

Waterhuishoudkundig plan

Rosa de Lima terrein

Definitief plan

Civitech b.v.

09-05-2011

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Huidige situatie	4
2.1	Gebiedsafbakening en omgeving	4
2.2	Hoogteverloop	4
2.3	Bodemopbouw & doorlaatwaarden	5
2.4	Grondwater	5
3	Stedenbouwkundig concept	6
4	Gestelde randvoorwaarden.....	7
5	Ontwerp op hoofdlijnen.....	8
6	Aanbevelingen voor uitwerking bij detailontwerp	9
7	Uitwerking en dimensionering riolering.....	10
7.1	Uitgangspunten:	10
7.2	Beweegredenen afvoer afval- en regenwater.....	10
7.3	Berekening inhoud permeo	12
7.4	Berekening infiltratievoorziening woningenbouw	12
7.5	Adviezen	13
7.6	Kanttelingen	13

1 Inleiding

Het doel van dit rapport is aan te geven wat de hoofdlijnen zijn voor de omgang met hemelwater in het nieuw te ontwikkelen gebied Rosa de Lima Park gedeelte. Hiertoe wordt eerst de huidige situatie besproken en vervolgens het stedenbouwkundig ontwerp. Daarna worden de gestelde randvoorwaarden gegeven en een voorstel voor de infiltratievoorzieningen binnen het plan. Het laatste onderwerp zijn de aanbevelingen waarbij detailuitwerking goed rekening moet worden gehouden.

De resultaten van diverse waterhuishoudkundige onderzoeken zijn als bijlage toegevoegd.

2 Huidige situatie

2.1 Gebiedsafbakening en omgeving

Het gebied wordt begrensd door de Rosa de Limastraat, Dennenstraat, Energieweg en Neerboscheweg.

Het gebied kunnen we in een tweetal delen opsplitsen.

Het 1^e gedeelte is het zogenaamde Dorpsdeel. Dit is reeds uitgevoerd zowel Bouwrijp als woonrijp.

Het 2^e gedeelte is het Parkdeel (Heeschebos). In de huidige situatie is het gebied grotendeels onbebouwd m.u.v. het zorgdeel dat in 2010 opgeleverd gaat worden.

Het Jan Brinkhoffplantsoen is een kleine woonwijk die in 1995 is aangelegd.



2.2 Hoogteverloop

Door de afdeling geo-informatie is in februari 2007 een rastermeting uitgevoerd over het terrein. Op basis daarvan is een globale hoogtekaart bepaald. De detailkaart met hoogtelijnen is als bijlage C toegevoegd. De afmetingen in de afbeelding zijn in m+NAP.



Het maaiveld varieert in hoogte van 9,9 m+NAP tot 9,2 m+NAP. Vanaf de Dennenstraat loopt het maaiveld af in de richting Neerboscheweg van 9,9 M+NAP naar 9,3 m+NAP. Vanaf de Rosa de Limastraat loopt het maaiveld 40 cm af van 9,6 m+NAP naar 9,2 m+NAP naar de Energieweg. Het aansluitende maaiveld van het Dominicuscollege ligt ca. 20 cm hoger dan huidig maaiveld van het te bebouwen terrein. Het aansluitende maaiveld van het Jan Brinkhoffplantsoen ligt ca 50 cm hoger dan het te bebouwen terrein.

2.3 Bodemopbouw & doorlaatwaarden

De bodemopbouw is bepaald middels 2 onderzoeken. Een milieukundig onderzoek van mei 2005 door Top Milieu met 13 bruikbare boringen. Verder een aanvullend geohydrologisch onderzoek van november 2006 door Fugro met 10 boringen, een viertal infiltratiemetingen en 5 peilbuizen. De boorprofielen, infiltratiemetingen en situatie boringen+peilbuizen zijn als bijlage A1-A3 toegevoegd.

Het aanvullende onderzoek verschaft informatie voor het toekomstige openbare gebied en de aanwezigheid van slecht doorlatende gronden.

Globaal is in het gebied een deklaag aanwezig van 50 tot 80 cm met matig humeuze grond. Deze laag is matig tot goed doorlatend. Hieronder zijn zandlagen met grindlagen aanwezig die goed doorlatend zijn. Onder de deklaag is op sommige locaties een laag aanwezig met matig tot sterk siltig materiaal. Deze lagen zijn slecht doorlatend en kunnen schijngrondwaterstanden creëren. Voor eventuele infiltratie moeten deze lagen doorbroken worden en/of verwijderd worden als deze liggen ter plaatse van infiltratievoorzieningen.

2.4 Grondwater

Het grondwater is middels 9 peilbuizen gedurende 4 maanden bemeten in het natte seizoen van november 2006 - maart 2007. De peilbuislocaties en de meetresultaten zijn als bijlage A1 en B toegevoegd aan dit memo.

Het gebied ligt op 500 tot 800 m van het Maaswaal-kanaal. Het kanaalpeil wordt in januari 2008 met 30 cm opgezet. Voor de gemeente Nijmegen is door Witteveen en Bos in 2005 een grondwatermodellering uitgevoerd om de effecten te bekijken voor de verhoging van de grondwaterstand langs het kanaal. Dit basisrapport is opgeleverd in december 2005, hierna zijn nog wat verschillende varianten bekeken voor oplossing van het grondwatersurplus. Deze varianten zijn middels memo's in 2006 gerapporteerd. Relevante tekeningen met de invloed op grondwaterstandverhoging zijn als bijlage D1- D2 toegevoegd.

In de huidige situatie blijkt dat het in droge omstandigheden het grondwater op 7,5 a 7,6 m+NAP zit. Ten opzicht van het huidige maaiveld heeft het lagere deel een grondwaterstand van 1,5 m-mv en het hogere deel 2,0 m-mv. Het KNMI kenschetst januari en februari als zeer natte maanden. Uit de regenmeters van de gemeente blijkt dat in januari 97 mm is gevallen en in februari 72 mm, ca 30 % meer dan normaal. Het blijkt uit de peilbuismetingen dat het grondwater maar liefst 35 tot 40 cm omhoog kan komen tot 7,9 a 8,0 m+NAP.

Uit de grondwatermodellering van december 2005 blijkt dat het grondwater als gevolg de peilverhoging in zowel zomer als winter n het hoge deel in de zomer en winter 20 cm kan stijgen voor het hogere deel tot 30 cm in het lagere deel. Dus in een hydrologisch nat jaar betekent dit dat het grondwater kan stijgen tot 8,2 a 8,3 m+NAP. Voor de lagere gedeelten betekent dat minder dan 1 m-mv, voor het hogere deel 1,4 m-mv.

3 Stedenbouwkundig concept

Het plangebied wordt afgeschermd van de drukke verkeersader Neerboscheweg door een geluidswal. Deze geluidswal heeft een dominant effect op de vormgeving van het plan.

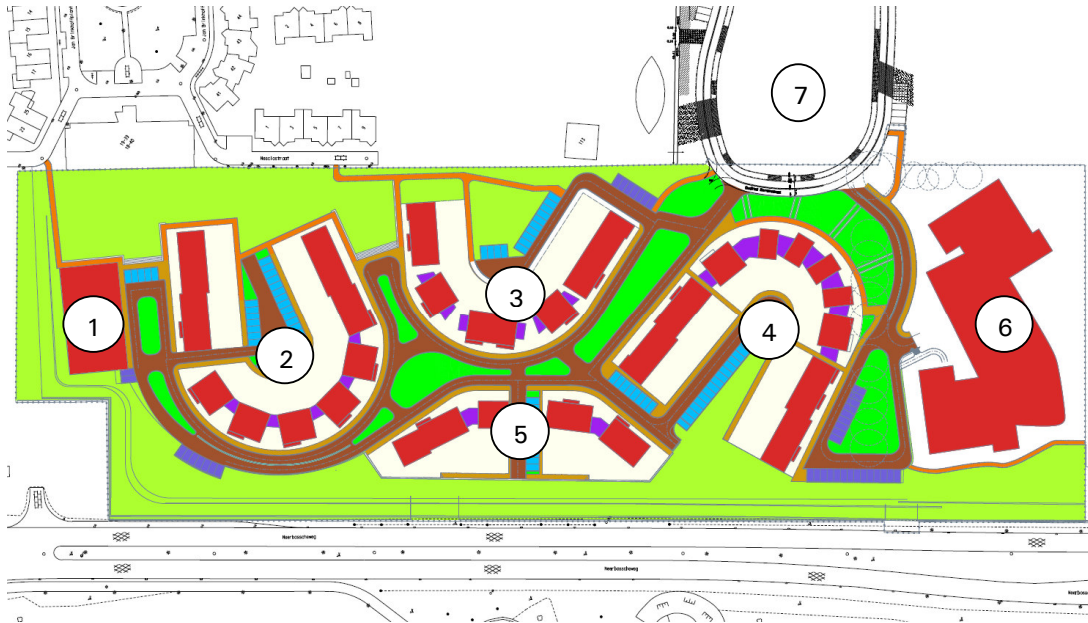
Het stedenbouwkundig plan bestaat uit een zevental clusters/gebouwen met een mengeling van, halfvrijstaande woningen en rijtjeswoningen. De verkeerskundige ontsluiting van het gehele gebied is aan de Dennenstraat.

Het eerste gebouw (1) is van de stichting Pluryn. Pluryn ondersteunt mensen met een handicap bij wonen, werken, leren en vrije tijd.

Cluster 2 t/m 5 zijn de toekomstige grondgebonden woningen, halfvrijstaand en vrijstaande woningen. Ook zijn er enkele rijtjeswoningen geprojecteerd.

Het zorgdeel (6) is reeds in ontwikkeling en wordt opgeleverd in 2010.

Het zevende cluster (7) ligt aan de Dennenstraat en bestaat uit halfvrijstaande woningen (deze zijn reeds opgeleverd in 2009).



Het plan is zo opgezet dat het parkeren zoveel mogelijk rond de woningen wordt opgelost. De wegen zijn relatief smal en in combinatie met het parkeren bij woningen ontstaat veel groene ruimte met een park-achtig karakter.

4 Gestelde randvoorwaarden

Bij het ontwerp op strategisch niveau wordt onderscheid gemaakt in randvoorwaarden en principes. Randvoorwaarden zijn hard, principes zijn meer adviezen die het beste opgevolgd kunnen worden.

Als randvoorwaarde geldt:

1. Hemelwater wordt afgekoppeld en elk deel houdt zijn eigen "broek" op. Het hemelwater op particulier terrein zal zoveel mogelijk daar verwerkt moeten worden. Hetzelfde geldt voor de neerslag die valt op openbaar terrein.
2. De gemeente kiest bij afkoppeling op openbaar terrein voor een viertal systemen waarmee ervaring is opgedaan in de praktijk. De 4 systemen zijn poreus infiltratierool, wadi's/infiltratievelden, waterpasseerbare verharding en poreuze infiltratieverharding.
3. Voor afkoppeling op particulier terrein mag elk systeem worden toegepast.
4. Het veiligheidsniveau tegen wateroverlast bij extreme neerslag mag gemiddeld maar 1x per 5 overschreden worden.
5. Voor beperking van wateroverlast in extremere situaties dan 1x per 5 jaar moeten escaperoutes aanwezig zijn. (Het water mag niet de woningen binnenstromen)
6. Escaperoutes moeten in principe zichtbaar (is bovengronds) het surplus aan water afvoeren

Als principes gelden:

1. Leg zo min mogelijk verhard oppervlak binnen het gebied aan.
2. Leg de bouwblokken op een hoger peil dan het peil van de openbare weg.
3. Verdeel de berging voor hemelwater bij hoogteverschillen in het gebied goed en zorg ervoor dat niet de meeste berging boven op de berg ligt.
4. Combineer functies zoals spelen, groen met infiltreren, scheelt ruimte.

5 Ontwerp op hoofdlijnen

Het ontwerp op hoofdlijnen ziet er als volgt uit:

Hemelwater op particulier terrein

Het water van de daken wordt binnen het particuliere terrein opgevangen. Waar mogelijk wordt het water bovengronds afgevoerd naar openbaar terrein als escaperoute.

Gebouw 1 de zorgvoorzieningen heeft geen eigen groen. Het lijkt logisch daar naar het gemeentelijk HWA voorziening af te wateren.

Cluster 2 t/m 5 met de (half) vrijstaande woningen zal het dakwater in de voor- of achtertuinen verwerkt moeten worden. Opties voor de achterkant is het afkoppelen middels infiltratiekratten, grindkoffers etc.

De voorkant zal middels bovengrondse afvoerssystemen naar het openbaar gebied worden getransporteerd en middels de HWA voorziening van de gemeente worden geïnfiltreerd.

Gebouw 6, zorgdeel, zal middels pompen het hemelwater aanbieden aan het gemeentelijke HWA stelsel.

Cluster 7 Dorpsdeel, openbaar terrein en de voorzijde woningen zijn reeds aangesloten op de infiltratierolering. De achterzijde zijn aangesloten op een permeo in het achterpad van de woningen. Deze is eigendom van de Vereniging van eigenaren.

Hemelwater op openbaar terrein

Gezien de hoogte van de grondwaterstand is de aanleg van een poreus infiltratieriool met de normale dekkingseisen geen reële optie. Omdat infiltratieverhardingen nu even in de ijskast staat totdat het beheer goed geregeld is, blijven wadi's en infiltratiebuizen met een minimale dekking van 70 cm over.

6 Aanbevelingen voor uitwerking bij detailontwerp

Hydrologisch gezien is de afkoppeling van hemelwater een lastige puzzel waarbij de veiligheid tegen wateroverlast gewaarborgd moet worden. Alle oplossingen die in het gebied worden toegepast, hangen sterk aan elkaar en zullen als systeem op het vereiste veiligheidsniveau ontworpen en getoetst moeten worden.

Het detailontwerp voor de openbare weg zal goed moeten kijken naar de verdeling van het water over de compartimenten wadi en infiltratieverharding. Verder zal de vormgeving en de locaties van de escaperoutes goed bekeken moeten worden.

Het detailontwerp zal moeten voldoen aan de technische eisen per systeem die de gemeente heeft opgesteld voor het technisch instrumentarium van de afkoppelnota (concept)

Voor de afvoer van afvalwater zal nog onderzocht moeten worden wat het meest geschikte aansluitpunt is van het rioolsysteem. Eerste mogelijke opties zijn Dennenstraat en Jan Brinkhofplantsoen.

Let bij uitwerking op de locaties met slechtdoorlaatbare grond als deze conflicteren met de ligging van infiltratievoorzieningen

Door de ontwikkelende partij is aangegeven dat de bebouwing deels verdiept tot 1 m minus maaiveld wordt aangelegd. Gezien de mogelijke grondwaterstanden zal bij het ontwerp rekening gehouden moeten worden dat de kelders/parkeervoorziening waterdicht zijn en er constructief geen problemen ontstaan. Het conflict dat optreedt met Aquaflow als keldervloer is dat deze juist niet waterdicht is omdat het hemelwater moet infiltreren. Als de voorziening vol staat met grondwater kan er geen regenwater in, daarom moet de voorziening boven de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand worden aangelegd.

Het pakket met Aquaflow is 50 cm dik en met de verdiepte ligging betekent dit een Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand op die 1,5 minus maaiveld mag komen. Het is dus beter om het bestaande lagere maaiveld op te hogen. Uitgaande van een maximale grondwaterstand van 8,2 m +NAP zou het nieuwe maaiveld minimaal op 9,7 m+NAP moeten komen te liggen. Dit geeft ook een betere aansluiting bij het Jan Brinkhoffplantsoen dat op deze hoogte ligt.

Het Dominicuscollege is bezig met bouwen en gaat nog verder bouwen. Het is verstandig contact te zoeken in hoeverre het maaiveld wordt opgehoogd zodat de aansluiting in hoogte ook goed geregeld wordt.

7 Uitwerking en dimensionering riolering.

7.1 Uitgangspunten:

- De riolering in de eerste fase van het project is aangelegd volgens de digitaal van kwaliteitsbeheer ontvangen genummerde, ongedateerde revisietekening. In hoeverre deze tekening juist is, is daarom niet bekend. Aangenomen is dat deze tekening juist is doordat het een revisie van de aannemer van het Dorpsdeel is. Deze is ook door de directie goedgekeurd;
- Aangelegde infiltratieriolen worden, tenzij anders aangegeven, verwijderd waar het ontwerp gewijzigd is.
- Aangelegde vuilwaterriolen worden, tenzij anders aangegeven, verwijderd waar het ontwerp gewijzigd is. De in het dorpsdeel aangelegde vuilwaterriolen kunnen blijven liggen. Ongeveer alle buiten het dorpsdeel aangelegde riolen moeten worden verwijderd; Zie bijlage.
- Een hoogteplan is er inmiddels. De straat- en terreinhoogtes zijn overal NAP + 9,63 m of hoger.
- Een bomenplan is er inmiddels. Uitgangspunt is het definitieve ontwerp van 11-05-2010 zie tekening 05;
- Aantal woningen en aantal inwoners zijn inmiddels bekend. De hoeveelheid afvalwater is dus ook bekend. De onderstaande gegevens komen uit het definitieve plan:
 - 79 woningen
 - 2,5 inwoners per woning
 - Aangevuld met zorgdeel en een bebouwing van Pluryn.
 - Naar infiltratieriolering afwaterend verharde oppervlak is bepaald middels tekening 04.

Dit komt neer op het volgende:

- Oppervlakte goot	40 m2
- Oppervlakte voetpad	2532 m2
- Oppervlakte PP verhard	1055 m2
- Oppervlakte rijbaan	5630 m2
- <u>Oppervlakte band</u>	<u>522 m2</u> (band breed 200 mm, lang 2610 m1)
Totaal	9779 m2

- De berging in de infiltratievoorziening is minimaal 10 mm ten opzichte van het aangesloten verharde oppervlak;
- Het handboek inrichting openbare ruimte is geldig.
- Uitgangspunten ontwerp en materialisatie komen voort uit het reeds aangelegde dorpsdeel en het definitieve ontwerp van het goedgekeurde ontwerp van het Stadsdeel. Het stadsdeel is later opnieuw ontworpen omdat de appartementen complexen vervangen zijn door grond gebonden woningen.

7.2 Beweegredenen afvoer afval- en regenwater

Beweegredenen bij de afvoer van afval- en regenwater zijn:

- Afspraken in de exploitatie-overeenkomst sluit het bovengronds infiltratie van regenwater uit. De particulieren dakoppervlakken voorkant woningen zullen bovengronds afgevoerd worden naar openbaar gebied.

- Dit rioleringsplan is geen nieuw project, maar de aanpassing van een bestaand ontwerp;
- Infiltratieriolen Ø800 kunnen niet toegepast worden omdat deze vanwege de hoge grondwaterstand zo hoog aangelegd moeten worden dat de dekking boven de riolen in verband met de verkeersbelasting te klein wordt;
- Infiltratieriolen Ø600 kunnen alleen in het groen toegepast worden omdat deze vanwege de hoge grondwaterstand zo hoog aangelegd moeten worden dat de dekking boven de riolen in verband met de verkeersbelasting te klein wordt;
- Infiltratieriolen Ø400 kunnen wel worden toegepast. De nadelen van riolen Ø400 zijn een kleinere bergings- en infiltratiecapaciteit;
- Binnenonderkant infiltratieriolen Ø400 is NAP + 8,30 m waardoor de dekking boven de buizen ongeveer 0,90 m is. De grensdekkingen boven deze riolen conform opgave leverancier is 0,60 m in gewone stadsstraten. De grensdekkingen zijn zelfs 0,90 m tot 1,40 m (afhankelijk grondsoort) bij belasting door zwaar verkeer dat niet te verwachten is omdat de toegang voor bouwverkeer vanaf de Neerbosscheweg is. Het is dus een belangrijke voorwaarde dat tijdens de bouw geen bouwverkeer over mogelijk aangelegde infiltratieriolen mag rijden als er nog geen puinfundering aanwezig is;
- Infiltratie van regenwater via infiltratieriolering. Nieuwe infiltratieriolen aansluiten op uitleggers Ø400 infiltratieriolen die zijn aangelegd tijdens de eerste fase. Binnenonderkanten uitleggers zijn NAP + 8,30 m;
- Het regenwater dat afstroomt van de achterdaken van woningen, wordt op eigen terrein in de bodem geïnfiltreerd middels grindkoffers;
- De afvoer van afvalwater naar bestaande riolering in de Tjalie Robinsonstraat is een optie. De meest gunstige binnenonderkant van een aansluitend riool is NAP + 7,89 m. We sluiten op één bestaande put in de Tjalie Robinsonstraat aan. Nader onderzoek moet uitwijzen of deze putten gehandhaafd kunnen blijven of vervangen moeten worden. In eerste instantie ga ik ervan uit dat dit niet mogelijk is
- De afvoer van afvalwater naar bestaande riolering in de Nesciostraat is een optie. De meest gunstige binnenonderkant van een aansluitend riool is NAP + 7,35 m. We sluiten geen riolen aan op bestaand riool in de Nesciostraat. Dit is niet nodig.
- De nieuwe riolen uit het westelijke deel van het plan sluiten we aan op de bestaande put in het dorpsdeel van het project. Nader onderzoek moet uitwijzen of deze put gehandhaafd kan blijven of vervangen moet worden. In eerste instantie is aangenomen dat de put gehandhaafd kan worden;
- De nieuwe riolen uit het oostelijke deel van het plan sluiten we aan op de bestaande put die reeds aangelegde streng nabij het zorgdeel. Nader onderzoek moet uitwijzen of deze put gehandhaafd kan blijven of vervangen moet worden. In eerste instantie is aangenomen dat de put gehandhaafd kan worden;
- Elke woning krijgt een eigen aansluiting voor afvalwater aan de voorzijde van de woning. Aan de achterzijde van de woningen geen aansluitingen;
- Midden beneden moet een overstortput gemaakt worden. In de schets heeft deze put nummer H29. De hoogte van de overstortdrempel is NAP +8,80 m, de breedte van de drempel is 2,00 m;
- De overstortleiding is uiteraard een dichte gewapende leiding die grondwal en de noordelijke rijstrook van de Neerbosscheweg kruist. Deze buis zal onder de geluidswal en de weg geboord/gepers worden. De overstortleiding Ø400 sluiten we aan op bestaande put 129 in de Neerbosscheweg;
- In de overstortleiding komt een terugslagklep om te waarborgen dat er geen water uit het huidige stelsel in de Neerbosscheweg in het Permeoriool kan stromen. In put H30 komt deze terugslagklep.

7.3 Berekening inhoud permeo

Berging 10 mm.

Oppervlakte dak = $6444 \text{ m}^2 / 2$ (dakhelften) = 3222 m^2 oppervlak voorkant dak

Rest oppervlakte openbare ruimte = 9779 m^2

Totaal oppervlakte afwaterend op permeo = 13001 m^2

Totale berging $13001 \text{ m}^2 \times 10 \text{ mm} = 130,01 \text{ m}^3$

Geprojecteerde lengte permeo $\varnothing 400 \text{ mm} = 1035 \text{ m}$

Inhoud leiding $\varnothing 400 \text{ mm} = 0,1257 \text{ m}^3/\text{m}$

Totale inhoud $1035 \times 0,1257 = 130,10 \text{ m}^3$

We voldoen aan de eis om 10 mm verhard oppervlakte te bergen in de Permeo.

Voorstel van de projectontwikkelaar was om ook de achter daken op de Permeo aan te sluiten.

Dit zou betekenen een bergingsverruiming van $32,22 \text{ m}^3$.

Dit zou gevonden kunnen worden door 260 m^1 Permeo $\varnothing 400 \text{ mm}$ bij te leggen of een verruiming van Permeo $\varnothing 400$ naar $\varnothing 600 \text{ mm}$ ca. 210 m .

De Permeo $\varnothing 600$ zou in het groen gelegd dienen te worden.

Omdat er geen mogelijkheden zijn gevonden om het bovenstaande te realiseren qua lengte of resterend groen dient de projectontwikkelaar de achterdakoppervlakken zelf en op eigen terrein af te koppelen en te infiltreren. Dit is ook het beleid in de gemeente Nijmegen.

7.4 Berekening infiltratievoorziening woningenbouw

In dit hoofdstuk wordt de benodigde berging van het hemelwater aan de achterzijde van de woning behandeld. Uit de berekening zal dan blijken hoeveel infiltratie-units er nodig zijn per kavel.

Uitgangspunten

- Aan te sluiten oppervlak: achterzijde daken van woningen incl. uitbouw en berging.
- De benodigde berging in de infiltratievoorziening dient minimaal 10 mm te zijn.
- Gerekend met een infiltratie-unit van $0,19 \text{ m}^3$. Zie bijlage I voor informatie.

Voordelen:

- Grote diametersaansluitingen zijn mogelijk: $125\text{-}400 \text{ mm}$
- Gemakkelijk en modulair op te bouwen.

Eigenschappen:

- Kleur groen
- Materiaal: polypropyleen
- Inhoud: netto 190 liter
- Afmetingen: $1000 \times 500 \times 390 \text{ mm}$ (b x l x h)
- Accessoires: verbindingsclips en stapelpennen, aansluitstukken

Toepasbaar voor:

- Infiltratie regenwater
- Vertraagde afvoer regenwater

2.2 Berekening

Zie Bijlage J: Overzichtstekening en berekening kratten per woning.

7.5 Adviezen

Adviezen (eisen):

- waterhuishoudkundig plan aanpassen (dit kan noodzakelijk zijn voor het waterschap), aanneme is dat dit reeds gedaan is omdat fase 1 Dorpsdeel al is aangelegd en deel 2 Parkdeel reeds een ontwerp is goedgekeurd echter door wijziging in bouw is de riolering opnieuw ontworpen. Fase 1 dorpsdeel is overgedragen aan beheer.
- video-inspecties uitvoeren na aanleg van de riolering (verplichting aannemer);
- revisietekeningen opstellen (verplichting aannemer);
- alle riolen, waarop we nieuwe riolen aansluiten, inmeten (aanneme is dat de revisie die ontvangen is door de gemeente de juiste gegevens bevatten).

7.6 Kanttekeningen

Kanttekening:

- De infiltratieriolen dienen bij voorkeur hoger aangelegd te worden dan NAP + 8,30 m en daarmee verder boven de grondwaterstand. In de eerste fase van het project was hoger aanleggen van de infiltratieriolen niet mogelijk vanwege de opgelegde straatpeilen van NAP + 9,70 m. Nu hoger aanlegg
- en van de riolen is daarom niet zinvol;

Bijlage A1 Situatie grondboringen en peilbuizen

Bijlage A2 boorprofielen en doorlatendheidsmeting

Bijlage A3 Overzicht met aanwezigheid dichte slechter doorlatende grondlagen

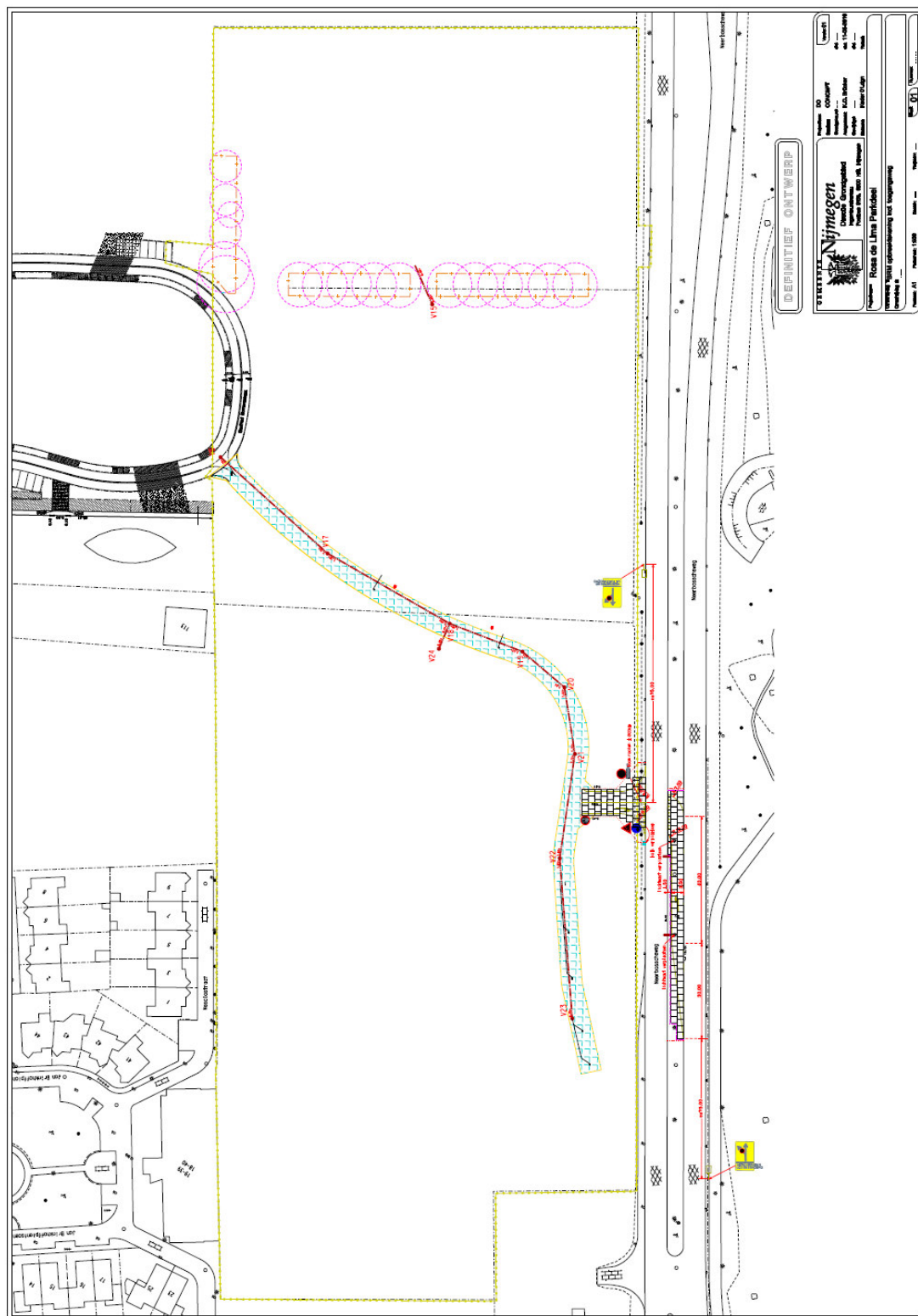
Bijlage B Resultaten grondwaterstandmetingen

Bijlage C Hoogtelijnen huidig maaiveld

Bijlage D1 Grondwaterstandverandering na peilverhoging kanaal in zomer

Bijlage D2 Grondwaterstandverandering na peilverhoging kanaal in winter

Bijlage E Te verwijderen riolering





[illegible]

[illegible]

Bijlage I Infiltratieunit woningen QBIC



Architectural site plan of the 'Ronde de Lijn' residential development in Nijmegen. The plan shows several blocks of houses arranged around a central green space. A large, irregularly shaped building is located on the right side. The plan includes labels for 'Blok A' through 'Blok J', 'Blok K', and 'Blok L'. A north arrow is located in the bottom right corner. The plan is dated 1998 and is the work of RPSN2, a subsidiary of Rijkswaterstaat.

Stadsontwikkelingsplan
Nijmegen
1998
Rijkswaterstaat
RPSN2

Project: Ronde de Lijn, Parkstad
KCO
1998
Rijkswaterstaat
RPSN2

Scale: 1:5000
Date: 1998
Author: Rijkswaterstaat
RPSN2

5000

Infiltratieberekening

Berekeningsgegevens

Totaaloppervlak:	4139,9 m2
Inhoud infiltratiekrat	0,19 m3
Benodigde berging:	10,00 mm

Berekening RE-Infra

Kavelnr.	Totaal oppervlak m2	Berging m3	Aantal infiltratiekratten theoretisch	Aantal infiltratiekratten praktijk
Blok B				
1	70,1	0,701	3,69	4
2	53,6	0,536	2,82	3
3	54,1	0,541	2,85	3
4	45,3	0,453	2,38	3
5	37,2	0,372	1,96	2
6	38,6	0,386	2,03	3
7	45,6	0,456	2,40	3
8	43,3	0,433	2,28	3

Kavelnr.	Totaal oppervlak m2	Berging m3	Aantal infiltratiekratten theoretisch	Aantal infiltratiekratten praktijk
Blok C				
9	58,7	0,587	3,09	4
10	53,7	0,537	2,83	3
11	53,7	0,537	2,83	3
12	53,7	0,537	2,83	3
13	53,7	0,537	2,83	3
14	53,7	0,537	2,83	3
15	53,7	0,537	2,83	3
16	53,7	0,537	2,83	3
17	53,7	0,537	2,83	3
18	59,7	0,597	3,14	4

Kavelnr.	Totaal oppervlak m2	Berging m3	Aantal infiltratiekratten theoretisch	Aantal infiltratiekratten praktijk
Blok D				
19	45,1	0,451	2,37	3
20	55,1	0,551	2,90	3
21	39	0,390	2,05	3
22	45,1	0,451	2,37	3
23	40,3	0,403	2,12	3
24	40,3	0,403	2,12	3
25	55,3	0,553	2,91	3

Kavelnr.	Totaal oppervlak m2	Berging m3	Aantal infiltratiekratten theoretisch	Aantal infiltratiekratten praktijk
Blok E				
26	57,9	0,579	3,05	4
27	54,6	0,546	2,87	3
28	46,5	0,465	2,45	3
29	45,1	0,451	2,37	3

Kavelnr.	Totaal oppervlak m2	Berging m3	Aantal infiltratiekratten theoretisch	Aantal infiltratiekratten praktijk
Blok F				
30	60,8	0,608	3,20	4
31	60,8	0,608	3,20	4
32	64,5	0,645	3,39	4
33	49,9	0,499	2,63	3
34	64,5	0,645	3,39	4
35	60,8	0,608	3,20	4
36	60,8	0,608	3,20	4

Kavelnr.	Totaal oppervlak m2	Berging m3	Aantal infiltratiekratten theoretisch	Aantal infiltratiekratten praktijk
Blok G				
37	39,7	0,397	2,09	3
38	38,6	0,386	2,03	3
39	38,6	0,386	2,03	3
40	38,6	0,386	2,03	3
41	38,6	0,386	2,03	3
42	68,9	0,689	3,63	4

Kavelnr.	Totaal oppervlak m2	Berging m3	Aantal infiltratiekratten theoretisch	Aantal infiltratiekratten praktijk
Blok H				
43	43,3	0,433	2,28	3
44	37,2	0,372	1,96	2
45	43,3	0,433	2,28	3
46	52,1	0,521	2,74	3
47	78,1	0,781	4,11	5
48	54,5	0,545	2,87	3
49	43,3	0,433	2,28	3

Kavelnr.	Totaal oppervlak m2	Berging m3	Aantal infiltratiekratten theoretisch	Aantal infiltratiekratten praktijk
Blok I				
50	57,3	0,573	3,02	4
51	38,6	0,386	2,03	3
52	53,1	0,531	2,79	3
53	56,9	0,569	2,99	3
54	38,6	0,386	2,03	3

55	63,5	0,635	3,34	4
----	------	-------	------	---

Kavelnr.	Totaal oppervlak m2	Berging m3	Aantal infiltratiekratten theoretisch	Aantal infiltratiekratten praktijk
Blok J				
56	62,8	0,628	3,31	4
57	38,6	0,386	2,03	3
58	52,6	0,526	2,77	3
59	37,2	0,372	1,96	2
60	43,3	0,433	2,28	3
61	48,4	0,484	2,55	3
62	53,8	0,538	2,83	3
63	62,9	0,629	3,31	4

Kavelnr.	Totaal oppervlak m2	Berging m3	Aantal infiltratiekratten theoretisch	Aantal infiltratiekratten praktijk
Blok K				
64	67,6	0,676	3,56	4
65	74	0,740	3,89	4
66	83	0,830	4,37	5
67	83	0,830	4,37	5
68	83	0,830	4,37	5
69	83	0,830	4,37	5
70	79	0,790	4,16	5
71	71,2	0,712	3,75	4

Kavelnr.	Totaal oppervlak m2	Berging m3	Aantal infiltratiekratten theoretisch	Aantal infiltratiekratten praktijk
Blok L				
72	43,3	0,433	2,28	3
73	38,6	0,386	2,03	3
74	38,6	0,386	2,03	3
75	37,2	0,372	1,96	2
76	43,3	0,433	2,28	3
77	38,6	0,386	2,03	3
78	38,6	0,386	2,03	3
79	43,3	0,433	2,28	3