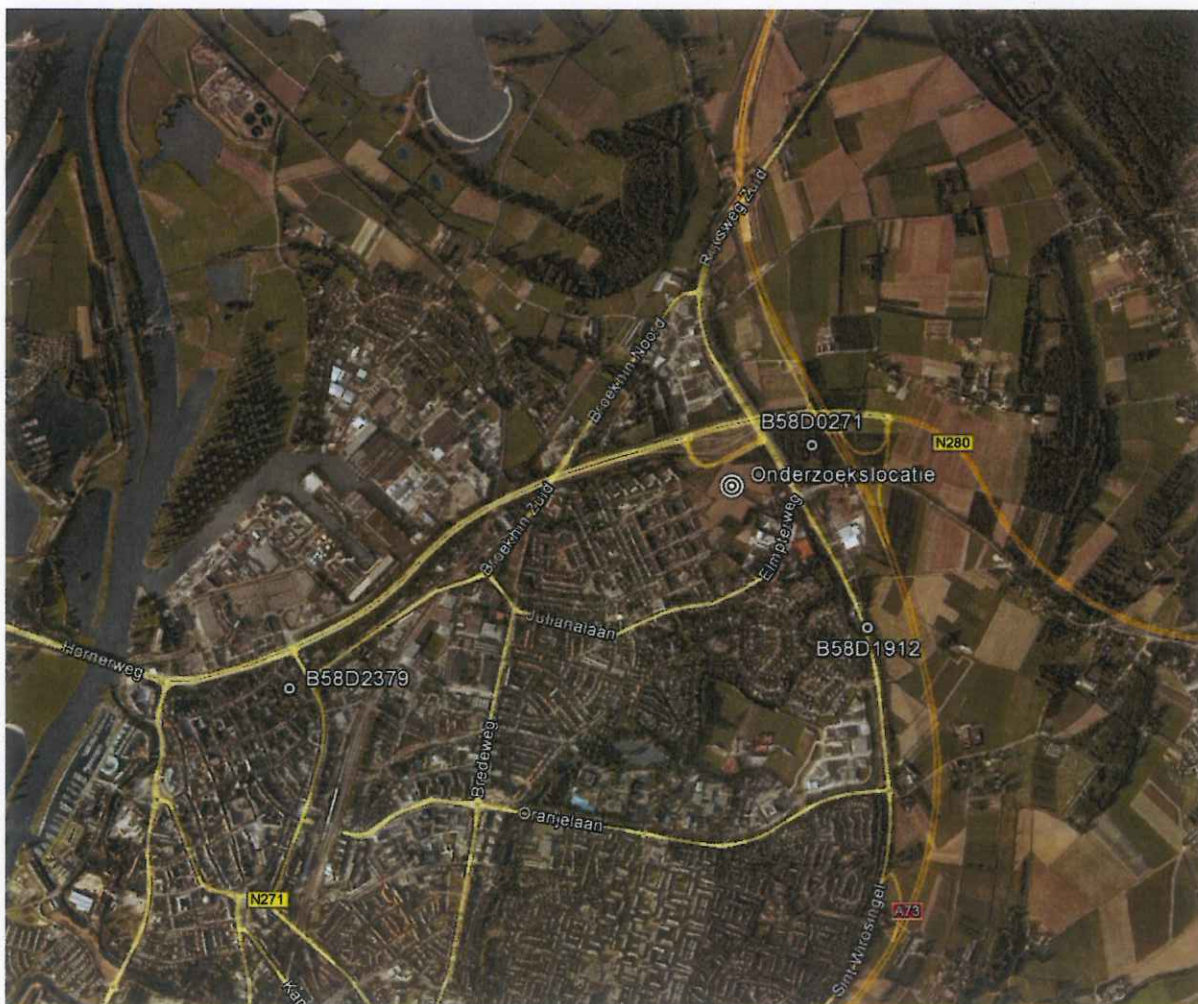
	zuid		noordwest
• Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG):	21,0	à	20,3 m + NAP
• Gemiddelde grondwaterstand (GMG):	20,3	à	19,6 m + NAP
• Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG):	19,6	à	18,9 m + NAP

De schatting dient mogelijk te worden herzien c.q. geoptimaliseerd bij beschikbaar komen van meer grondwatergegevens.

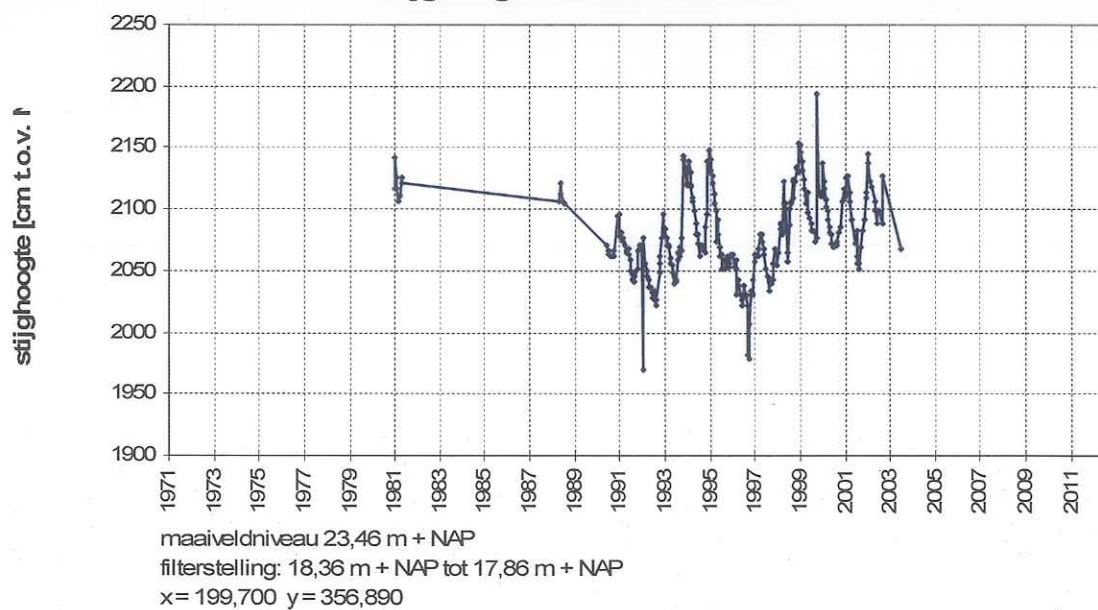


Figuur 3.3 Indicatie jaarlijkse grondwaterstandsfluctuatie in een peilbuis in de omgeving van de onderzoekslocatie

Bijlage 1 : TNO-grondwaterstandsgegevens

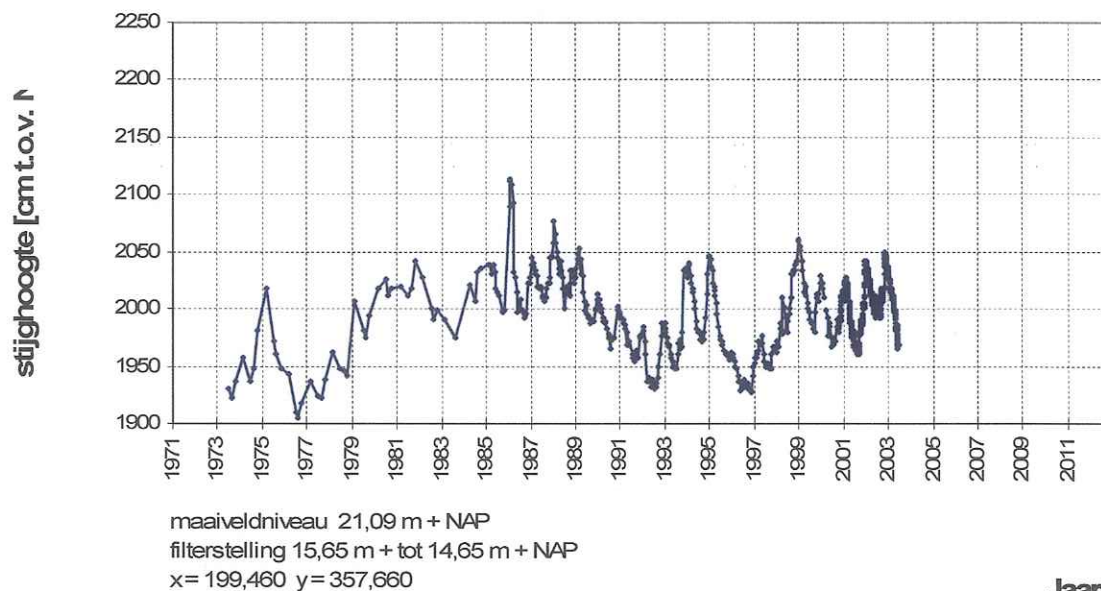


Stijghoogte Peilbuis B58D 1912

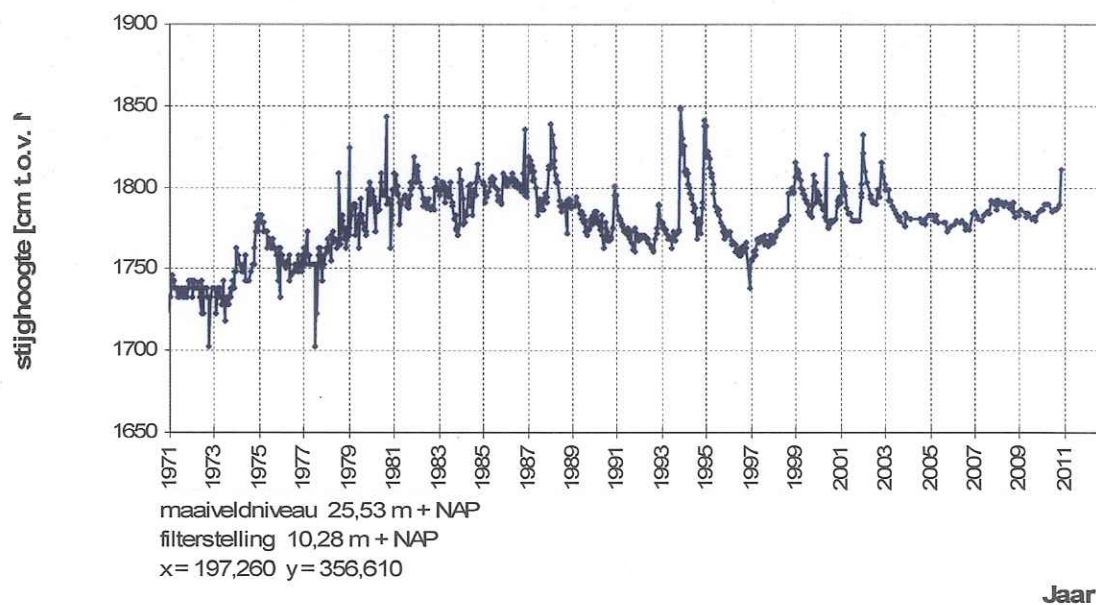


Jaar

Stijghoogte Peilbuis B58D 0271



Stijghoogte Peilbuis B58D 2379



Bijlage 4 Gespreksnotities en verslagen

Kopie

Waterschap
Roer en Overmaas



Het College van burgemeester en
wethouders van de gemeente Roermond
Postbus 900
6040 AX ROERMOND

Datum van binnenkomst	7-1-13
Datum boeking 2e gang	
Codering	
Paraaf boeking 2e gang	
Paraaf projectleider	Bianca

Sittard, 21 december 2012

uw kenmerk : -
uw brief van : -
ons kenmerk : 201210402

behandeld door : G.P.M. van Lankveld
doorkiesnummer : 046 4205792
e-mail : g.vanlankveld@overmaas.nl

gemandateerde bevoegdheid:
prewateradvies

onderwerp:
waterparagraaf Tegelariveld-Oost, Roermond

Geacht College,

Op 14 november 2012 heeft Janssen de Jong Infra Design namens Zuidgrond BV, Postbus 253, 5900 AG Venlo, een verzoek ingediend bij het Watertoetsloket Roer en Overmaas* voor het geven van een advies over de waterparagraaf van bovengenoemd plan. Het plan betreft de ontwikkeling van het woningbouwproject Tegelariveld-Oost te Roermond.

Het plan geeft ons aanleiding tot het maken van de volgende opmerkingen.

Waterberging en waterafvoer

1. In het plangebied zijn geen primaire wateren of waterkeringen gelegen die zijn opgenomen op de Legger van het Waterschap Roer en Overmaas; wel bevindt zich in het plangebied een rioolwatertransportleiding.
2. In de waterparagraaf is vermeld dat het hemelwater volledig zal worden vastgehouden en geïnfiltreerd via een IT-riool. Een capaciteitsberekening van het IT-riool is nog niet uitgevoerd dan wel bijgevoegd. Wel is aangegeven dat de te bergen hoeveelheid water dient te worden berekend met een neerslagreeks van T=25 jaar (35 mm neerslag in 45 minuten) met een doorblik naar T=100 jaar (45 mm neerslag in 30 minuten). Niet aangegeven is dat de opvang-/infiltratievoorziening binnen 24 uur weer volledig beschikbaar dient te zijn. Bij de dimensionering van de opvang voorzieningen dient hiermee rekening te worden gehouden.

Het aanbrengen van een IT-riool waarbij uitgegaan wordt van 100% infiltratie brengt (grote) risico's met zich mee; een escape is niet aanwezig. Bij nieuwe bouwplannen is het waterschap dan ook van oordeel dat voor wateropvang en verwerking ca. 10% van het plangebied gereserveerd dient te worden voor bovengrondse waterhuishoudkundige voorzieningen.

01011

Hiervoor kunnen het best de lager gelegen gebiedsdelen worden gereserveerd. Wij adviseren u dan ook het plan zodanig aan te passen dat hierin voldoende ruimte voor bovengrondse watervoorzieningen zijn opgenomen.

3. In de bij de Onderbouwing waterparagraaf gevoegde infiltratieonderzoek (in 2008 uitgevoerd door Aelmans Eco B.V.) is op blz. 1 aangegeven dat de onderzoeklocatie zich bevindt op een hoogte van tussen circa 28 á 30 meter boven N.A.P. Het watervoerende pakket bereikt stijghoogtes tot circa N.A.P. + 25 meter.

Uit het AHN blijkt dat het plangebied gelegen is op een hoogte van circa N.A.P. + 24 meter. Wij adviseren u na te gaan of sprake is van een vergissing dan wel of de onderzoeklocatie representatief is voor het plangebied.

Zuiveringstechnische werken

In en/of direct ten oosten van het plangebied is de rioolwatertransportleiding Melick-Roermond (73.06) gelegen. Het betreft een betonnen vrijvervalriool met een inwendige diameter van 1500 mm. De riooltransportleiding heeft een planologische beschermingszone van 2 keer 2,50 meter aan weerszijde van de leiding, gemeten vanuit hart leiding. Met betrekking tot de beschermingszonen zijn beperkingen. De beperkingen zijn verwoord in bijgevoegde regels Leiding – Riool. Wij verzoeken u de bijlage bij te voegen bij het rapport.

De digitale gegevens van de rioolwatertransportleiding kunnen door het WBL ter beschikking worden gesteld. Wij verzoeken u hiervoor een e-mailbericht te sturen naar j.bakker@wbl.nl. graag in de e-mail de leiding met leidingnummer vermelden. Voor inlichtingen met betrekking tot de rioolwatertransportleiding kan eveneens met de heer J. Bakker contact worden opgenomen (06-55742366).

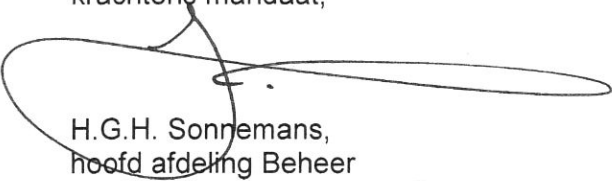
Het watersysteem en de zuiveringstechnische werken dienen bij voorkeur in het bestemmingsplan verankerd te worden. Voor meer informatie over het opnemen van waterhuishoudkundige belangen in ruimtelijke plannen verwijzen wij u naar de notitie "Water in ruimtelijke plannen" (te downloaden op www.overmaas.nl onder E-Loket, Watertoetsloket, Hulpmiddelen).

Wij verwachten dat u de genoemde punten verwerkt in het concept (voor-) ontwerpbestemmingsplan. Bij eventuele vragen over dit wateradvies kunt u contact opnemen met de heer G. van Lankveld van de afdeling Beheer.

Afschriften van deze brief zijn verstuurd aan Janssen de Jong infra design en aan Waterschapsbedrijf Limburg.

Hoogachtend,

het dagelijks bestuur,
krachtens mandaat,



H.G.H. Sonnemans,
hoofd afdeling Beheer

* Het Watertoetsloket Roer en Overmaas is een gezamenlijk initiatief in het kader van de watertoets van het Waterschap Roer en Overmaas, het Waterschapsbedrijf Limburg, de Provincie Limburg en Rijkswaterstaat Limburg. Dit prewateradvies is opgesteld door het Waterschap Roer en Overmaas en het Waterschapsbedrijf Limburg. De andere waterbeheerders van het loket hebben geen opmerkingen.

Bijlage 5 Berekening infiltratierool

Berekening infiltratieriool



Projectnr: 1211033
 Project: Tegelarijeveld-oost, Roermond
 Opdrachtgever: Zuidgrond BV
 Locatie: Roermond
 Datum: 31-1-2013 **Eis WRO: berging T=25 (35 mm in 45 min)**
 Bui-type: T= 50 en T= 100 conform duurreeks De Bilt 1906-2002
 Opslag Klimaatscenario: 0 %
 Reductiefactor K-waarde: 0 %

Invoerparameters

Doorlatendheid bodem 0,065 m/d = 4,546E-05 m/min
 Doorlatendheid wand 0,65 m/d = 0,0004546 m/min

Afwaterend oppervlak	Type	Oppervl. m2	Coëfficiënt
	Asfalt/beton	23065	0,95
	Elementen	0	0,85
	Groen	0	0,20
	Bebouwing	15610	0,95

25600

Max. vullingsgraad systeem 95%
 Diameter IT-riool Inwendig 0,4 m
 Diameter IT-riool Uitwendig 0,4 m
 Afm. infiltratiesleuf (b x l x h) 1,35 2150 1,1 m
 Sleufvulling Lava Porositeit 0,4
 Max. leegloopduur 24 uur

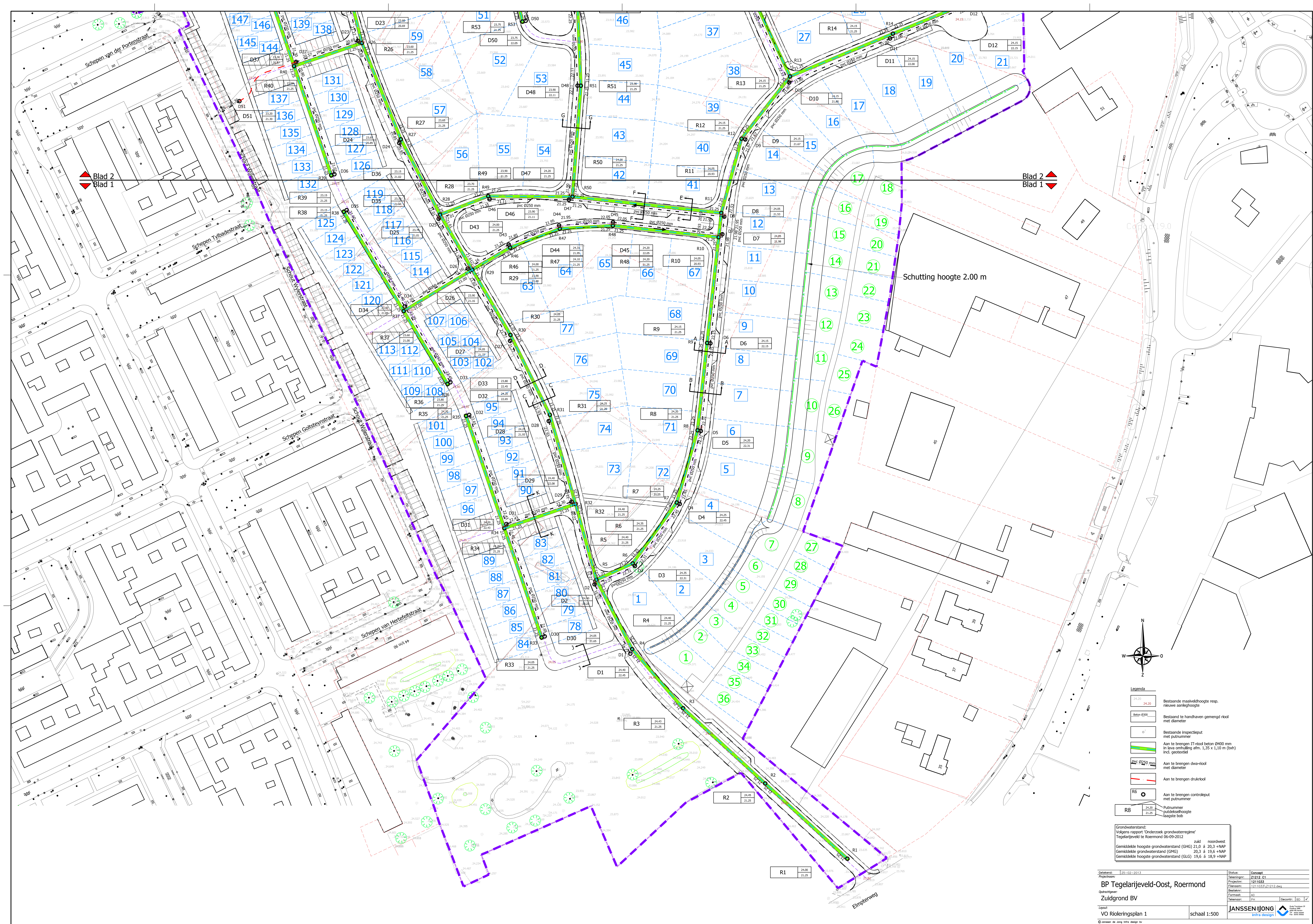
0,4481
 0,8565
 0,5508
 0,9085
 0,6502
 0,5123
 0,5968
 0,7007
 0,8161
 0,5062
 0,65462

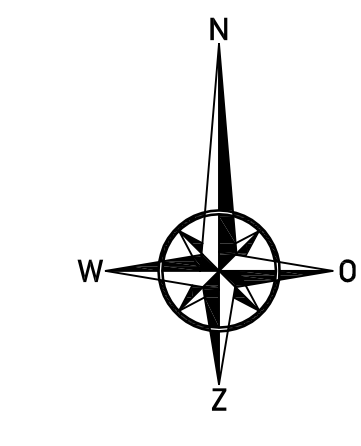
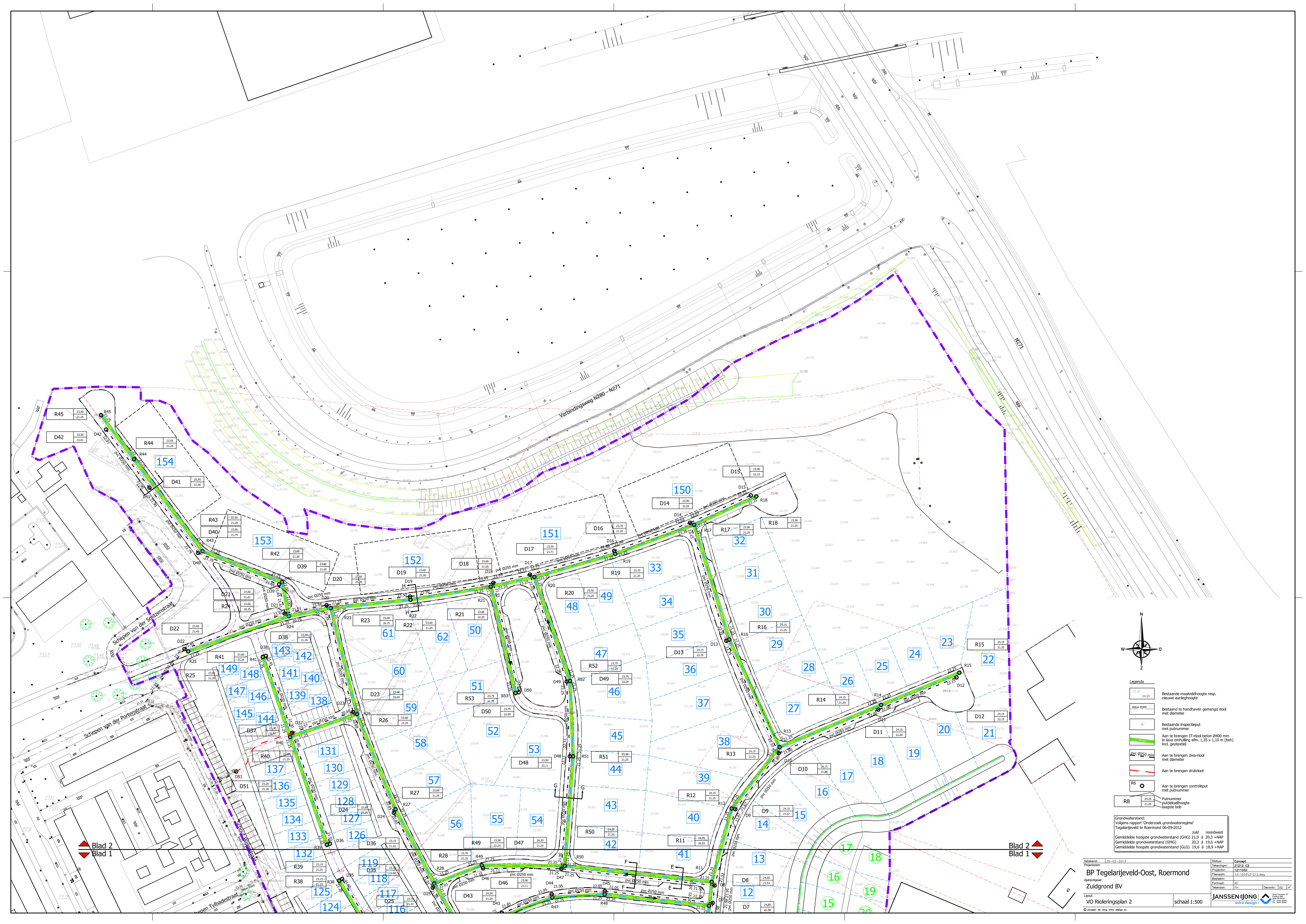
Resultaten (berekening volgens statische methode)

Buigegevens	T=50		Aanvoer		Afvoer		T=100		Aanvoer		Afvoer	
	bui-duur min.	mm	m3	infiltratie m3	te bergen m3		mm	m3	infiltratie m3	te bergen m3		
	5	15,0	551,1	11,4	539,7		17,0	624,6	11,4	613,2		
	15	26,0	955,3	34,2	921,0		29,0	1065,5	34,2	1031,3		
	30	32,0	1175,7	68,5	1107,3		37,0	1359,4	68,5	1291,0		
	60	38,0	1396,2	136,9	1259,2		43,0	1579,9	136,9	1442,9		
	120	42,0	1543,1	273,9	1269,3		48,0	1763,6	273,9	1489,7		
	240	49,0	1800,3	547,7	1252,6		55,0	2020,8	547,7	1473,0		
	360	53,0	1947,3	821,6	1125,7		59,0	2167,7	821,6	1346,1		
	480	56,0	2057,5	1095,5	962,1		62,0	2278,0	1095,5	1182,5		
	720	61,0	2241,2	1643,2	598,0		68,0	2498,4	1643,2	855,2		
	1440	71,0	2608,6	3286,4	-677,7		79,0	2902,6	3286,4	-383,8		

Afwaterend oppervlak	36741,25 m2											
Berging per m' sleuf	0,6 m3											
Benodigde inhoud	1269,3 m3						1489,7 m3					
Beschikbare inhoud	1367,2 m3						1367,2 m3		te kort		122,5 m3	
Leegloopduur berging	9,3 uur						10,9 uur		voldoet			
							water op straat				5,3 mm	

Bijlage 6 Rioolplan





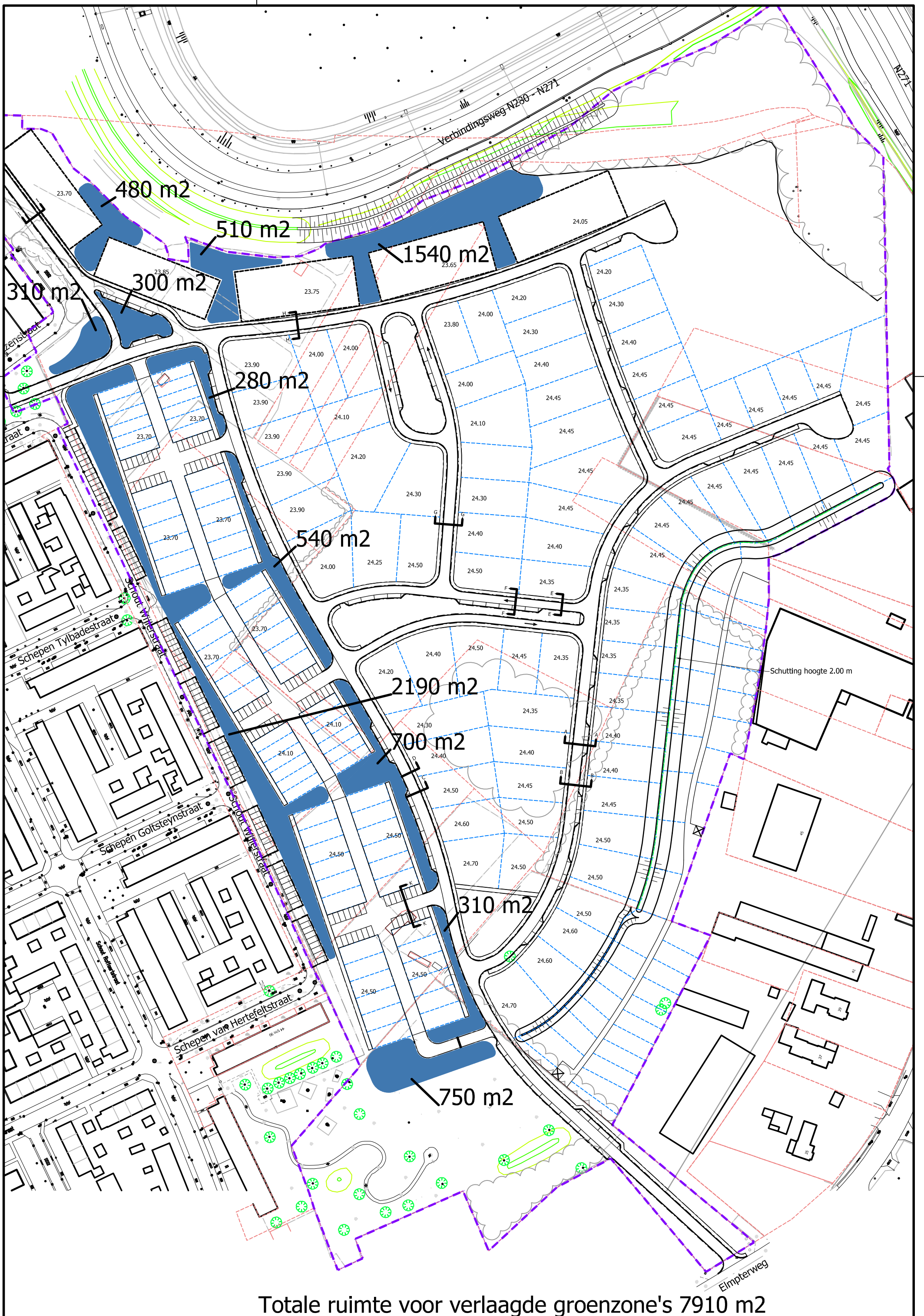
- Legenda**
- Bestaande maalvelthoogte resp. nieuwe aanleghoogte
 - Bestaand te handhaven gemengd riool met diameter
 - Bestaande inspectieput met putnummer
 - Aan te brengen IT-riool beton Ø1000 mm in blok omhulling afm. 1,35 x 1,10 m (bwh) incl. geotextiel
 - Aan te brengen dwars-riool met diameter
 - Aan te brengen drukriool
 - Aan te brengen controleput met putnummer
 - Putnummer putdieptehoogte laagste bod

Grondwaterstand:
Volgens rapport "Onderzoek grondwaterregime"
Tegelarijveld te Roermond 06-09-2012

zuid noordwest
Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) 21,0 à 20,3 +NAP
Gemiddelde grondwaterstand (GMG) 20,3 à 19,6 +NAP
Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GLG) 19,6 à 18,9 +NAP

Gedateerd: 25-02-2013		Status: Concept	
Projectnaam: BP Tegelarijveld-Oost, Roermond		Tekeningnr: 21212_02	
Opdrachtgever: Zuidgrond BV		Projectnr: 1211053	
Ligging: VO Rioleringsplan 2		Plaatnaam: 1211053_V1212_02a	
Schaal: 1:500		Formaat: A0	
© Janssen & Jong Infra design bv		Tekenaar: J. Janssen	
		Gecontroleerd: J. Janssen	
		Goedgekeurd: J. Janssen	

Bijlage 7 Overloopgebieden



Totale ruimte voor verlaagde groenzone's 7910 m²