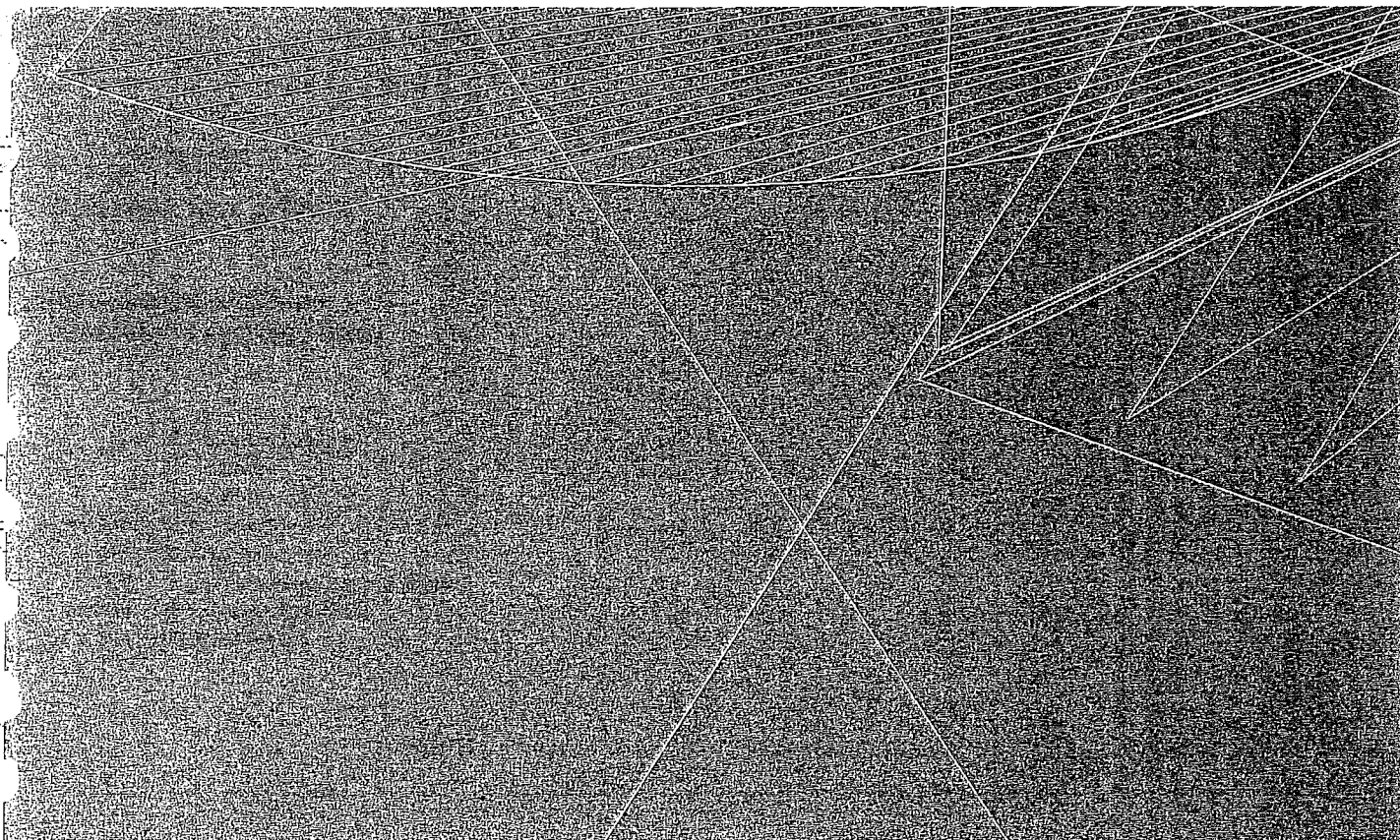




Afkoppelstructuurplan

Emmeloord Centrum

Gemeente Noordoostpolder

Definitief rapport
9R6730.A0



ROYAL HASKONING

thinking in
all dimensions

A COMPANY OF



ROYAL HASKONING

HASKONING NEDERLAND BV
INFRASTRUCTUUR & TRANSPORT

Barbarossastraat 35

Postbus 151

6500 AD Nijmegen

+31 (0)24 328 42 84

Telefoon

+31 (0)24 360 95 66

Fax

info@nijmegen.royalhaskoning.com

E-mail

www.royalhaskoning.com

Internet

Amhem 09122561

KvK

Documenttitel Afkoppelstructuurplan

Emmeloord Centrum

Verkorte documenttitel Afkoppelstructuurplan

Status Definitief rapport

Datum 27 juli 2006

Projectnummer 9R6730.A0

Opdrachtgever Gemeente Noordoostpolder

Referentie 9R6730.A0/R002/JTV/IDV/Nijm

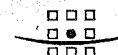
Opgesteld door L. van Liefland, J.T. Vleeshouwers

Gecontroleerd door Ir. H. Herbermann

Datum/paraaf controle 27 juli 06

Goedgekeurd door Ir. J.T. Vleeshouwers

Datum/paraaf goedkeuring 27-07

**INHOUDSOPGAVE**

	Blz.
1 INLEIDING	- 1 -
2 LEESWIJZER	- 2 -
3 BELEIDSDOELSTELLINGEN	- 3 -
4 PLANGEBIED EN INDELING	- 7 -
5 AFKOPPELKANSSEN	- 11 -
5.1 Oppervlakken die kunnen worden afgekoppeld	- 11 -
5.2 Oppervlakken die niet voor afkoppelen in aanmerking komen	- 12 -
5.3 Samenhang met het BRP	- 13 -
6 INVENTARISATIE GEGEVENS	- 14 -
6.1 Rioolstelsel en BRP	- 14 -
6.2 Waterhuishouding, grondwaterstanden en bodemopbouw	- 15 -
6.3 Verhard oppervlak	- 16 -
7 SAMENHANG AFKOPPELPLAN MET VERBETERSTRATEGIE BRP	- 17 -
7.1 Samenhang afkoppelplan BRP	- 17 -
7.2 BRP scenario 4	- 18 -
7.3 Aanvullende scenarios	- 19 -
7.4 Scenarios maximaal afkoppelen	- 20 -
7.5 Scenarios minimaal afkoppelen	- 21 -
7.6 Vergelijking investeringen ten opzichte van scenario 4 van het BRP	- 24 -
7.7 Advies maatregelscenario	- 25 -
8 BESCHRIJVING VOORONTWERP	- 26 -
8.1 Inleiding	- 26 -
8.2 Opties	- 27 -
8.3 Advies stelselkeuze	- 31 -
8.4 Stedenbouwkundige inpassing afkoppelvoorzieningen	- 32 -
9 CAPACITEITSBEREKENINGEN EN VUILUITWORP	- 33 -
10 AANDACHTSPUNTEN VERDERE UITWERKING	- 34 -
11 INVESTERINGSRAMING	- 35 -
12 FASERING	- 37 -

BIJLAGEN:

Bijlage 1 Richtlijnen afkoppelbeleid waterschap Zuiderzeeland.

Bijlage 2 Overzicht inventarisatie verhardingen per deelgebied en afkoppelkansen.

- Bijlage 3 Overzicht grondwaterstanden en bodemopbouw,
 systematiek doorlatendheidsproeven en resultaten.
Bijlage 4 Afkoppelkansen in andere gebieden.
Bijlage 5 Ontwerp afkoppelvoorzieningen
Bijlage 6 Berekeningsresultaten capaciteitsberekening.
Bijlage 7 Figuren kwaliteitstoestand

TEKENINGEN

Overzicht rioolstelsel en gebiedsindeling

VELDBEZOEK

Fotosessie in separaat rapport.



ROYAL HASKONING

1 INLEIDING

In 2005 is het BRP voor de Gemeente Noordoostpolder opgesteld waarin onder andere vuiluitworpreducerende maatregelen zijn geformuleerd voor o.a. rioleringsgebied Emmeloord Centrum (BRP Emmeloord Centrum en Espelervaart). De maatregelen opgenomen in het BRP betroffen onder andere de aanleg van een gesloten bergbezinkbassin met een volume van 1000 m³, het afkoppelen van circa 4 hectare verhard oppervlak en de aanleg van rioolverzwaringen.

De laatste jaren is het afkoppelen van verhard oppervlak in stedelijk gebied een belangrijke rol gaan spelen in de algemene visie op aanleg en beheer van rioleringsystemen en het gehele stedelijke watersysteem. Afkoppelen wordt daarbij erkend als een duurzame (bron)maatregel waarmee het functioneren van het stedelijk watersysteem kan worden verbeterd. Dit plan gaat in op kansen en mogelijkheden voor afkoppelen in het centrum van rioleringsgebied Emmeloord Centrum in verband met herontwikkelingen die de komende 5 jaar in deze zone gaan plaatsvinden.

2 LEESWIJZER

Hoofdstuk 3 gaat in op beleidsdoelstellingen die worden gesteld door de rijksoverheid en Waterschap Zuiderzeeland alsmede de doelstellingen die de gemeente zich zelf heeft gesteld in het BRP Emmeloord Centrum en Espelervvaart (2005).

In hoofdstuk 4 wordt het gebied en de ontwikkelingen die in het gebied, het centrumplan, plaatsvinden gekarakteriseerd. Hoofdstuk 5 geeft een overzicht van afkoppelkansen die in het plangebied aanwezig zijn. De inventarisatie van de basisgegevens wordt beschreven in hoofdstuk 6.

De hoofdstukken 7 tot en met 9 behandelen het voorontwerp en de uitgangspunten en resultaten van capaciteits- en vuiluitworpberoeeningen die voor verschillende scenario's zijn uitgevoerd. Tevens wordt daar de relatie tussen dit afkoppelplan en de maatregelen volgens de verbeterstrategie uit het BRP 2005 gelegd.

In hoofdstuk 10 worden een aantal punten behandeld die bij het definitieve ontwerp van afkoppelvoorzieningen nadere aandacht behoeven. Hoofdstuk 11 gaat in op een raming van investeringskosten en mogelijkheden om deze kosten te dekken. Hoofdstuk 12 gaat in op de fasering van de werkzaamheden. Tot slot geeft hoofdstuk 13 een overzicht van de conclusies en aanbevelingen.

3

BELEIDSDOELSTELLINGEN

In dit hoofdstuk zijn beleidsdoelstellingen verwoord die relevant zijn voor het voorliggend afkoppelstructuurplan Emmeloord Centrum. Waar het specifiek de afvoer en behandeling van regenwater betreft is de tekst opgenomen in een tekstbox.

Beleidsmatige richtlijnen rijksoverheid

Vierde Nota Waterhuishouding (NW4)

De NW4 beslaat de planperiode 1998-2006, met een doorkijk naar latere jaren. De NW4 is een voortzetting van de NW3, waarbij de doelstellingen en uitgangspunten van NW3 gehandhaafd zijn. De hoofddoelstelling van de NW4 is het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het instandhouden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd. Onderdeel van NW3 en NW4 is de basisinspanning zoals die door de Cuwvo en CIW geformuleerd zijn, waarmee die 'deskundigenrichtlijnen' nationaal beleid geworden zijn.

De zorg voor een goed rioleringsstelsel als deel van de waterketen is een belangrijk speerpunt van het beleid. Doelstelling van de rioleringszorg moet zijn: adequaat beheer en onderhoud van de riolering, het inlopen van de achterstand in onderhoud en vervanging via het opstellen van gemeentelijke rioleringsplannen.

Voor de planperiode wordt het afkoppelen van verhard oppervlak en infiltreren in grondwater bevorderd. Als ambitie wordt gestreefd naar 60% afkoppelen bij nieuwbouwlocaties en 20% in bestaande bebouwing. Er moet bij afkoppelen aandacht zijn voor de introductie van mogelijke nieuwe verontreinigingsbronnen (onder andere langetermijneffecten van infiltreren van afstromend regenwater).

Op het gebied van emissies omvatten de voornemens de afronding van het programma voor stikstofverwijdering op rwzi's, het beperken van riooloverstortingen in samenhang met de functies van het ontvangende water, en het beperken van het gebruik van bestrijdingsmiddelen in openbaar groen in beheer bij overheden en andere terreinbeheerders.

Rijksvisie Waterketen (april 2003)

Deze Rijksvisie is opgesteld door de ministeries van VROM, V&W, BiZa, EZ en Financiën. De visie geeft aan welke publieke belangen moeten worden geborgd en op welke wijze de borging ook voor de langere termijn zal worden vormgegeven. De rijksvisie geeft hiermee de kaders aan voor de uitvoering.

De hoofdlijnen zijn:

- Een streefbeeld voor de toekomst (tot 2020) met twee strategische lijnen:
 - 1) Zo weinig mogelijk vermengen van relatief schoon regenwater en grondwater met afvalwater waardoor een ontkoppeling tussen watersysteem en waterketen zoveel mogelijk wordt doorgevoerd;
 - 2) Zo groot mogelijke doelmatigheid en klantgerichtheid in de drink- en afvalwatersector.

• Het voorgestelde Rijksbeleid betreft:

- 1) Anders omgaan met regenwater in het gebied binnen de bebouwde kom (watertoets als instrument);
- 2) Anders omgaan met grondwater in het gebied binnen de bebouwde kom. Riolerings kan infiltrerend dan wel drainerend werken voor het ondiepe grondwater. Om het grondwater niveau te reguleren wordt grondwater veelal via de riolering afgevoerd. Toch zijn er veel gebieden met hoge grondwaterstanden, hetgeen leidt tot overlast in kelders en kruipruimten. Andere gebieden hebben (te) lage grondwaterstanden, met als gevolg aantasting van funderingen en verzakkingen. De verdeling van verantwoordelijkheden t.a.v. grondwaterbeheer ("afwatering en ontwatering") tussen gemeenten en waterbeheerders is nog onduidelijk. Er wordt nog een visie ontwikkeld over wat de burger wel en niet van de overheid kan verwachten. Een wetsvoorstel over het vastleggen van verantwoordelijkheden voor stedelijk grondwater is naar verwachting eind 2005 gereed;
- 3) Stimuleren waterplan. Integrale aanpak op gemeentelijk niveau in nauwe samenwerking met het waterschap en gedragen door beide besturen. Actie gestart in 2003 en zal enkele jaren duren;
- 4) Afvalwaterakkoord. Richt zich op de operationele kant van de afvalwaterketen en beoogt de doelmatigheid te bevorderen door afvalwaterketen als een systeem te benaderen. Gezamenlijk initiatief gemeenten en waterschappen. Optimalisatie tussen riolering en zuivering en het vastleggen van de aanpak in bestuurlijke afspraken vindt de overheid erg belangrijk. Dit heeft geresulteerd in de 'Handreiking afvalwaterakkoord'
- 5) Positionering planfiguren. Actie gestart;
- 6) Benchmarking. Onderzoek naar mogelijkheden integrale benchmarks (gestart in 2004, gereed in 2005) en mogelijkheid van het onderbrengen van publieke belangen in benchmark (gestart in 2004);
- 7) Onderzoek naar toezicht. Actie gestart in 2002.

Waterbeleid 21^e eeuw (WB21), Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)

Anders omgaan met waterbeleid, waterbeleid 21^e eeuw is de titel van het rapport van de commissie die de lijnen voor het waterbeheer in de 21^e eeuw heeft uitgezet. Het omvat de uitwerking van de veiligheid tegen water en het voorkomen van wateroverlast, waarbij waar nodig en mogelijk het uitgangspunt is dat dit integraal gebeurt in combinatie met watertekorten, tegengaan van verdroging en verbeteren van de waterkwaliteit.

Dit is samengevat in de tritsen vasthouden-bergen-afvoeren en voorkomen-scheiden-zuiveren. Daarbij is een "watertoets" geïntroduceerd als instrument voor een betere verankering van water in de ruimtelijke ordening.

In het *Nationaal Bestuursakkoord Water* is door Rijk, Provincies, VNG en UvW een gemeenschappelijke aanpak van het waterbeleid in de 21^e eeuw afgesproken, mede met het oog op de implementatie en uitvoering van de *Europese Kaderrichtlijn Water*. Doel is het in 2015 op orde hebben van het watersysteem. Onderdeel van het NBW is een 'stedelijke wateropgave'.

Consequenties voor het rioleringsbeleid zijn het invullen van de 'stedelijke wateropgave' en de verplichting om voor medio 2006 stedelijke waterplannen op te stellen voor elke gemeente voorzover dit uit oogpunt van tenminste de wateroverlastproblematiek door partijen noodzakelijk wordt gevonden.

Beleidsbrief regenwater en riolering (april 2004)

De beleidsbrief betreft herijking van het regenwaterbeleid, gericht op de duurzame wijze van omgaan met regenwater. Dat is ingevuld met afkoppeldoelstellingen conform *Vierde Nota Waterhuishouding (NW4)*, maar ook na de planperiode blijft het streven naar duurzaamheid en afkoppelen onverkort van kracht.

De beleidsbrief omvat:

- bekostiging regenwaterafvoer;
- acties voortvloeiend uit beleidsevaluatie gemeentelijke rioleringszorg en acties voortvloeiend uit Rijkvisie Waterketen;
- voortgang benchmarking rioleringszorg;
- voortgang aanpak afvalwaterlozingen buitengebied.

Het vernieuwde regenwaterbeleid steunt op vier pijlers.

1. aanpak bij de bron: het voorkomen van verontreiniging van regenwater:
aanpassing regelgeving ten behoeve van preventieve maatregelen op lokaal niveau, aanpassing van regelgeving voor lozing van regen water in stedelijke situaties zonder vergaande technische maatregelen;
2. regenwater vasthouden en bergen:
individuele vergunning opheffing voor lozen van regen water wordt vervangen door integrale algemene regels;
3. regenwater gescheiden van afvalwater afvoeren:
scheiden bij de bron wordt uitgangspunt voor regelgeving, zorgplicht inzameling en transport afvalwater wordt gesplitst in zorgplicht huishoudelijk afvalwater en zorgplicht t regen water;
4. integrale afweging op lokaal niveau:
in de Wm komt een voorkeursvolgorde voor het omgaan met regenwater en het afvoeren van afvalwater

De bestuurlijke uitgangspunten voor het toepassen van de vier pijlers zijn:

1. doelmatigheid van maatregelen is het uitgangspunt;
2. de verantwoordelijkheden van de verschillende partijen worden duidelijk geformuleerd;
3. gemeente is regisseur.

In de doelstellingen is aangegeven dat de realisatietermijn 2005 voor de basisinspanning met duurzame maatregelen (afkoppelen) niet strikt gehanteerd hoeft te worden. Deze ruimte geldt niet bij handhaving van het 'oude' beleid voor afvoer van gemengde stelsels (realisatie basisinspanning door bouw van randvoorzieningen), en ook niet voor de aanpak van risicovolle overstorten.

Beleid Waterschap Zuiderzeeland

De hierna volgende tekst is een uitsnede van het beleid dat waterschap Zuiderzeeland voert op het terrein van riolering en stedelijk waterbeheer. De tekst is aangeleverd door het waterschap.

*Het waterschap Zuiderzeeland heeft in het Waterbeheersplan 2002-2005 'Water in beweging' een strategische visie geschreven voor de huidige planperiode. De hoofddoelstelling van het waterschap luidt als volgt:
'het bereiken en behouden van gezonde en veerkrachtige watersystemen die door hun inrichting en beheer bijdragen aan een veilig en duurzaam, leefbaar beheersgebied Zuiderzeeland'.*

Specifiek vanuit emissiebeheer als onderdeel van het watersysteem en de waterketen zijn onderstaande doelstellingen belangrijk voor het afvalwatersysteem.

Het waterschap heeft met de benaderingswijze 'Ladder van Lansink' een prioritering aangebracht in de verwijderingsopties voor afvalwater. De voorkeursvolgorde bestaat uit preventie, hergebruik en zuivering.

Het waterschap wil een versterkte inzet op het waterkwaliteitsspoor toepassen. Hierbij heeft het waterschap de voorkeur voor de emissietoets. Hierbij vindt een beoordeling plaats van de toelaatbaarheid van de restlozing van een specifieke bron voor het ontvangende oppervlaktewater.

Voor de waterketen zoekt het waterschap vooral naar een samenwerking met de gemeenten en andere overheden naar mogelijkheden om een grotere efficiency te bereiken in de waterketen. Zodat de totaalkosten voor aanleg en beheer van waterketensystemen lager kunnen zijn.

Specifiek omtrent de regenwaterafvoer is het waterschap van mening dat schoon regenwater niet via de riolering naar de zuivering moet worden afgevoerd. Dit water van goede kwaliteit dient benut te worden in het lokale oppervlaktewater. Tevens verstoort dit regenwater het zuiveringsproces en is het op deze manier een dure en niet duurzame wijze van afvoer van regenwater. In het Waterbeheersplan zijn hiertoe nadere uitgangspunten opgenomen.

Voor het transport van afvalwater is de basisinspanning en het waterkwaliteitsspoor maatgevend. Hierbij hanteert het waterschap de richtlijnen zoals opgenomen in de Leidraad Riolering. Het waterschap is wel van mening dat zoveel mogelijk meer op maat gesneden maatregelen voor de afvoer van afval- en regenwater moeten worden toegepast.

Het waterschap streeft voor een doelmatige werking van de AWZI naar aanleg van gescheiden rioolstelsels en op termijn ombouw van gemengd rioolstelsel naar gescheiden rioolstelsels.

Voor de beoordeling van modelberekeningen hanteert het waterschap de CIW richtlijnen zoals opgenomen in de rapportage 'Eenduidige basisinspanning' met betrekking tot het realiseren van de basisinspanning.

De richtlijnen die het waterschap heeft opgesteld voor het afkoppelen van verharde oppervlakken zijn opgenomen in bijlage 1. Deze criteria hebben o.a. gediend als Leidraad voor de keuze van afkoppelmaatregelen in dit afkoppelplan. Het beleid wordt momenteel geactualiseerd (waterbeheersplan 2007 – 2011).

4 PLANGEBIED EN INDELING

Het plangebied ligt in het centrum van Emmeloord en ligt ten noorden van de Lange en Korte Dreef en ten zuiden van de Leemanstraat. In het oosten grenst het gebied aan de Sportlaan en in het westen aan de Onder de toren. In het gebied komen verschillende typen bebouwingen voor. Er zijn vier categorieën te onderscheiden. Winkels met daarboven woningen, flatgebouwen, rijtjeswoningen en gebouwen met een recreatieve/culturele functie. In het hele gebied ligt op dit moment een gemengd rioolstelsel.

Het plangebied is na een veldbezoek ingedeeld in 5 deelgebieden, deze indeling is weergegeven op tekening 0323-301.

- Gebied 1, Woongebied Bumalaan;
- Gebied 2, Winkel en woongebied Lange Nering;
- Gebied 3, Winkelgebied Korte Achterzijde;
- Gebied 4, Winkelgebied "winkelstraat";
- Gebied 5, Plein de Deel met horeca, cultuur en park;

De foto's van het veldbezoek zijn opgenomen in een apart rapport "Foto rapportage veldbezoek Emmeloord Centrum".

De kenmerken van de gebieden worden aan de hand van deze foto's hierna besproken.

Gebied 1, Woongebied Bumalaan

In gebied 1 staan rijtjeswoningen waarvan een deel met voortuinen. Tegenover de woningen ligt een groot parkeerterrein. Dit parkeerterrein zal in de toekomst opnieuw ingericht gaan worden (deels parkeerterrein en deels woningbouw). De weg in het gebied bestaat uit klinkerverharding en ligt in een dakprofiel. Aan de kant van de woningen ligt een trottoir dat tot de voortuinen of tot de woningen loopt. Aan de andere zijde van de weg ligt deels trottoir en deels groenstroken. In het her in te richten gebied staat nu nog een schoolgebouw van de Mavo wat zal worden afgebroken.



Bumalaan (van west naar oost)

Gebied 2, Winkel en woongebied Lange Nering

In het gebied 2 ligt een ontsluitingsweg de Lange Nering. Deze bestaat uit klinkerverharding, ligt in dakprofiel en aan weerszijde liggen parkeerplaatsen die afwateren naar de weg. Aan de noordzijde van de deze weg staan 5 flatgebouwen met daartussen flinke groenstroken. Aan de voorzijde tussen de flatgebouwen ligt een toegangsweg die aansluit op de Lange Nering. Deze toegangsweg ligt op één oor en bestaat uit klinkerverharding. Aan de zuidkant van de Lange Nering liggen winkels die aan de voorkant overdekt zijn door deels kunststof en deels houten overkappingen. Boven de winkels bevinden zich woningen. In de toekomst zal de Lange Nering gereconstrueerd worden. Hierbij zal een deel van de overkappingen voor de winkels worden verwijderd.



Flatgebouw met groenstrook

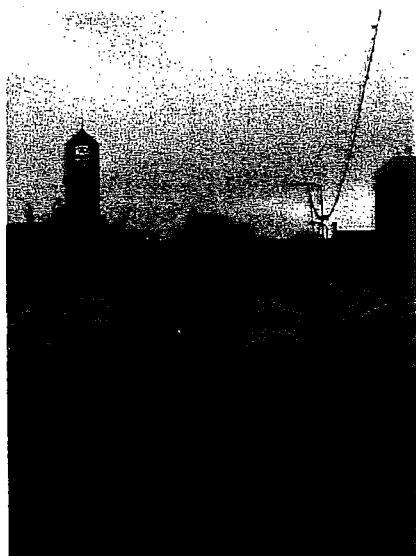


Winkels aan de Lange Nering (van oost naar west)

Gebied 3, Winkelgebied Korte Achterzijde

In het centrum van gebied 3 staan winkels en loodsen (1 bouwlaag) met daarvoor een trottoir en parkeerplaatsen. Deze wateren af naar de Korte Achterzijde welke in een dakprofiel ligt en bestaat uit een klinkerverharding. Aan de andere zijde van de weg liggen ook parkeerplaatsen en een smal trottoir dat aansluit op de achterkant van de panden van de winkelstraat de Lange Nering.

Aan de achterzijde van de winkels/loodsen liggen groentetuinen en stukken liggen ook braak. In de toekomst zal dit gebied heringericht worden met een nieuwe weg en parkeervakken. Ook de Korte Achterzijde zal in de toekomst gereconstrueerd worden.



Korte Achterzijde van oost naar West (met links de loodsen / winkels)



Achterzijde van winkels / loodsen

Gebied 4, Winkelgebied "winkelstraat"

Gebied 4 is de winkelstraat. Dit gedeelte is voor auto's niet toegankelijk (wandelgebied). Er staan winkels met daarboven woningen aan weerskanter van de straat. Voor de winkels bevinden zich overkappingen. In het midden van de winkelstraat staan verschillende kiosken. Het regenwater van de straat (klinkerverharding), overkappingen en kiosken watert af via goten / putten. Het regenwater van de voorzijde van de daken van de winkels / woningen is via regenpijpen ondergronds aangesloten op het gemengde riool. Als gevolg van de ligging van riolering en kabels en leidingen is er geen ruimte voor de aanleg van een apart regenwaterriool in deze winkelstraat.



Winkelstraat de Lange Nering

Gebied 5, Plein de Deel met horeca, cultuur en park

Gebied 5 is nu nog een groot plein met gebouwen, een groene ruimte en parkeerplaatsen. Dit plein wordt in de toekomst heringericht en zal op een paar gebouwen na (woonflat, hotel en theater) op de schop gaan.



Plein "de Deel"



5 AFKOPPELKANSSEN

Op basis van de gebiedsbeschrijvingen in het voorgaande hoofdstuk zijn de afkoppelkansen vastgesteld. In bijlage 2 is voor alle 5 deelgebieden een kaart van de geïnventariseerde verhardingen opgenomen en zijn per gebied de afkoppelkansen in beeld gebracht. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen daken en wegverharding (deels parkeerterrein). Af te koppelen daken zijn rood gemarkeerd, af te koppelen wegverhardingen blauw. Verhardingen waarvoor afkoppelen niet zinvol wordt geacht zijn niet ingekleurd. De inventarisatie van de afkoppelkansen heeft plaatsgevonden op basis van een grootschalige basiskaart inclusief de nieuwe stedenbouwkundige plannen, deze wijkt af van de grootschalige basiskaart die is gebruikt bij de inventarisatie van de verhardingen in het kader van het BRP (zie verder paragraaf 5.3).

5.1 Oppervlakken die kunnen worden afgekoppeld

Voor de geïnventariseerde 'afkoppelkansen' volgend uit de herinrichtingsplannen en gebiedsinventarisatie is een toets gemaakt op basis van het huidige beleid inzake afkoppelen van het waterschap Zuiderzeeland.

Per deelgebied zijn de afkoppelkansen in tabellen omschreven (zie bijlage 2). Voor elke afkoppelkans is de omvang van het af te koppelen oppervlak bepaald. Verder is er per afkoppelkans een toets uitgevoerd aan het afkoppelbeleid van het waterschap en is aangegeven of afkoppelen op korte of langere termijn realiseerbaar is.

Bij de lange termijn afkoppelkansen gaat het vaak om bebouwing waarbij de eigenaar om medewerking moet worden gevraagd omdat het hemelwaterstelsel in pandig is gelegen en ontvlechten relatief ingewikkeld is.

Voor een kans op de korte termijn is het uitgangspunt dat het afkoppelen wordt uitgevoerd gelijktijdig met de herinrichting van het plangebied en dus zeker plaats zal hebben.

Conclusies per deelgebied

In gebied 1 kan maximaal ca. 1,4 ha worden afgekoppeld (dakvlak en wegverharding en nog onbekende ontwikkeling). Het riool in de Bumalaan verkeert in slechte staat en is aan vervanging toe.

In gebied 2 kan maximaal ca. 1,5 ha worden afgekoppeld (dakvlak en wegverharding).

In gebied 3 kan maximaal ca. 1,0 ha worden afgekoppeld (wegverharding). Geadviseerd wordt het dakvlak van de centrale gelegen loodsjes / winkels (voorlopig) niet af te koppelen vanwege de staat van de bebouwing, de aard van de bedrijvigheid en de kans op (het ontstaan) van foutaansluitingen. Bij een eventuele grootschalige vervanging van deze bebouwing is afkoppelen in de toekomst wel goed mogelijk. Gezien de bedrijvigheid dient ook kritisch te worden gekeken naar het afkoppelen van de wegen en parkeerterreinen.

In gebied 4 kan maximaal ca. 0,5 ha worden afgekoppeld (dakvlakken). Het wel of niet afkoppelen van gebied 4 hangt mede af van de gekozen oplossing voor gebied 3. Afkoppelen is in principe mogelijk maar de benodigde inspanning (mogelijk ontvlechten van

in pandige afvoeren en aanleg afkoppelvoorzieningen) moet worden afgewogen tegen de opbrengst (hoeveelheid af te koppelen oppervlak).

In gebied 5 kan maximaal ca. 4,9 ha worden afgekoppeld (dakvlak en wegverharding en de nog onbekende ontwikkeling). Dit gebied wordt nagenoeg geheel herbouwd. Bij het ontwerp van de winkelstraten en pleinen wordt geadviseerd goed te kijken naar risico's van het afkoppelen met betrekking tot het zich voordoen van straatvuil (peuken, verpakkingsmateriaal, restproducten van marktkramen, etc). Daarbij opnieuw de afweging maken over het wel dan niet afkoppelen.

Totaal af te koppelen oppervlak in de nieuwe situatie

In totaal kan binnen het plangebied dus maximaal 9,5 ha worden afgekoppeld van het nieuwe verharde oppervlak zoals uit de herinrichtingsplannen kan worden afgeleid. Omdat bij een aantal (nog te ontwikkelen) oppervlakken kanttekeningen zijn geplaatst zal er voor de korte termijn waarschijnlijk minder oppervlak worden afgekoppeld. Een ondergrens van het af te koppelen oppervlak voor de komende 5 jaar (de geplande termijn van de herinrichting van het centrumgebied) ligt naar schatting op ca. 8 ha.

Het maximum af te koppelen oppervlak zal worden gebruikt bij het ontwerp van het afkoppelstelsel (hydraulische afvoer en bergingscapaciteit, zie ook hoofdstuk 9).

In onderstaande tabel 1 is een overzicht van af te koppelen oppervlakken per deelgebied weergegeven met in de eerste kolom de deelgebieden en in de tweede en derde kolom het afkoppelbaar oppervlak in de maximale en minimale situatie zoals in het kader van dit plan is bepaald.

tabel 1 Af te koppelen verhard oppervlak

Gebieden	Afkoppelplan Emmeloord centrum [m2]	
	Maximaal (lange term.)	Minimaal (korte term.)
Gebied 1	14454 ca. 1,4	14454
Gebied 2	15750 1,2	11249
Gebied 3	10228 1,0	8055
Gebied 4	5790 0,5	2665
Gebied 5	49222 4,9	48397
Totaal	95444 9,3	84820

5.2 Oppervlakken die niet voor afkoppelen in aanmerking komen

De delen van de tekeningen die niet zijn gemarkeerd met een kleur of een arcering komen niet in aanmerking voor afkoppelen. Deze keuze is in overleg met de gemeente gemaakt. In deelgebied 2 wordt een deel van de woningen / winkels aan de zuidzijde van de Lange Nering niet afgekoppeld omdat deze zo zijn geconstrueerd dat afwatering naar de achterzijde plaats heeft. De weg aan de achterzijde valt niet onder dit herinrichtingsplan. In deelgebied 4 wordt de centrale winkelstraat niet afgekoppeld. De ruimte in de ondergrond is als gevolg van de bestaande riolering en kabels en leidingen zeer beperkt en onvoldoende om een afkoppelriool te plaatsen. Het dakvlak van de aanliggende woningen en winkels kan dus ook niet worden afgekoppeld. De overige 'witte' delen in deze gebieden betreffen over het algemeen groengebieden (tuinen / gazons).

5.3 Samenhang met het BRP

In onderstaande tabel 2 is aangegeven wat de uitvoering van het nieuwe centrumplan en het afkoppelen van het verhard oppervlak voor consequenties heeft voor het op het gemengd rioolstelsel aangesloten verhard oppervlak zoals geïnventariseerd in het BRP.

Er zal met de herstructurering van het centrumgebied en uitvoering van dit afkoppelplan 5,9 ha worden afgekoppeld van het gemengde rioolstelsel (t.o.v. de huidige situatie). Dit is circa 13 % van het verharde oppervlak dat in de huidige situatie is aangesloten op het rioolstelsel Emmeloord-Centrum. Het effect hiervan op de in het BRP geplande maatregelen is in de hoofdstukken 6 en 7 verder uitgewerkt.

tabel 2 Af te koppelen verhard oppervlak in relatie tot het BRP

Gebieden	Geïnteriseerd oppervlak aangesloten op gemengd stelsel volgens BRP 2005 [m2]	Oppervlak dat wordt afgekoppeld van het gemengd stelsel [m2] referentie BRP 2005
<i>Gebied 1</i>	11345	10695
<i>Gebied 2</i>	24002	17358
<i>Gebied 3</i>	7700	7119
<i>Gebied 4</i>	11725	5790
<i>Gebied 5</i>	19194	17757
<i>Totaal</i>	73966	58719

6 INVENTARISATIE GEGEVENS

6.1 Rioolstelsel en BRP

Op tekening nr 0323-301 is het rioolstelsel van Emmeloord Centrumplan, waarin het plangebied is gelegen, weergegeven. Het is een nagenoeg volledig gemengd stelsel. Het rioolstelsel Emmeloord Centrum wordt begrensd door de Espelervaart in het westen, de gracht langs de Korte en Lange Dreef in het zuiden en de Lemstervaart in het oosten. Het gemengde stelsel heeft een zestal overstorten die in onderstaande tabel 3 zijn aangegeven.

tabel 3 Overzicht externe overstorten Emmeloord Centrum situatie 2005

Straatnaam	Putnummer	Hoogte drem. (m) NAP	Breedte drem. (m)	Watergang
Coolijnlaan	457	-5,10	2.50	Lemstervaart
Verhagenlaan	494	-4,88	1.30	Lemstervaart
Lange Dreef	342	-4.45	2.00	Gracht/Lange Dreef
Korte Dreef	208	-3.85	1.00	Gracht/Lange Dreef
Zeebiesstraat	76	-5,10	2.00	Espelervaart
Hoefbladstraat	12	-5,10	4.50	Espelervaart

Op het gemengd rioolstelsel van Emmeloord Centrum (gehele bemalingsgebied) is 42,10 ha verharding aangesloten (bepaald in 2005 op basis van GBKN en naverkenning in het veld, zie tabel 4). Het stelsel heeft een kleine onderdrempelberging van slechts 3,5 mm en daarom is de vuiluitworp hoger dan de norm. Het stelsel is onder vrijval aangesloten op het transportriool waarmee het rioolwater wordt afgevoerd naar de RWZI.

Uit de modelberekeningen die in het kader van het BRP zijn uitgevoerd is ook vast te stellen dat bij een bui T= 2 jaar zich op vrij grote schaal water op straat voordoet in Emmeloord Centrum. In de praktijk ondervindt de gemeente hierover echter niet veel klachten.

tabel 4 Aangesloten verhard oppervlak gemengd stelsel 2005

Type oppervlak	Emmeloord Centrum Oppervlak (ha)
Gesloten verharding	2,45
Elementenverharding	21,45
Dakverharding	18,20
Totaal	42,10

In het BRP Emmeloord Centrum en Espelervaart (2005) is een strategie bepaald om te kunnen voldoen aan de basisinspanning. Deze strategie is gebaseerd op uitvoering van de volgende set van maatregelen (scenario 4 uit het BRP enkel voor Emmeloord Centrum):

- het aanbrengen van een aantal rioolverzwaringen in Emmeloord Centrum om het rioolwater zo veel als mogelijk naar overstort 12 in de noord-westelijke hoek te brengen;
- Verhogen van de overstortdrempels aan de oostzijde en zuid-westzijde (457, 494 en 76);
- Opheffen van één overstort aan de zuidzijde (342);
- Het afkoppelen van 10% van het verhard oppervlak;
- Het realiseren van een randvoorziening bij overstort 12 met een inhoud van 1000 m³.

Met uitvoering van dit afkoppelstructuurplan wordt (voor een deel) invulling gegeven aan de doelstelling om 10% verharding af te koppelen.

In het BRP is eveneens uitgebreid gekeken naar de kwaliteitstoestand van de riolering. De toestand van het riool geeft aanleiding tot een aantal grootschalige vervangingsprojecten (zie figuur 6 en 7 uit het BRP 2005 in bijlage 7).

6.2 Waterhuishouding, grondwaterstanden en bodemopbouw

Maaiveldniveau en drooglegging

Het huidige maaiveldniveau in het plangebied kent een redelijke variatie. In het westelijk deel ligt het maaiveld ongeveer op NAP -2,50 m. Richting het oostelijk deel loopt het maaiveld ruim 1 m af tot een gemiddeld maaiveldniveau in de Bumalaan op NAP -3,70 m. Het streefpeil van het omliggende oppervlaktewatersysteem ligt op NAP -5,70. In het plangebied is de drooglegging dus 2 m of meer.

Bodemopbouw

Bij het bouwrijp maken is de bodem van de drooglegging deels op gehooagd met een laag ophoogzand (maximaal 2 m dik). Deze laag zand ligt boven op de deklaag. De geohydrologische deklaag heeft een dikte van circa 8 meter en bestaat uit klei met daaronder veen en een zwak slibhoudende laag. Onder de deklaag is sprake van het eerste watervoerende pakket met een dikte van circa 8 meter.

De ophoging is naar zeggen alleen in westelijk deel van het plangebied aangebracht. In de oostelijke helft is de laag zand veel dunner dan wel niet aanwezig. Uit een oudere boorstaat (zie bijlage 3) van een boring die in het westelijk deel van het plangebied (busstation) is gemaakt wordt dit beeld van de ophoging zichtbaar. In het kader van dit afkoppelplan is een bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het plangebied. Het onderzoek betreft een elftal grondboringen (ondiep; tot circa 2 m – mv.) De boorprofielen zijn ook opgenomen in bijlage 3. De opbouw in de 11 boorprofielen is grillig met veel overgangen waarbij lokaal ook veel veen aanwezig is (stoorlagen).

Er zijn k-waardes bepaald (per laag) op basis van de aangetroffen boorprofielen (zie figuur 14 en 15). Daarnaast zijn ook K-waardes bepaald op basis van proeven in het veld. De proeven in het veld bevestigen over het algemeen de theoretisch bepaalde K-waarde met uitzondering van boring 7 en 8. Daar worden in de ondiepe kleilaag (0,4 en 1,0 m beneden maaiveld) met de proeven k-waardes gevonden van circa 1 tot 2 m/dag. Onverwacht hoog voor klei.

Met het oog op de eventuele aanleg van ondergrondse infiltratievoorzieningen is de K-waarde bekeken op een diepte van circa 1,0 a 1,5 m beneden maaiveld. In het westelijk deel (boring 1, 2 en 3) varieert de k-waarde van 0,5 tot 1,0 m/dag. In het oostelijk deel van het plangebied (boring 4 t/m 10) varieert de k-waarde op deze diepte tussen 0,1 en 0,5 m/dag en wordt op een diepte van 1,5 m tot 2 beneden maaiveld veen aangetroffen met een nog kleinere doorlatendheid.

Grondwaterstanden

Volgens de bodemkaart van Nederland is rond Emmeloord een grondwatertrap van VI. Dit houdt in een GHG van 40-80 cm –mv en een GLG van > 120 cm –mv.

De freatische grondwaterstand (in de deklaag) is eenmalig gemeten op een niveau van circa -5.50 meter NAP (14 oktober 1975, Zuid Emmeloord). In het grondonderzoek dat ter plaatse van het busstation is uitgevoerd is een grondwaterstand aangetroffen op 2,75 m beneden maaiveld (peiling maart 2003) dus op circa - 5,25 m NAP.

In het grondonderzoek dat in het kader van dit plan is uitgevoerd is ook de actuele grondwaterstand gemeten (januari 2006). In het westelijk deel (het hogere deel) ligt de grondwaterstand circa 2 m – mv. In het oostelijk deel (het lagere gelede deel) bevindt de grondwaterspiegel zich ongeveer 1 m – mv.

Advies inzake infiltratiemogelijkheden

Op basis van het bovenstaande bevindingen is geconcludeerd dat het oostelijke deel van het plangebied niet geschikt is voor infiltratie van regenwater.

In het westelijk deel worden op een diepte van 1,0 a 1,5 m beneden maaiveld een wat hogere doorlatendheid aangetroffen (mogelijk als gevolg van het opbrengen van een laag ophoogzand) op basis waarvan de mogelijkheden voor infiltratie redelijke zijn te noemen. In de boring in dit gebied worden echter ook stoorlagen aangetroffen van zeer fijn zand en klei die infiltratiecapaciteit kunnen verminderen.

Zowel lokaal als periodiek kunnen hoge grondwaterstanden voorkomen die de infiltratiecapaciteit nadelig beïnvloeden.

6.3

Verhard oppervlak

De verhardingsgegevens van Emmeloord zijn ten behoeve van dit plan geactualiseerd op basis van het nieuwe ontwerp "Centrumplan Emmeloord" waarbij onderscheid is gemaakt in verhardingen van wegen / parkeerterreinen en verhardingen van daken.

Een samenvattend overzicht van deze inventarisatie is opgenomen in hoofdstuk 5 en in bijlage 2.

7 SAMENHANG AFKOPPELPLAN MET VERBETERSTRATEGIE BRP

7.1 Samenhang afkoppelplan BRP

In het vorige hoofdstuk is al aangegeven welke strategie de gemeente voor rioleringsgebied Emmeloord-Centrum volgt m.b.t. het voldoen aan de basisinspanning. Een van de maatregelen waarop deze strategie is gebaseerd is het afkoppelen van circa 10% van het verhard oppervlak in het gebied. In de huidige situatie is dat 42,1 ha.

9,5 In hoofdstuk 5 is geconcludeerd dat bij het benutten van alle afkoppelkansen in het centrumplangebied circa 5,9 ha van wat er nu nog is aangesloten op het gemengd stelsel kan worden afgekoppeld. Met uitvoering van dit afkoppelplan wordt dus voldaan aan de afkoppelmaterieel uit de gekozen verbeterstrategie (BRP 2005). Tevens zal een deel van de hydraulische knelpunten worden opgelost, danwel kleiner van omvang zijn. Naast mogelijkheden voor afkoppelen ter plaatse van het centrumplan zijn er ook mogelijkheden in de aangrenzende gebieden in Emmeloord Centrum. Deze zijn weergegeven in figuur 11 (zie bijlage 4).

In onderstaande tabel 5 is een overzicht van de afkoppelkansen in het gehele rioleringsgebied Emmeloord Centrum opgenomen. Er is onderscheid gemaakt in een minimaal en maximaal scenario wat betreft de omvang van de afkoppelmogelijkheden. Het minimaal scenario gaat uit van af te koppelen oppervlak dat zeker mogelijk is op de kortere termijn (tot 2015) en maximaal scenario gaat uit van de omvang van afkoppelen op de langere termijn. De gegevens in de tabel zijn met uitzondering van het gebied Centrumplan en Acacialaan indicatief.

Tabel 5 Afkoppelkansen Emmeloord Centrum

Deelgebied	afkoppelbaar Fv tov situatie BRP minimaal	afkoppelbaar Fv tov situatie BRP maximaal	% tov totaal aangesloten Fv situatie BRP min / max
Centrumplan <i>Analyse uitgevoerd in deze rapportage</i>	ca. 4 ha	5,9 ha	9% / 13%
Acacialaan / Jasmijnstraat <i>Analyse al uitgevoerd in eerder stadium</i>	ca. 2 ha	ca. 4,5 ha	5% / 10%
Moerasdijviestraat <i>Eerste inschatting</i>	ca. 2 ha	ca. 4 ha	5% / 10%
Ter Veenstraat / Plein Almere <i>Eerste inschatting</i>	ca. 1,5 ha	ca. 3 ha	3% / 7 %
Totaal Fv afkoppelbaar Rioleringsgebied Emmeloord Centrum	9,5 ha	17,4 ha	22 % / 41 %

Op basis van een eerste indicatieve berekening kan bij de realisatie van het maximale scenario (afkoppelen van 17,4 ha verharding) de randvoorziening in gebied Emmeloord Centrum vervallen en kan mogelijk de rioolverzwaringen kleiner worden uitgevoerd. Bij realisatie van het minimale scenario (afkoppelen van 9,5 hectare) kan de randvoorziening naar verwachting worden verkleind tot circa 650 m³.

Geadviseerd wordt een aantal scenario's volledig door te rekenen (heroverweging van maatregelen BRP 2005, volgens scenario 4 met behulp van gebeurtenisberekeningen en reeksberekeningen om vuiluitworp en capaciteit te kunnen vaststellen en toetsen). De berekeningsresultaten dienen inzicht te verstrekken over;

1. de effecten op de omvang van de aan te leggen randvoorziening en de rioolverzwaring bij het minimale en maximale afkoppelscenario;
2. de noodzaak van de voorziene rioolverzwaringen in verband met het opheffen van overstortdrempels op de gracht bij het minimale en maximale afkoppelscenario;
3. de hoeveelheid af te koppelen oppervlak waarbij realisatie van het bergbezinkbassin niet meer noodzakelijk is;
4. en op grond van bovenstaande berekeningsresultaten een kostenanalyse die de besparingen op de geplande voorzieningen in beeld brengt.

7.2

BRP scenario 4

Als referentie voor de aanvullende berekeningen (zie paragraaf 7.3) is scenario 4 van het BRP gebruikt. In scenario 4 waren de navolgende maatregelen voorzien:

- aanbrengen rioolverzwaringen in Emmeloord Centrum vanuit de overstorten 342/494 /457 naar overstort 12 in het westen inclusief opvoergemaal met een capaciteit van circa 350 m³/uur in verband met lediging van de nieuw aan te brengen rioolverzwaringen;
- aanbrengen rioolverzwaringen in Espelervaat vanaf de straten de Vogezen, De Ardennen en de Alpen naar overstort 1479;
- verhogen van de drempel van overstort 457 naar NAP - 4,60;
- verhogen van de drempel van overstort 494 naar NAP - 4,60;
- opheffen van overstort 342;
- verhogen van de drempel van overstort 76 naar NAP - 4,80;
- afkoppelen van 10% verhard oppervlak (aangenomen is dat dit gelijkmatig is verdeeld over de twee rioleringsgebieden).

In scenario 4 is 10% van het verharde oppervlak afgekoppeld en is ter plaatse van overstort 12 een randvoorziening aangebracht (zie figuur 11) met een inhoud van 1.000 m³. De resultaten van dit scenario zijn opgenomen in tabel 6.

Een deel van de rioolverzwaring Emmeloord Centrum en het opvoergemaal is inmiddels uitgevoerd.

De toetsing aan de basisinspanning in het kader van de berekeningen voor het BRP is uitgevoerd per bemalingsgebied. Opgemerkt wordt dat een gemeentebrede toetsing, zoals bijvoorbeeld geformuleerd in de stukken over de eenduidige basisinspanning van de CIW (commissie integraal waterbeheer) of een toetsing op het niveau van een woonkern een minder omvangrijk maatregelenpakket kan opleveren. Het is wenselijk dit punt in het kader van de OAS-studie te bespreken, het emissievoordeel dat bijvoorbeeld nu in de Erven wordt behaald kan dan mogelijk gedeeltelijk worden uitgewisseld tegen het tekort in Emmeloord Centrum.

7.3 Aanvullende scenarios

De volgende aanvullende scenarios zijn denkbaar voor de situatie met maximaal afkoppelen:

- scenario A1, afkoppelen maximaal zonder randvoorziening en met uitgevoerde rioolverzwaringen;
- scenario A2, afkoppelen maximaal zonder randvoorziening, met alle rioolverzwaringen conform het BRP;
- scenario A3, afkoppelen maximaal met randvoorziening, met alleen de uitgevoerde rioolverzwaringen.

De volgende aanvullende scenarios zijn denkbaar voor de situatie met minimaal afkoppelen:

- scenario B1, afkoppelen minimaal zonder randvoorziening en met uitgevoerde rioolverzwaringen;
- scenario B2, afkoppelen minimaal zonder randvoorziening, met alle rioolverzwaringen conform het BRP;
- scenario B3, afkoppelen maximaal met randvoorziening, met alleen de uitgevoerde rioolverzwaringen.

In de navolgende paragrafen 7.4 en 7.5 worden enkele scenarios gepresenteerd. Wanneer scenarios niet zijn doorgerekend worden de argumenten hiervoor gegeven.

Tabel 6, berekeningsresultaten scenario 4 BRP

Kern	Overstort	Overstortend volume [m ³ /jaar]	Vuilconcentratie [mg CVZ/l]	Vuiluitworp [kg CVZ/jaar]
Emmeloord	12	11972	137,5	1646
Centrum	208	6	250	2
	342	0	250	0
	457	736	250	184
	494	890	250	223
	76	157	250	39
Totaal		13761		2094
Toetsing basisinspanning				2101
Espelervaat	1077	1551	250	388
	1121	1622	250	406
	1134	304	250	76
	1424	861	250	215
	1479	3252	250	813
	1539	907	250	227
	1565	55	250	14
	1075	114	250	29
	1087	351	250	88
	1100	157	250	39
Totaal		9174		2294
Toetsing basisinspanning				2107
De Erven	1E*	694	137,5	95
	2E*	201	250	50
Totaal		873		145
Toetsing basisinspanning (indicatief)				1228
Revelsant	1R*	1980	137,5	272
	2R*	2031	137,5	279
Totaal		4670		552
Toetsing basisinspanning (indicatief)				1342
Centrum Zuid	1C*	8875	137,5	1220
Totaal		8875		1220
Toetsing basisinspanning (indicatief)				947

7.4 Scenarios maximaal afkoppelen

Allereerst is scenario A1 doorgerekend. In scenario A1 zijn de volgende maatregelen opgenomen:

- uitgevoerde verzwaringsen en gemaal in Emmeloord Centrum;
- verhogen van de drempel van overstort 457 naar NAP - 4,60;
- verhogen van de drempel van overstort 494 naar NAP - 4,60;
- opheffen van overstort 342 en overstort 208;
- verhogen van de drempel van overstort 76 naar NAP - 4,80;
- afkoppelen in Emmeloord Centrum conform tabel 5 in dit rapport, scenario maximaal (17,4 hectare);
- afkoppelen van 10% verhard oppervlak in Espelervaat, aangenomen is dat dit gelijkmatig is verdeeld over de twee rioleringsgebieden).

Uit tabel 7 blijkt dat in scenario A1 de vuiluitworp via overstort 12 nog aanzienlijk is waardoor het stelsel van Emmeloord Centrum niet aan de basisinspanning voldoet. Ook blijkt uit scenario A1 dat de overstortende volumes ten opzichte van scenario 4 uit het BRP voor alle kernen afnemen. Het afkoppelen in Emmeloord Centrum werkt dus ook positief door op de vuiluitworp vanuit de andere rioolstelsels. Scenario A2 met alle rioolverzwaringen zoals opgenomen in het BRP is niet doorgerekend omdat deze onvoldoende effect zullen geven op de vuiluitworp van overstort 12, dit wordt met name veroorzaakt door de concentratie die voor overstort 12 bij scenario A2 zou moeten worden toegepast (0,25 mg/l in plaats van 0,1375 mg/l bij toepassing van een randvoorziening).

Voor scenario A3 is aanvullend een randvoorziening aangebracht achter overstort 12 met een inhoud van 500 m³. De berekeningsresultaten zijn opgenomen in tabel 7.

Scenario A3 voldoet ruim aan de basisinspanning. Het areaal af te koppelen verhard oppervlak zou met circa 4 hectare kunnen worden teruggebracht bijvoorbeeld door niet af te koppelen in de kern Espelervaat.

7.5 Scenarios minimaal afkoppelen

Scenario B1 is niet doorgerekend omdat scenario A1 niet voldoet aan de basisinspanning, scenario B1 zal dan zeker niet voldoen omdat er minder wordt afgekoppeld.

In scenario B2 zijn de volgende maatregelen opgenomen

- aanbrengen rioolverzwaringen in Emmeloord Centrum vanuit de overstorten 342/494 /457 naar overstort 12 in het westen inclusief opvoergemaal met een capaciteit van circa 250 m³/uur in verband met lediging van de nieuw aan te brengen rioolverzwaringen, ten opzichte van scenario 4 uit het BRP zijn alle rioolverzwaringen verkleind rond 1250 naar rond 1000, rond 1000 naar rond 800 en rond 800 naar rond 600;
- aanbrengen rioolverzwaringen in Espelervaat vanaf de straten de Vogezen, de Ardennen en de Alpen naar overstort 1479;
- verhogen van de drempel van overstort 457 naar NAP - 4,60;
- verhogen van de drempel van overstort 494 naar NAP - 4,60;
- opheffen van overstort 342 en overstort 208;
- verhogen van de drempel van overstort 76 naar NAP - 4,80;
- afkoppelen in Emmeloord Centrum conform tabel 4 in dit rapport, scenario minimaal (9,5 hectare);
- afkoppelen van 10% verhard oppervlak in Espelervaat, aangenomen is dat dit gelijkmatig is verdeeld over de twee rioleringsgebieden).

De berekeningsresultaten zijn opgenomen in tabel 8. Uit deze tabel blijkt dat scenario B2 ook niet voldoet aan de basisinspanning. Voor scenario B3 is aanvullend een randvoorziening aangebracht achter overstort 12 met een inhoud van 660 m³ waarbij uitgangspunt is dat deze ook wordt ingezet voor overstort 1479 in Espelervaat (bij scenario A3 is dit niet zo aangegeven omdat bij scenario A3 de vuiluitworp al ruimschoots aan de basisinspanning voldoet). Scenario B3 voldoet nagenoeg aan de basisinspanning.

Tabel 7, berekeningsresultaten scenarios A1 en A3

Centrum Nr. Overstort	Scenario A1			Scenario A3		
	Volume m3/jaar	Concentratie mg/l	Vuultwerp kg CZV/jaar	Volume m3/jaar	Concentratie mg/l	Vuultwerp kg CZV/jaar
12	9566	0.25	2392	7632	0.1375	1049
208	0	0.25	0	0	0.25	0
342	0	0.25	0	0	0.25	0
457	950	0.25	238	950	0.25	238
494	360	0.25	90	360	0.25	90
76	60	0.25	15	60	0.25	15
Totaal	10936		2734	10936		1381
Toetsing			2101			2101
Espelervaat						
1077	1181	0.25	296	1181	0.25	296
1121	1890	0.25	473	1890	0.25	473
1134	406	0.25	102	406	0.25	102
1424	1214	0.25	304	1214	0.25	304
1479	1451	0.25	363	1451	0.25	363
1539	594	0.25	149	594	0.25	149
1565	85	0.25	21	85	0.25	21
1075	125	0.25	31	125	0.25	31
1087	393	0.25	98	393	0.25	98
1100	190	0.25	48	190	0.25	48
Totaal	7530		1883	7530		1883
Toetsing			2107			2107
De Erven						
1E	766	0.1375	105	766	0.1375	105
2E	222	0.25	56	222	0.25	56
Totaal	988		161	988		161
Toetsing			1228			1228
Revelsant						
1R	1815	0.1375	250	1829	0.1375	250
2R	2076	0.1375	285	2113	0.1375	285
Totaal	3942		535	3942		535
Toetsing			1342			1342
Centrum zuid						
1C	6089	0.1375	837	6780	0.1375	837
Totaal	6089		837	6780		837
Toetsing			947			947

Tabel 8, berekeningsresultaten scenario's B2 en B3

Centrum Nr. overstort	Scenario B2			Scenario B3		
	Volume m3/jaar	Concentratie mg/l	Vuiluitworp kg CZV/jaar	Volume m3/jaar	Concentratie mg/l	Vuiluitworp kg CZV/jaar
12	16449	0.25	4112	12610	0.1375	1734
208	0	0.25	0	3	0.25	0
342	0	0.25	0	0	0.25	0
457	1401	0.25	350	1401	0.25	350
494	563	0.25	141	563	0.25	141
76	112	0.25	28	112	0.25	28
Totaal	18528		4631	14679		2253
Toetsing			2101			2101
Espelervaat						
1077	1407	0.25	352	1407	0.25	352
1121	2220	0.25	555	2220	0.25	555
1134	466	0.25	117	466	0.25	117
1424	1169	0.25	292	1169	0.25	292
1479	3061	0.25	765	2.600	0.1375	358
1539	490	0.25	123	490	0.25	123
1565	218	0.25	55	218	0.25	55
1075	166	0.25	42	166	0.25	42
1087	453	0.25	113	453	0.25	113
1100	237	0.25	59	237	0.25	59
Totaal	9887		2472	9426		2064
Toetsing			2107			2107
De Erven						
1E	790	0.1375	109	790	0.1375	109
2E	213	0.25	53	213	0.25	53
Totaal			162			162
Toetsing			1228			1228
Revelsant						
1R	2317	0.1375	319	2317	0.1375	319
2R	2438	0.1375	335	2438	0.1375	335
Totaal			654			654
Toetsing			1342			1342
Centrum						
1C	8157	0.1375	1122	8157	0.1375	1122
Totaal	8157		1122	8157		1122
Toetsing			947			947

7.6 Vergelijking investeringen ten opzichte van scenario 4 van het BRP

In het BRP zijn voor scenario 4 investeringen geraamd van 3,3 miljoen euro voor verbeteringsmaatregelen in het rioleringsgebied Emmeloord Centrum en 0,7 miljoen euro voor verbeteringsmaatregelen in rioleringsgebied Espelervaat. De kosten voor het afkoppelen van verhard oppervlak (circa 8,0 ha) waren hierin niet meegenomen.

De tabellen 9 en 10 geven de investeringen voor de scenario's A3 en B3 waaruit duidelijk wordt dat er in het maximale scenario A3 een kostenneutrale situatie ontstaat ten opzichte van de traditionele maatregelen zoals opgenomen in scenario 4 van het BRP. Er ontstaat bij scenario A3 een kostenbesparing indien circa 4 hectare minder wordt afgekoppeld in Emmeloord Centrum en/of Espelervaat. Dit is op basis van de resultaten van de vuiluitworpberoeeningen mogelijk. Scenario A1 is circa 500.000 goedkoper dan scenario A3 maar voldoet niet aan de basisinspanning indien volgens de oude systematiek wordt getoetst.

Bij de scenarios B1 tot en met B3 vallen de kosten hoger uit.

Voor het afkoppelen van verhard oppervlak is in deze vergelijking van investeringskosten een eenheidsprijs gehanteerd van € 200.000,- per ha. Ervaringscijfers variëren van 75.000,- tot 350.000,- per ha afhankelijk van lokale omstandigheden.

Tabel 9, investeringskosten traditionele maatregelen scenario A3

Omschrijving activiteit	Aantal	Eenheid	Eenheidsprijs	Totaalprijs, euro
Emmeloord Centrum				
Rioolverzwarening en ledigingsgemaal	1000	M	1.100	1.100.000
Randvoorziening 500 m ³	500	m ³	1.100	550.000
Aanpassen overstortdrempels	4	stuk	2.000	8.000
Afkoppelen 17,4 hectare	17,4	ha	200.000	3.480.000
Espelervaat				
Afkoppelen circa 5 tot 10%	0	Ha	200.000	400.000

Tabel 10 investeringskosten traditionele maatregelen scenario B3

Omschrijving activiteit	Aantal	Eenheid	Eenheidsprijs	Totaalprijs, euro
Emmeloord Centrum				
Verzwaren bestaande riolering rond 600 mm	1086	m ¹	800	977.400 968.000
Rioolverzwarening en ledigingsgemaal	1000	m ¹	1.100	1.100.000
Randvoorziening 660 m ³	660	M ³	900	594.000
Aanpassen overstortdrempels	4	stuk	2.000	8.000
Aanbrengen intern rioalgemaal	1	stuk	90.000	9.000
Afkoppelen 9,4 hectare	9,4	ha	200.000	1.880.000
Espelervaat				
Verzwaren bestaande riolering rond 700 mm	188	m ¹	900	169.200
Verzwaren bestaande riolering rond 800 mm	121	m ¹	1.100	133.100

Verzwaren bestaande riolering rond 900 mm	353	m ¹	1.300	458.900
Afkoppelen circa 5 tot 10%	4	ha	200.000	0

In tabel 11 is een overzicht opgenomen van de kosten voor scenario 4 BRP, scenario A3 en scenario B3.

Tabel 11 vergelijking investeringskosten scenario 4 BRP / scenario A3 / scenario B3

Totale investeringskosten Scenario 4 BRP	5.600.000,--	
- traditionele maatregelen Emmeloord Centrum	3.300.000,--	
- traditionele maatregelen Espelervaat	700.000,--	
- kosten 8,5 ha afkoppelen Centrum en Espelervaat <i>epelervaat 47200.000/ha</i>	1.600.000,--	
Totale investeringskosten Scenario A3	5.538.000,--	
- traditionele maatregelen Emmeloord Centrum	1.658.000,--	
- 17,4 ha afkoppelen Emmeloord Centrum	3.480.000,--	
- 4 ha afkoppelen Espelervaat <i>epelervaat 200.000/ha</i>	400.000,--	
Totale investeringskosten Scenario B3	6.128.000,--	
- traditionele maatregelen Emmeloord Centrum	2.888.000,--	
- 9,4 ha afkoppelen Emmeloord Centrum	1.880.000,--	
- traditionele maatregelen Espelervaat	760.000,--	
- 4 ha afkoppelen Espelervaat	800.000,--	

7.7

Advies maatregelscenario

Gezien de voorgaande berekeningen en afwegingen wordt geadviseerd in te zetten op scenario A1. Dit scenario voldoet op basis van de toetsingsuitgangspunten opgenomen in het BRP niet geheel aan de basisinspanning maar past wel zeer goed in het nieuwe beleid dat landelijk is ingezet en door waterschap en gemeente wordt ondersteund. Geadviseerd wordt in het kader van de OAS-studie de toetsingssystematiek af te stemmen aan de nieuwe normen van de CIW. Op basis van de voorliggende berekeningsresultaten wordt verwacht dat scenario A1 dan wel aan de basisinspanning zal voldoen.

8 BESCHRIJVING VOORONTWERP

8.1 Inleiding

De af te koppelen oppervlakten in het centrumgebied zijn divers van aard. Het betreft dakvlak maar ook relatief veel oppervlak van parkeerterreinen. Uit het beleid van het waterschap Zuiderzeeland volgt dat het afgekoppeld regenwater van het centrumgebied niet zonder behandeling op het oppervlaktewatersysteem kan worden geloosd.

Behandeling van het afstromend regenwater van bijvoorbeeld intensief gebruikte parkeerterreinen en wegen doormiddel van een bodempassage en/of bezinking is wenselijk. Concrete eisen in de vorm van de vuilreductie die met deze voorziening moet worden behaald dan wel harde normen voor bijvoorbeeld maximale toelaatbare stofconcentraties zijn er echter niet.

In het kader van dit voorontwerp zijn er 4 opties in beschouwing genomen waarvoor in bijlage 5 een ontwerp op hoofdlijnen is afgebeeld (figuur 7, 8, 9, 10 en 16). In het voorontwerp zijn alleen de afkoppelriolen met eventueel aanvullende voorziening in beschouwing genomen. Uitgangspunt is dat het bestaande gemengde rioolstelsel wordt gehandhaafd dan wel wordt vervangen (indien dit nodig is op basis van het kwaliteitsbeeld).

- optie 1: een stelsel van dichte regenwaterriolen waarin op enkele locaties infiltratievoorzieningen zijn opgenomen;
- optie 2: een afkoppelstelsel dat geheel is opgebouwd uit IT-riolen;
- optie 3: een stelsel van dichte regenwaterriolen waarin achter de regenwateruitlaten filtervoorzieningen (helofytenfilter) zijn geplaatst aan de randen van het open watersysteem;
- optie 4: een combinatie van optie 1 en 3 waarbij tevens tussen de flatgebouwen in gebied 2 infiltratievelden in het groen zijn opgenomen.

Zoals in bijgaande figuren is te zien worden er in feite drie aparte regenwaterstelsel gecreëerd in het plangebied.

- deelstelsel Korte dreef (4,9 ha – deelgebied 5);
- deelstelsel Lange Dreef (2,9 ha – deelgebied 2,3 en 4);
- deelstelsel Bumalaan (1,4 ha – deelgebied 1) met een afvoer naar de Lemstervaart. Ten behoeve van deze afvoer naar de Lemstervaart moet het RWA-stelsel worden doorgetrokken via de Prof. Thijsselaan naar de groenvoorziening langs de Lemstervaart waar ter plaatse een regenwateruitlaat kan worden aangelegd.

In de volgende paragraaf zijn de algemene voor- en nadelen per optie omschreven. Tevens is rekening houdend met de specifieke situatie in het plan- en deelgebied het ontwerp nader uitgewerkt waarbij de specifieke knelpunten en/of kansen worden benoemd. In paragraaf 8.3 wordt een afweging gemaakt voor het toe te passen stelseltype.

8.2 Opties

Optie 1: dicht regenwaterstelsel met enkele centrale infiltratievoorzieningen

Algemeen geldende voor- en nadelen

Voordelen	• door infiltratie in de bodem op slechts een paar geconcentreerde locaties kan bij eventuele verontreiniging (in geval van calamiteit of door accumulatie in de tijd) het probleem relatief gemakkelijk worden opgelost. • door berging en daarna infiltratie wordt een aanzienlijk deel van de jaarlijkse neerslag geïnfiltreerd in de bodem en komt dus vertraagd tot afstroming; tevens wordt hiermee de directe vuiluitworp op het oppervlaktewater-systeem teruggedrongen.
Nadelen	• met het reguliere beheer en onderhoud van ondergrondse infiltratievoorzieningen in de vorm van bijvoorbeeld kratten is nog niet veel praktijkervaring opgedaan. • voor de voorzieningen dient ondergronds voldoende ruimte beschikbaar te zijn. • bij het zich voordoen van eventuele foutaansluiting zal dat niet snel kunnen worden opgemerkt doordat het afvalwater van de houtaansluiting (samen met regenwater) ondergronds wordt geïnfiltreerd.

Bij het toepassen van optie 1 in deelstelsel Korte Dreef dient op basis van het stedenbouwkundig ontwerp onderzocht te worden of er een geschikte locatie is waar de ondergrondse infiltratievoorzieningen kan worden gesitueerd. Bij voorkeur zou dit een plein of groenvoorziening (zonder bomen) zijn.

Met een bergende inhoud van 5 mm dient in de voorziening circa 250 m³ water te kunnen worden geborgen. Indicatieve afmetingen van de ondergronds infiltratievoorziening zijn dan 20 x 20 x 0,7 m (l x b x h). Een definitieve keuze voor de inhoud van de berging van infiltratievoorzieningen moet mede gemaakt worden op basis van doorlatendheid van de bodem, aanwezige berging in het regenwaterstelsel, etc. Een keuze voor 5 mm zoals die hierboven wordt voorgesteld is enkel als voorbeeld om de een indruk van de omvang te krijgen van de voorziening. Op basis van ervaring met soortgelijke ontwerpen zal er 5 a 10 mm berging moeten worden gerealiseerd in dergelijke voorzieningen. De noodzakelijke leidingdiameters van het regenwaterstelsel om de gewenste afvoercapaciteit te kunnen garanderen zijn weergegeven in figuur 12 (zie hoofdstuk 9)

Op basis van de resultaten van het bodemonderzoek (zie hoofdstuk 6: advies infiltratiecapaciteit) ligt een keuze voor dit systeem niet voor de hand. Met name voor de deelstelsels Bumalaan en Lange Dreef (oostzijde van het plangebied) waar de grondwaterstanden periodiek maar 1 m beneden maaiveld liggen zullen infiltratievoorziening (met een bodemniveau van minimaal 1,5 m beneden maaiveld) niet goed functioneren. Ook door de lage infiltratiecapaciteit van de bodem in het plangebied is deze optie geen geschikte keuze.

Gezien het hogere maaiveldniveau zou toepassing van een Infiltratievoorzieningen in het westelijk deel van het plangebied (Korte Dreef) nog wel overwogen kunnen worden. Het is dan wel noodzakelijk dat rondom de te leggen riolen een goede grondverbetering plaats heeft (grof zand).

Optie 2: afkoppelstelsel geheel opgebouwd uit IT-riolen

Algemeen geldende voor- en nadelen

Voordelen	• door berging en daarna infiltratie wordt een aanzienlijk deel van de jaarlijkse neerslag geïnfiltreerd in de bodem en komt dus vertraagd tot afstroming. • indien er in het gebied sprake is van periode met grondwateroverlast kan het systeem zodanig worden ingericht dat het stelsel ook drainerend kan werken; (hierbij moet eventueel gebruik worden gemaakt van een variabel instelbare stuwniveau). • als er extra berging in het stelsel moet worden gecreëerd is dit te realiseren door voor grotere leidingdiameters te kiezen en dit zal over het algemeen goed inpasbaar zijn.
Nadelen	• door infiltratie in de bodem over een groot oppervlak / lengte kan bij eventuele verontreiniging (in geval van calamiteit of door accumulatie in de tijd) het probleem alleen tegen hoge kosten worden opgelost. • bij het voordoen van eventuele foutaansluiting zal dat niet snel kunnen worden opgemerkt doordat het afvalwater ondergronds wordt geïnfiltreerd. • indien op de langere termijn blijkt dat het afgekoppeld regenwater toch tot een ongewenste vervuiling van bodem en grondwater leidt is dit alleen op te lossen door totale vervanging van het systeem.

De voor optie 2 noodzakelijke leidingdiameters van het regenwaterstelsel om de gewenste afvoer-capaciteit te kunnen garanderen zijn weergegeven in figuur 12 (zie hoofdstuk 9). Afhankelijk van de gewenste berging in het stelsel met betrekking tot infiltratie kan ook worden overwogen grotere leidingdiameters toe te passen.

Evenals voor optie 1 geldt hier dat de periodiek voorkomende hogere grondwaterstanden en de lage doorlatendheid van de bodem niet de meest optimale omstandigheden zijn voor een goed functionerend IT-riool wat betreft infiltratie. Wellicht zou een IT-riool zelfs een drainerende functie kunnen hebben.

Gezien het hogere maaiveldniveau zou toepassing van een IT-stelsel in het westelijk deel van het plangebied (Korte Dreef) nog wel overwogen kunnen worden. Het is dan wel noodzakelijk dat rondom de te leggen riolen een goede grondverbetering plaats heeft (grof zand).

Optie 3: stelsel van dichte regenwaterriolen met achter de uitlaten helofytenfilters

Algemeen geldende voor- en nadelen

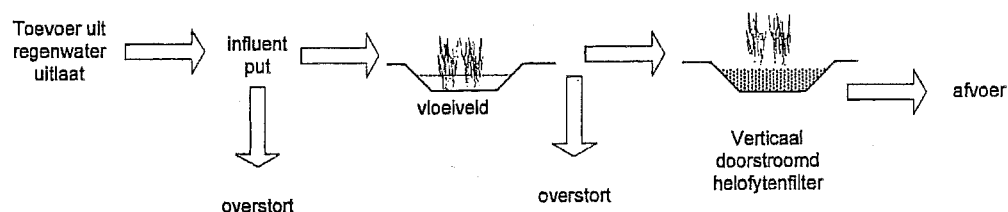
Voordelen	• door (in)filtratie op een locatie achter de regenwateruitlaat (langs de watergangen) worden eventuele vervuilende stoffen geconcentreerd afgevangen. • het functioneren van de (in)filtratie voorziening is goed te monitoren en het beheer en onderhoud is eveneens goed uitvoerbaar. • een goed ontworpen voorziening kan een positieve bijdrage leveren aan de beleving en beeldkwaliteit van het open watersysteem. • bij het voordoen van eventuele foutaansluiting zal dit direct zichtbaar worden bij de uitlaat. • mocht in de toekomst blijken dat dit type stelsel op milieutechnisch gebied niet goed functioneert dan is ombouw tot een vorm van een verbeterd gescheiden stelsel relatief eenvoudig.
Nadelen	• het zuiverend effect (bezinking en filtratie) in een langwerpige helofytenfilter langs de oevers van de vaarten is moeilijk te kwantificeren en vergt zeker een aanzienlijk ruimtebeslag

De helofytenfilters.

Achter elke regenwateruitlaat van het afkoppelstelsel kan langs de oever van de vaart een helofytenfilter worden aangelegd. Met het helofytenfilter kan het water worden gebufferd en gedeeltelijk gezuiverd. Parallel aan de oever van de vaart is ruimte voor langgerekte filters (indicatief : 100 m lengte) met een beperkte breedte (circa 2. a 3 m).

In de praktijk worden hierbij in het algemeen twee verschillende types (gecombineerd) toegepast. Het eerste type is een vloeiveld (moerassysteem). Kort samengevat is het een ondiepe (0,2-0,8 meter diep) sloot die begroeid is met riet. Als hemelwater door een vloeiveld wordt geleid dan kunnen onopgeloste stoffen bezinken en kunnen organische verontreinigingen worden afgebroken door bacteriën. Het tweede type is een verticaal doorstroomd helofytenfilter (infiltratiefilter). Het verticaal doorstroomde helofytenfilter bestaat uit een laag zand. Vaak zijn aan het zand materialen toegevoegd voor het adsorberen van verontreinigingen. Het water wordt aan de bovenzijde over het filter geleid en wordt met behulp van een drainage onderin het filter verzameld en afgevoerd. Dit type filter kan stoffen verwijderen door filtratie, adsorptie, biologische afbraak (bacteriën) en opname door planten. Een verticaal doorstroomd helofytenfilter lijkt sterk op een infiltratieveld. De werkingsprincipes zijn globaal vergelijkbaar. Vaak wordt een combinatie gemaakt van beide types. In onderstaande figuur is een schematische opzet weergegeven van een gecombineerd systeem. Gelet op de beperkte beschikbare ruimte voor de aanleg van dergelijke voorzieningen is het niet mogelijk om al het afstromende (afgekoppelde) regenwater via de filters af te voeren. Het filter wordt daarom hoofdzakelijk gebruikt als first-flush voorziening. Het water dat bij zware buien niet door het filter kan worden behandeld wordt direct afgevoerd op het oppervlaktewater. Eerst wordt water door een vloeiveld geleid om de grove delen te bezinken en om het water te bufferen. Vervolgens wordt het door een verticaal doorstroomd helofytenfilter geleid, waar verdere zuivering plaatsvindt. Deze combinatie heeft naar verwachting een beter zuiverend rendement dan een filter dat alleen op basis van bezinking werkt.

Met de beplanting van de filters kunnen tevens ecologische doelstelling worden bereikt en kan de beleving verbeterd worden. De verwachting is dat inpassing naast de vaart goed mogelijk is en dat bij een juist ontwerp een natuurlijk beeld kan ontstaan.



Voorbeeld : opzet van een helofytenfiltersysteem

Voor de bepaling van het zuiverend rendement zijn geen landelijk geldende ontwerpregels beschikbaar. Er is een aantal voorzieningen waarmee ervaring is opgedaan (o.a. Vinex Leidsche Rijn, plan Witzens in Franeker, Westpoortweg in Amsterdam). Op basis van deze ervaring kan worden voorspeld dat een vergaande verwijdering van onopgelost materiaal mogelijk is. Het is ook mogelijk om een goede verwijdering van organische stoffen te realiseren. Voordat een juist ontwerp kan worden gemaakt is het wenselijk om nadere afspraken te maken over het zuiveringsrendement.

Het voorkomen van calamiteiten (lozing van een verontreinigende stof of het voorkomen van foutaansluiting is goed beheersbaar door de zichtbaarheid en eenvoudige bereikbaarheid van het filter).

Na de aanleg van het filter moet het filter regelmatig worden gemaaid. Een reële maaifrequentie is eens per twee jaar. Ook moet er rekening mee worden gehouden dat de leidingen (drainagesysteem) regelmatig (jaarlijks) doorgespoten worden. Putten moeten worden gelegeerd en eventuele kleppen of pompen vereisen regelmatig onderhoud. In aard en frequentie is dit te vergelijken met het onderhoud dat voor het regenwaterriool noodzakelijk is.

In bijlage 5 (figuur 16) zijn enkele principe profielen van een vaart met een filtervoorziening weergegeven (huidige situatie, principe van bezinking en principe van infiltratie).

Het leidingstelsel

De noodzakelijke leidingdiameters van het regenwaterstelsel om de gewenste afvoercapaciteit te kunnen garanderen zijn weergegeven in figuur 12 (zie hoofdstuk 9)

Optie 4: combinatie van technieken

Optie 4 is een combinatie van Optie 1 en 3 waarbij aanvullend ook nog infiltratievelden in de groenvoorzieningen tussen de flatgebouwen kunnen worden aangelegd. Hiermee kunnen de dakvlakken van de flatgebouwen zeer eenvoudig worden afgekoppeld.

Deze optie heeft de voor- en nadelen zoals omschreven optie 1 en 3 waarbij wordt opgemerkt dat met een combinatie van infiltratie en filtervoorzieningen een hoger zuiveringsrendement kan worden gehaald, tevens worden pieken beter afgevlakt. Ook kunnen beide type voorzieningen kleiner kunnen worden gedimensioneerd dan bij de opties 1 of 3.

Zoals al omschreven bij optie 1 zijn de beperkte infiltratiecapaciteit van de bodem en de periodiek voorkomende hoge grondwaterstanden niet de meest geschikte condities om ondergrondse infiltratievoorzieningen toe te passen

De infiltratievelden.

De groengebieden tussen de flatgebouwen kunnen eenvoudig verdiept worden aangelegd en opnieuw worden ingericht. Op deze infiltratievelden kunnen zeer gemakkelijk de daken van de flats worden aangesloten. Deze techniek op deze locatie kan gekozen worden als voorlichtingsproject. De inwoner van Emmeloord kan worden geïnformeerd over de manier waarop tegenwoordig met schoon regenwater moet worden omgegaan (schoon houden en scheiden).

8.3

Advies stelselkeuze

Op grond van bovenstaande beschrijving van verschillende opties (afvoerstelsels en infiltratievoorzieningen) is op basis van de algemene voor- en nadelen en de toepasbaarheid in relatie tot de lokale omstandigheden wat betreft bodem / geohydrologie en ruimtebeslag een afweging gemaakt met als resultaat onderstaande advies.

Infiltratie van het regenwater in de bodem wordt gezien de periodiek voorkomende hogere grondwaterstanden en de zeer matige doorlatendheid van de bodem afgeraden. Daarom wordt geadviseerd het afgekoppeld regenwater door middel van een regenwaterstelsel dat bestaat uit (gesloten) PVC riolen af te voeren naar het oppervlaktewater. Het plangebied wordt daartoe opgesplitst in een drietal deelgebieden met elk hun eigen stelsel en een eigen afvoerpunt langs het oppervlaktewater.

Op basis van het beleid van het waterschap zullen ter plaatse van de regenwateruitlaten voorzieningen moeten worden geplaatst om het regenwater te zuiveren. Voorgesteld wordt om hier een type voorziening te realiseren die werkt op basis van bezinking en eventueel ook infiltratie (type helofytenfilter). In bijlage 5, figuur 16 is een aanzet gegeven voor het ontwerp van een dergelijke filtervoorziening.

Een verdere uitwerking van het ontwerp van deze voorzieningen is noodzakelijk. Daarbij kan ook het zuiverende rendement worden bepaald.

De voordelen van het stelsel zoals hier voorgesteld op een rij:

- o er wordt voldaan aan de afkoppeldoelstelling (landelijk en lokaal beleid);
- o met de keuze voor filtervoorzieningen achter de regenwateruitlaat wordt een robuust stelsel gecreëerd;
- o eventueel aanwezige vervuiling kunnen met goed ontworpen filtervoorzieningen (deels) worden verwijderd en daarmee is het ook uit milieutechnisch oogpunt een goed functionerend systeem;
- o verontreinigende stoffen als gevolg van (op termijn ontstaan van) foutaansluitingen of het voorkomen van een calamiteit zijn goed beheersbaar;
- o de filtervoorzieningen zijn goed en eenvoudig te onderhouden;
- o de aanlegkosten zijn beperkt (hoofdzakelijk grondwerk en kleine grondkerende constructies);
- o de filtervoorzieningen hebben geen nadelige invloeden voor het hydraulische functioneren (berging en afvoercapaciteit) van het oppervlaktewatersysteem;

- de filtervoorzieningen kunnen een bijdrage leveren aan de beleving en uitstraling van het oppervlaktewatersysteem.

8.4 Stedenbouwkundige inpassing afkoppelvoorzieningen

De gemeente heeft er voor gekozen het afkoppelstelsel voor het overgrote deel ondergronds te realiseren. Inpassing van het stelsel in het stedenbouwkundig plan is daarom geen grote opgave.

Punten waar de inpasbaarheid wel een rol speelt worden hierna kort behandeld:

- Afvoerkolken en afvoergoten
Het zou voor de herkenbaarheid van het afkoppelstelsel goed zijn om een visueel onderscheid te maken tussen de straatkolken die zijn aangesloten op het gemengde riool (onder andere de lijnafwatering van de hoofdwinkelstraat) en die kolken die zijn aangesloten op het afkoppelriool.
- Filtervoorzieningen langs de oevers van de gracht (helofytenfilters)
De eventueel aan te leggen filtervoorzieningen langs de oevers van de grachten (achter de geprojecteerde regenwateruitlaten) kunnen een beeldbepalende rol gaan vervullen. Daarbij kan gedacht worden aan bijvoorbeeld beplanting met riet en afwerken van deze voorzieningen met kerende constructies in hout, beton of schanskorven. Als dit past binnen de beeldplannen rondom het centrumgebied zal de gemeente hierover in overleg moet treden met het waterschap.
- Infiltratievelden (bovengronds)
Aanleg van infiltratievelden in de groenvoorzieningen tussen de flatgebouwen (deelgebied 2). Met deze voorzieningen kan het dakwater (betreft beperkte hoeveelheden) van de flatgebouwen op een relatief eenvoudige wijze worden afgekoppeld en zichtbaar worden geïnfiltreerd in de bodem. De aanleg van een infiltratieveld biedt mogelijkheden om de groenvoorzieningen opnieuw in te richten. Daarbij zouden deze locaties een rol kunnen spelen in de beleving van omwonende en winkelend publiek.
- Fontein / Vijver
Bij de herinrichting van de openbare ruimte kan in het stedenbouwkundig ontwerp de component water extra op de kaart worden gezet door de aanleg van bijvoorbeeld een vijver of een fontein. Als deze wens er is kan aansluiting worden gezocht bij het afkoppelstelsel door bijvoorbeeld dit soort waterelementen te voeden met het (afgekoppelde) regenwater.

CAPACITEITSBEREKENINGEN EN VUILUITWORP

Hydraulische afvoercapaciteit

Om een voldoende afvoercapaciteit het afkoppelstelsel te kunnen garanderen zijn de volgende uitgangspunten bij het hydraulisch ontwerp gehanteerd:

- het op het RWA-stelsel aan te sluiten verhard oppervlak is gebaseerd op gegevens uit de tabel *Af te koppelen verhard oppervlak* uit hoofdstuk 5. In het totaal betreft het circa 9,5 ha (maximaal scenario);
dit verhard oppervlak is voor de berekeningen gelijkmatig over alle knopen verdeeld;
- het systeem is gemodelleerd met ter plaatse van elke regenwateruitlaat een stuw met een drempelhoogte van 1 m onder het maaiveldniveau en een drempelbreedte van 2 m;
- als ontwerpbui is bui 8 (T = 2 jaar) uit de Leidraad Riolering gehanteerd waarbij een waking van 0,20 m wordt nagestreefd.

In bijlage 5 zijn de leidingdiameters en optredende drukhoogtes weergegeven. Het merendeel van de strengen bestaat uit diameters Ø 300 en Ø 400 mm. De totale lengte is 2625 m. Alleen ter plaatse van de regenwateruitlaten zijn voor enkele strengen grotere diameters noodzakelijk.

Deze capaciteitsberekening is toepasbaar op elke optie zoals behandeld in voorgaand hoofdstuk. De berging van een eventueel aanwezige infiltratievoorziening heeft geen wezenlijke invloed op de afmetingen van de riolen.

De berging van dit stelsel bedraagt 275 m³. Berekend over het aangesloten verhard oppervlak is dit circa 3 mm.

De piekdebieten ter plaatse van de lozingspunten bij de ontwerp bui 8 zijn:

- Regenwateruitlaat Korte Dreef: 117 l/s;
- Regenwateruitlaat Lange Dreef: 187 l/s;
- Regenwateruitlaat Lemstervaart: 410 l/s.

AANDACHTSPUNTEN VERDERE UITWERKING

Aandachtspunten technische detaillering

Bij de verdere uitwerking van de voorzieningen dient voldoende aandacht te worden gegeven aan de technische detaillering van de voorzieningen. De volgende punten dienen hierin onder andere te worden betrokken:

- ligging kabels en leidingen;
- ligging kolk en perceelaansluitingen;
- structuur bestaande rioolstelsel en eventuele kruisingen met het afkoppel-stelsel;
- afvoerstructuur hemelwater en afvalwater huizen;
- afvangen van grover vuil en bladeren;
- detaillering infiltratievoorzieningen;
- er mag geen verslechtering van de ontwateringssituatie optreden;
- keuze met betrekking tot toe te passen materialen;
 bijvoorbeeld voor een afwijkende kleur PVC voor het afkoppel-stelsel en de keuze voor herkenbare kolken, putdeksel, etc voor het afkoppel-stelsel.

De voorbereiding bij aanleg en het onderhoud en beheer van afkoppelvoorzieningen vereist afhankelijk van de wijze waarop de voorzieningen worden aangelegd een grotere inspanning van gemeentelijk personeel. In verhouding tot een traditioneel gemengd stelsel dienen ook de afkoppelvoorzieningen te worden onderhouden.

Communicatie met betrokkenen

Voor het welslagen van afkoppelprojecten is een goede communicatie met betrokkenen van groot belang. Indien burgers in het proces van ontwerp worden betrokken geldt dit nog eens in versterkte mate. In het kader van dit project zal de gemeente een informatiebrochure opstellen (eerste helft 2006) waarin het afkoppelen van verharding als klein onderdeel van het gehele centrumplan speciaal wordt belicht.

Op informatieavonden die in het kader van de ontwikkeling van het centrumplan zullen worden gehouden kan dit onderwerp ook onder de aandacht worden gebracht bij bewoners, eigenaren, winkeliers en overige gebruikers.

Omdat het centrumgebied ook intensief wordt gebruikt door mensen uit de directe maar ook weide omgeving zou overwogen moeten worden of dit onderwerp ook niet via bijvoorbeeld huis aan huis bladen moet worden gepresenteerd.

Met het oog op nog een aantal afkoppelprojecten in Emmeloord in de nabije of wat verdere toekomst zouden gemeente en waterschap kunnen overwegen om dit project als opstap te gebruiken naar een breder ingestoken informatief overleg over afkoppelen in Emmeloord. Partijen die daarin een rol zouden kunnen spelen zijn dan bijvoorbeeld: vertegenwoordigers van betrokken diensten binnen de gemeente, vertegenwoordigers van Waterschap Zuiderzeeland, vertegenwoordigers van wijkraden c.q. afvaardigingen van bewonersgroepen en vertegenwoordigers van bedrijven en winkeliersverenigingen.

11 INVESTERINGSRAMING

Dit hoofdstuk geeft een raming van de investeringskosten voor optie 3, dichte regenwaterriolen en aanleg van filtervoorzieningen achter de regenwateruitlaten. Alle kostenkengetallen zijn gebaseerd op prijzen prijspeil 2005 en zijn exclusief BTW. De kostenkengetallen zijn inclusief uitvoeringskosten, algemene kosten, winst en risico, voorbereiding, toezicht en advies. De toeslagfactor komt dan op 0.42

De volgende kosten zijn niet meegerekend

- Grondaankoop of de vestiging van zakelijke rechten;
- Reiniging van verontreinigde grond;
- Inrichting van terreinen na aanleg van de voorzieningen;
- Kosten voor vergunning en leges;
- Kosten voor bijvoorbeeld het ophalen van riolering vanwege slechte grondslag;
- Funderingsmaatregelen anders dan grondverbetering;
- Intensieve bemaling;
- Invloeden van de marktsituatie;
- Stempeling of toepassing van damwanden.

De raming van de investeringskosten is gebaseerd op de eenheidsprijzen voor de aanleg van een riool beton $\varnothing$ 300 mm en $\varnothing$ 700 mm zoals die door de gemeente worden gehanteerd. Deze prijzen zijn een aanpassing op de kosten uit de Leidraad (module D1100). In de leidraad wordt voor de kostenkengetallen als uitgangspunt een basisprijs gegeven voor een rond 300 mm en een rond 700 mm. De basisprijs voor andere diameters zijn op basis van de daarvoor aangegeven formule omgerekend. In de eenheidsprijs is rekening gehouden met leidingwerk (1) grondwerk (2) verharding (3) en diversen zoals verkeersmaatregelen, kabels en leidingen, bronnering.

In de investeringsraming is geen rekening gehouden met het vervangen van het bestaande gemengde riool. Uitgangspunt is dat deze riolen kwalitatief nog goed zijn en worden gehandhaafd. Wel is een kostenpost van 50 euro per strekkende meter opgenomen in verband met herstelwerkzaamheden met name aan huisaansluitingen.

De gehanteerde eenheidsprijzen zijn in tabel 12 hieronder weergegeven waarbij een indeling is gegeven tussen normaal herstel van de bovenbouw en de kosten van de onderbouw.

Tabel 11, aanlegkosten riool (gesloten of IT) en infiltratie voorzieningen

Activiteit	Eenheidsprijs onderbouw	Eenheidsprijs bovenbouw
Aanleg riool 300 mm	€ 320/m ¹	160/m ¹
Aanleg riool 400 mm	€ 380/m ¹	180/m ¹
Aanleg riool 600 mm	€ 630/m ¹	220/m ¹
Herstelwerkzaamheden gemengd stelsel	€ 50/m ¹	-
Inspectieput	€ 2.000 per stuk	-
Kolkaansluiting	€ 380/ per stuk	-

De kostenraming voor aanleg van het regenwaterstelsel is in tabel 12 samengevat. De kosten voor de helofytenfilters zijn voorlopig ingeschat op euro 250.000. Alle kosten dienen in de ontwerpfase verder te worden onderbouwd.

Tabel 12, Overzicht kostenraming

Activiteit	Kosten onderbouw	Kosten bovenbouw	Totale kosten
1500 m riool rond 300 mm	480.000	240.000	720.000
1000 m riool rond 400 mm	380.000	180.000	560.000
125 m riool rond 600 mm	78.750	27.500	106.250
Herstelwerkzaamheden gemengd riool 2625 m	131.250	0	131.250
Putten circa 60 stuks	120.000	0	120.000
Kolken circa 200 stuks	76.000	0	76.000
Aanleg infiltratievoorzieningen / helofytenfilters (2 stuks)			250.000
Totaal	1.266.000	447.500	1.963.500-

In overleg met de gemeente is aan de hand van het overzicht van afkoppelkansen per deelgebied bepaald hoe de voorbereiding en de realisatie van het afkoppelplan kan worden gefaseerd. Deze fasering is geheel gebaseerd op de planning van de herstructurering van het Centrumplan. De aanleg van het afkoppelstelsel (en de vervanging van de gemengde riolering) gaat uiteraard geheel gelijk op met de herinrichting van de openbare ruimte en met maatregelen die in het kader van het BRP zijn gepland (verzwaring in de Bumalaan).

Tabel ; planning van de werkzaamheden mbt het afkoppelplan

		VO / DO	Uitvoering
Deelstelsel Bumalaan	deelgebied 1	2006 / 2009	2010
Deelstelsel Lange Dreef	deelgebied 2	2006	2006
	deelgebied 3	2006	2006
	deelgebied 4	2006	2006
Deelstelsel Korte Dreef	deelgebied 5	2006 / 2007	2007 / 2009

Afkoppelriool in Bumalaan

Wat betreft de aanleg van afkoppelriolen in het deelstelsel Bumalaan wordt opgemerkt dat hiervoor ook een riool moeten worden aangelegd buiten de grens van het plangebied naar het afvoerpunt aan de Lemstervaart. Het betreft dan mogelijk een tracé via de Porf. Thijsselaan en de Wortmanlaan naar de Lemstervaart. Dit tracé heeft een lengte van circa 425 m. De leidingdiameters van dit afkoppelriool zullen afhangen van de hoeveelheid af te koppelen verhard oppervlak in de noordoostelijke hoek van het rioleringsgebied Emmeloord-Centrum (geschatte diameter $\varnothing$ 500 of 600 mm).

Als het afkoppelriool over dit tracé pas in een later stadium wordt aangelegd moet worden onderzocht of er een tijdelijk koppeling tussen het afkoppelriool en het gemengd riool in de Bumastraat kan worden gerealiseerd. Dit is alleen mogelijk als het afkoppelriool in de Bumastraat uitgevoerd wordt zonder infiltratievoorzieningen en niet als IT-riool (dus uitvoering van optie 3 uit hoofdstuk 8).



ROYAL HASKONING

BIJLAGE 1

Richtlijnen afkoppelbeleid Waterschap Zuiderzeeland

Bijlage 5.3: bestaande en (te ver)nieuwe(n) afvoersystemen

UITGANGSPUNTEN AFVOER REGENWATER BIJ NIEUWE OF TE VERNIEUWEN AFVOERSYSTEMEN	
Schoon regenwater	Vuil regenwater
Schoon is: - Afvoer van verhardingen met een verkeersintensiteit < 500 voertuigen / dag; - Afvoer van daken (De daken mogen daarbij geen uitlogbare milieuschadelijke stoffen bevatten, zoals zink van dakgoten.); - Afvoer van parkeerplaatsen < ca. 50 plaatsen); - Afvoer van onverhard terrein; - Afvoer van centrumgebieden, niet zijnde marktterreinen. Schoon regenwater afvoeren naar oppervlaktewater. Schoon regenwater mag niet worden afgevoerd naar de awzi.	Vuil is: Wat niet onder "schoon" is vermeld. Randvoorwaarde: Bij nieuwe gebieden wordt uitgegaan van bestrijding van vervuiling aan de bron. Bij regenwaterafvoer vanaf gebouwen geldt dit des te meer, omdat er alternatieven voor toepassing van uitlogbare materialen zijn en het zuiveren van regenwater met een awzi niet doelmatig is. Het waterschap zal in principe niet toestaan dat dit afvalwater naar de awzi wordt afgevoerd. Vuil regenwater afvoeren via lokale filtratie naar oppervlaktewater of via riolering naar de awzi.
Afvoerwijze: Zo veel mogelijk via bodempakket. (beperken afvoerpieken, veerkracht vergroten.)	Afvoerwijze: - Lokale filtratie, bv. via filterbermen (infiltratie); - Afvoer via de riolering naar de awzi met een verbeterd gescheiden rioolstelsel (VGS) onder de vermelde randvoorwaarde. De afvoer via lokale (in)filtratie dient primair het uitgangspunt te zijn i.v.m.: - Voeding van het lokale watersysteem met schoon (gefilterd) water; - Beperken van de hydraulische belasting van de awzi; - Vasthouden van goed lokaal water; - Vertragen van de afvoer; - Rendementsverhoging van de awzi. Bij een verharding met een verkeersintensiteit < 1000 / dag is (in)filtratie passend, indien andere condities dit niet in de weg staan.
BESTAANDE AFVOERSYSTEEM	
(verbeterd) gemengd rioolstelsel	(verbeterd) gescheiden rioolstelsel
Afkoppelen van schone (dak)oppervlakken van de afvoer naar de awzi.	Bij gescheiden stelsel: aankoppelen (via infiltratie of via awzi) : - Wegen met verkeersintensiteit van >1000 per dag; - Marktterreinen; - Laad- en losplaatsen; - Parkeerplaatsen > 50 plaatsen. Bij verbeterd gescheiden stelsel: Afkoppelen van schone (dak)oppervlakken van de afvoer naar de awzi.
Kenmerken: Basisinspanning is: 7 mm berging, 0,7 mm/h pompovercapaciteit en 2 mm bergbezinkbassin. Door het afkoppelen van verharde oppervlakken kunnen de kenmerken veranderen van de basisinspanning van sommige stelsels in het afgekoppelde gebied. Maatwerk is dan aan de orde. Indien de kwaliteit van het oppervlaktewater waarop wordt geloosd te zeer wordt belast, kunnen extra eisen gelden (volgen van het kwaliteitsspoor).	Kenmerken verbeterd gescheiden stelsel: 4 mm berging en een pompovercapaciteit van 0,3 mm/u/ha en een overstort naar oppervlaktewater. Afvoer van regenwaterafvoer op het vuilwaterriool mag alleen via een <u>bemalen</u> regenwaterriool. Door het aan- of afkoppelen van verharde oppervlakken kunnen de kenmerken veranderen van de basisinspanning van sommige stelsels in het afgekoppelde gebied. Maatwerk is dan aan de orde

figuur 5.4: Uitgangspunten voor afvoer van regenwater bij kleine oppervlakken /bedrijfssterreinen. oppervlakten < ca. 12.000 m²

AFSTROMEND OPPERVLAK	GROOTTE VAN HET OPPERVLAK	LOZINGSPUNT HEMELWATER	TE TREFFEN MAATRECELEN	Opmerkingen:
Afkoppervlak conform duurzaam bouwen		Rechtstreeks op oppervlaktewater of hwa	Zonder extra te treffen zuiveringstechnische voorzieningen	Geen
		Afhankelijk van totaal verhard /verontreinigd oppervlak	Aanmerken als verontreinigd.	Wvvo vergunningverlening Randvoorwaarde: Bij nieuwe gebieden wordt uitgegaan van bestrijding van vervuiling aan de bron. Bij regenwaterafvoer vanaf gebouwen geldt dit des te meer, omdat er alternatieven voor toepassing van uitloegbare materialen zijn en het zuiveren van regenwater met een avzi niet doelmatig is. Het waterschap zal in principe niet toestaan dat dit afvalwater naar de awzi wordt afgevoerd.
Verontreinigd verhard bedrijfssterrein Parkeerterrein Bijvoorbeeld: uitloperslag van (afval-)stoffen (m.u.v. hemelcalen), parkeerterrein, verduurzaamd hout, laad- en losplaats, wegbrug, verkeersintensiteit > 500 roertuigbewegingen/dag	>12.000 m ²	Deels op dwa en deels op hwa	Aanleg infiltratiesysteem of verbeterd gescheiden stelsel.	Berging 4 mm en p.o.k. 0,3 mm/h
	<12.000m ² en > 7.500 m ²	Deels op dwa en deels op hwa	Aanleg infiltratiesysteem of verbeterd gescheiden stelsel.	Berging 4mm en p.o.k. 3,6 m ² /h, bijvoorbeeld m.b.v. smartdrain, debietregulator
	<7.500 m ²	Op oppervlaktewater /hwa	End of pipe voorziening	Soort voorziening afhankelijk van kwaliteit en kwantiteit: Kwaliteit: vorm van verontreiniging, gebonden aan zwevende stof of opgelost Kwantiteit: onregelmatig aanbod met sterk wisselende concentraties: a) Bezuinvoorziening (zandfilter) of helofytenfilter (opp.belasting /bezinksnelheid 0,5 m ² /m ² .h b) Snelle zandfiltratie (opp.belasting 8m ² /m ² .h en korrelgrootte van 0,8-1,2 mm)
			Infiltratie	Randvoorwaarden infiltratiemethode (uit leidraad aan- /afkoppelen verhard opp.)
		Op dwa, indien lozing op oppervlaktewater /hwa via voorziening/infiltratie niet mogelijk is	Debiet beperken bij Q > 3,6 m ² /h: uitgaande van een standaard neerslagbeurtenis (t = 0,25 jaar, V= 10 mm/bui gedurende circa 1 uur) bron: Stichting RIONED	Max. toestaan debiet 3,6 m ² /h (beperken d.m.v. bijvoorbeeld een pomp, debietregulator, smart drain) en berging creëren of tijdelijke opslag hemelwater op terrein. Bij smart drain overschort naar hwa /oppervlaktewater of infiltreren.
			Geen voorziening bij < 3,6 m ² /h	Alleen verontreinigd oppervlak aansluiten (tot circa 500 m ²)

BIJLAGE 2

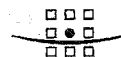
Overzicht inventarisatie verhardingen per deelgebied en afkoppelkansen

Gebied / Woninggebied Buitenland	Afvalbeheer / Afvalbeheer centrum nr.	Beeld / Afvoer van daken (De daken mogen daarbij geen uitloophare milieuschadelijke stoffen bevatten, zoals zink van dakgoten)	Raai / Korte termijn	Afval / Ja	Afval / Ja	Afval / Ja	Afval / Ja
Dakvlak	664	Schoon regenwater Afvoer van daken (De daken mogen daarbij geen uitloophare milieuschadelijke stoffen bevatten, zoals zink van dakgoten)	Korte termijn	Ja			Het water van de daken kan over straat afgevoerd worden door in de luimen een voorziening te maken waar het water naar de straat kan stromen.
Wegverharding inclusief parkeerplaatsen	5350	Schoon regenwater, afvoeren naar oppervlakte water Afvoer van verhardingen met een verkeersintensiteit < 500 voertuigen/dag Vuil regenwater, afvoeren naar oppervlakte water via infiltratie voorziening Afvoer van verhardingen met een verkeersintensiteit < 1000 voertuigen/dag Schoon regenwater, afvoeren naar oppervlakte water Afvoer van parkeerplaatsen < 50 plaatsen Vuil regenwater, afvoeren naar oppervlakte water via infiltratie voorziening Afvoer van parkeerplaatsen > 50 plaatsen	Korte termijn	Ja			Voor kant van de woningen afkoppelen regenspijzen ondergronds aansluiten op het RWA riool of IT riool Bomastraat afkoppelen er is hier vanuit gegaan dat er minder dan 500 voertuigen per dag door de straat gaan (bestemmingsverkeer) er is aangenomen dat in de toekomst het verkeer de parkeerplaatsen en woningen via de noordzijde zal benaderen In de het gebied zijn meer dan 50 parkeerplaatsen deze kunnen afgekoppeld worden (via infiltratievoorziening)
Toekomstig gebied	8440		Planning gemeente	Ja			Nieuwbouw daken en verharding 100% afkoppelen
Totaal af te koppelen	14454						

Gebied 2: Winkel en woonwijken Buitengebied	Aankomst Emmerlootse baan 174	Beeld Schoonwater	Realisatie Korte termijn Achterkant Lange termijn Bij alternatief Korte termijn Lange termijn	Stuvia's Ja voorkant goed, achterkant Ja bij bebassen alternatief Ja, bewerkelijk lvm in pandige afvoer Ja, bewerkelijk lvm in pandige afvoer Ja	Stuvia's Voor de flatgebouwen is in eerste instantie gekken naar de voorkant deze kunnen ondergronds aangesloten worden op het RWA riool of IT riool. Achterkant is mogelijk alleen zullen de regenpijpen naar de voorkant getrokken moeten worden. Het water van de daken van de woningen boven de winkels die aan de voorkant van het pand uitkomen gaan nu door het winkel pand naar de achterkant. De regenpijp wordt voor dat het pand in gaat opgepakt en ondergronds aangesloten op het RWA riool of IT riool (dit in overleg met de winkeliers) De afvoer van regenwater is in pandig middels goede bouwtekeningen en overleg met de winkelier zou het water op het RWA riool of IT riool aangesloten kunnen worden De wegen voor de flatgebouwen en de parkeerplaatsen kunnen afgekoppeld worden en aangesloten worden op het RWA riool of IT riool De weg en de parkeerplaatsen voor W1 en W2 zullen intensief gebruikt worden, afvoer via een infiltratievoorziening	Stuvia's In de groenstroken tussen de flatgebouwen een infiltratievoorziening maken (wad) waar de daken op aangesloten worden dit maakt het afkoppelen van de achterkant ook zeer aantrekkelijk. Door een sloop in de voorziening aan te brengen kan overblijvend water afgevoerd worden Niet als bij het alternatief van de daken van de flatgebouwen kunnen ook hier de weg en parkeerplaatsen naar een infiltratievoorziening in de groenstroken stromen.
Dakvlak flatgebouwen	3082	Schoonwater Afvoer van daken (De daken mogen daarbij geen uitloophers milieuschadelijke stoffen bevatten, zoals zink van dakgoten)	Voor kant Korte termijn Achterkant Lange termijn Bij alternatief Korte termijn Lange termijn	Ja voorkant goed, achterkant Ja bij bebassen alternatief Ja, bewerkelijk lvm in pandige afvoer Ja, bewerkelijk lvm in pandige afvoer Ja	Voor de flatgebouwen is in eerste instantie gekken naar de voorkant deze kunnen ondergronds aangesloten worden op het RWA riool of IT riool. Achterkant is mogelijk alleen zullen de regenpijpen naar de voorkant getrokken moeten worden. Het water van de daken van de woningen boven de winkels die aan de voorkant van het pand uitkomen gaan nu door het winkel pand naar de achterkant. De regenpijp wordt voor dat het pand in gaat opgepakt en ondergronds aangesloten op het RWA riool of IT riool (dit in overleg met de winkeliers) De afvoer van regenwater is in pandig middels goede bouwtekeningen en overleg met de winkelier zou het water op het RWA riool of IT riool aangesloten kunnen worden De wegen voor de flatgebouwen en de parkeerplaatsen kunnen afgekoppeld worden en aangesloten worden op het RWA riool of IT riool De weg en de parkeerplaatsen voor W1 en W2 zullen intensief gebruikt worden, afvoer via een infiltratievoorziening	In de groenstroken tussen de flatgebouwen een infiltratievoorziening maken (wad) waar de daken op aangesloten worden dit maakt het afkoppelen van de achterkant ook zeer aantrekkelijk. Door een sloop in de voorziening aan te brengen kan overblijvend water afgevoerd worden Niet als bij het alternatief van de daken van de flatgebouwen kunnen ook hier de weg en parkeerplaatsen naar een infiltratievoorziening in de groenstroken stromen.
Dakvlak W1	980		Lange termijn	Ja, bewerkelijk lvm in pandige afvoer		
Dakvlak W2	1980		Lange termijn	Ja, bewerkelijk lvm in pandige afvoer		
Wegverharding incl parkeerplaatsen	2860	Schoon regenwater, afvoeren naar oppervlakte water Afvoer van verhardingen met een verkeersintensiteit < 500 voertuigen/dag Vul regenwater, afvoeren naar oppervlakte water via infiltratie voorziening Afvoer van verhardingen met een verkeersintensiteit < 1000 voertuigen/dag	Korte termijn	Ja	De wegen voor de flatgebouwen en de parkeerplaatsen kunnen afgekoppeld worden en aangesloten worden op het RWA riool of IT riool De weg en de parkeerplaatsen voor W1 en W2 zullen intensief gebruikt worden, afvoer via een infiltratievoorziening	Niet als bij het alternatief van de daken van de flatgebouwen kunnen ook hier de weg en parkeerplaatsen naar een infiltratievoorziening in de groenstroken stromen.
	7148	Schoon regenwater, afvoeren naar oppervlakte water Afvoer van parkeerplaatsen < 50 plaatsen Vul regenwater, afvoeren naar oppervlakte water via infiltratie voorziening Afvoer van parkeerplaatsen > 50 plaatsen	Korte termijn	Ja		
Totaal af te koppelen	15750					

Geenheid Wijkgebied, Kunt Achterlaten	Aanbeveling Emmerlood Emmerlood	Realisatie	Afvoer (m³ per jaar)	Afvoer (m³ per jaar)
Dakvlak	2173	Schoon regenwater: Afvoer van daken (De daken mogen daarbij geen uitloophare milieuschadelijke stoffen bevatten, zoals zink van dakgoten)	Lange termijn	Ja
Dakvlak W6	100		Korte termijn	Ja
Wegverharding incl parkeerplaatsen	7955	Schoon regenwater: afvoeren naar oppervlakte water Afvoer van verhardingen met een verkeersintensiteit < 500 voertuigen/dag Wilt regenwater: afvoeren naar oppervlakte water via infiltratie voorziening Afvoer van verhardingen met een verkeersintensiteit < 1000 voertuigen/dag Schoon regenwater: afvoeren naar oppervlakte water Afvoer van parkeerplaatsen < 50 plaatsen Wilt regenwater: afvoeren naar oppervlakte water via infiltratie voorziening Afvoer van parkeerplaatsen > 50 plaatsen	Korte termijn	Ja, gezien de aard van het gebied en de vele parkeerplaatsen niet ideaal
Totaal af te koppelen	10228			

Gebied 501 Plein de Deel Buitenveldert	Areaal oppervlakte in m²	Bestand aan afvalstoffen	Realisatie	Avvalstrespijten	Afkoppeling
Dakvlak W1	3105	Schoorsteenwater: Afvoer van daken (De daken mogen daarbij geen uitloophare milieuschadelijke stoffen bevatten, zoals zink van dakgoten)	Korte termijn	Ja	Dakvlak goed af te koppelen de meeste regenpijpen zijn goed op te pakken en aan te sluiten op het RWA riool of IT riool
Dakvlak W8	825		Langs termijn	Ja, bewerkelijk i.v.m Inpandige afvoer	De afvoer van regenwater is inpandig middels goede bouwkeuringen en overleg met de eigenaar van het pand zou het water op het RWA riool of IT riool aangesloten kunnen worden
Dakvlak Beursstraat/ de Deel	1130= 70%		Korte termijn	Ja	Van ongeveer 70% van deze panden is de regenpijp zichtbaar deze kunnen goed aangesloten worden op het RWA riool of IT riool de overige 30% is niet te traceren van de buitenkant
Dakvlak Koningen Julianastraat	725		Korte termijn	Ja	De daken van de deze woningen zijn goed af te koppelen
Toekomstig gebied	ca. 43437		Planning gemeente	Ja	Nieuwbouw daken en verharding 100% afkoppelen
Totaal af te koppelen	49222				



ROYAL HASKONING

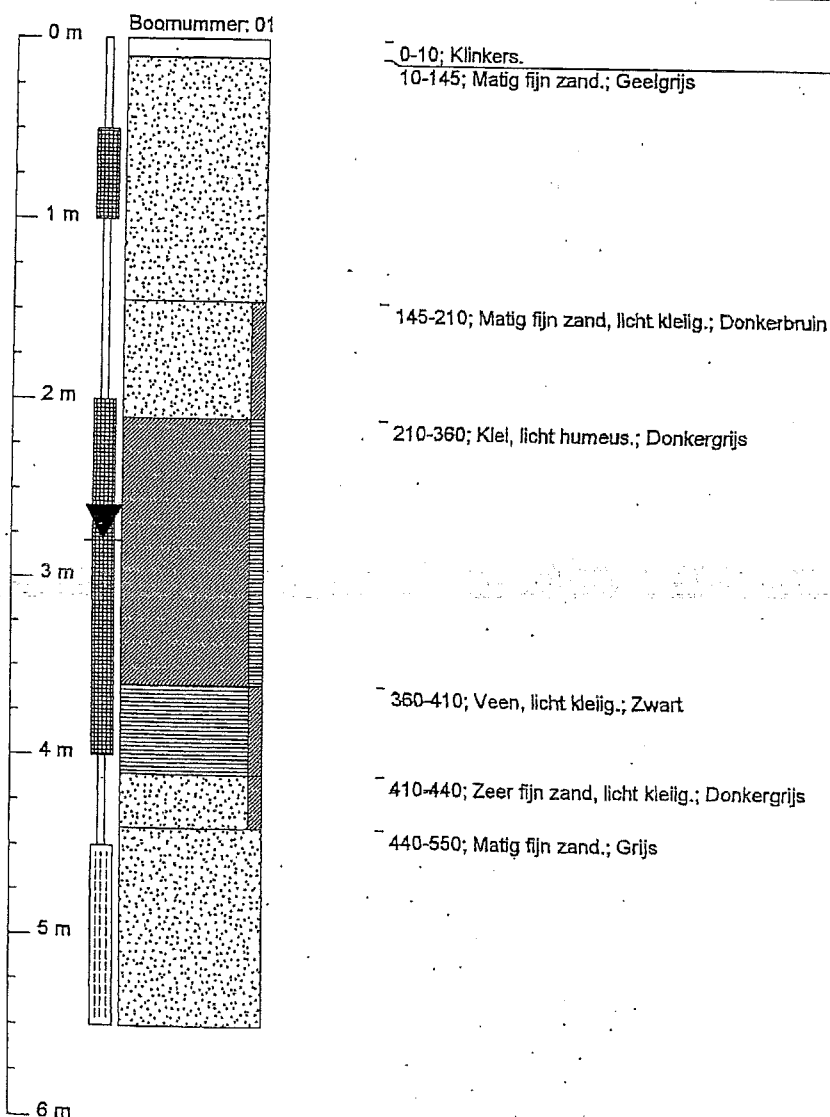
BIJLAGE 3

Overzicht grondwaterstanden en bodemopbouw, systematiek doorlatendheidsproeven en resultaten

Boorprofielen getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. maaiveld)

Projectcode: 2003-102
Projectnaam: Emmeloord (de Deel)
Beschrijver: b.c
Boorfirma: Koops Grondmechanica
Boormethode: Pulsboring
Globale grondwaterstand: 283 cm-mv

Locatie: Gehele terrein
Boordatum: 22-3-03
Maaiveld: 2.42 m - t.o.v. N.A.P.

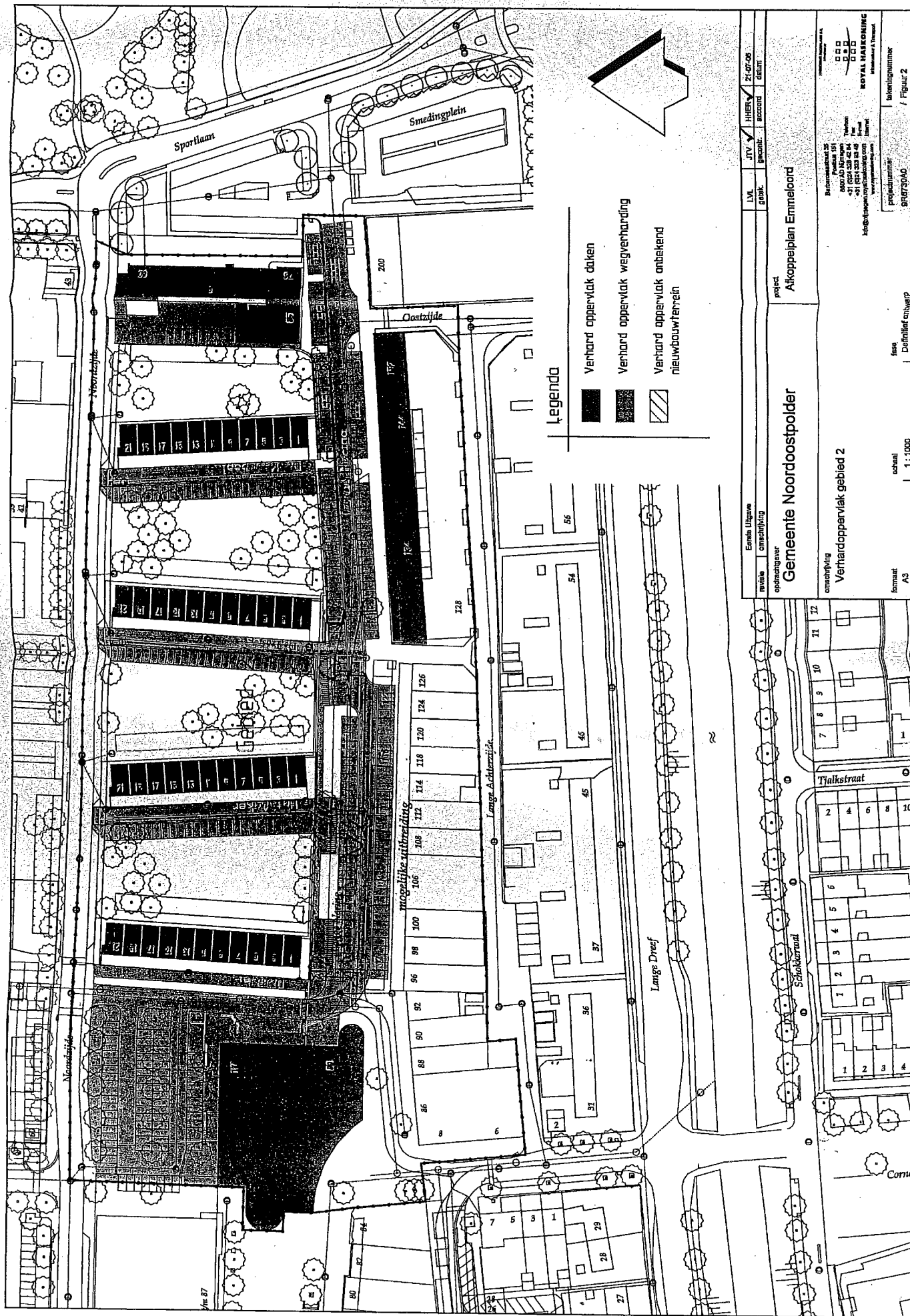


Grondwaterbemonstering

Datum:
pH:
EGV: $\mu\text{S/cm}$
Temperatuur: $^{\circ}\text{C}$
Grondwaterstand: 279 cm-mv

Monsteremingsfilter

Diepte: 550 cm-mv
Perforatie: 450-550 cm-mv



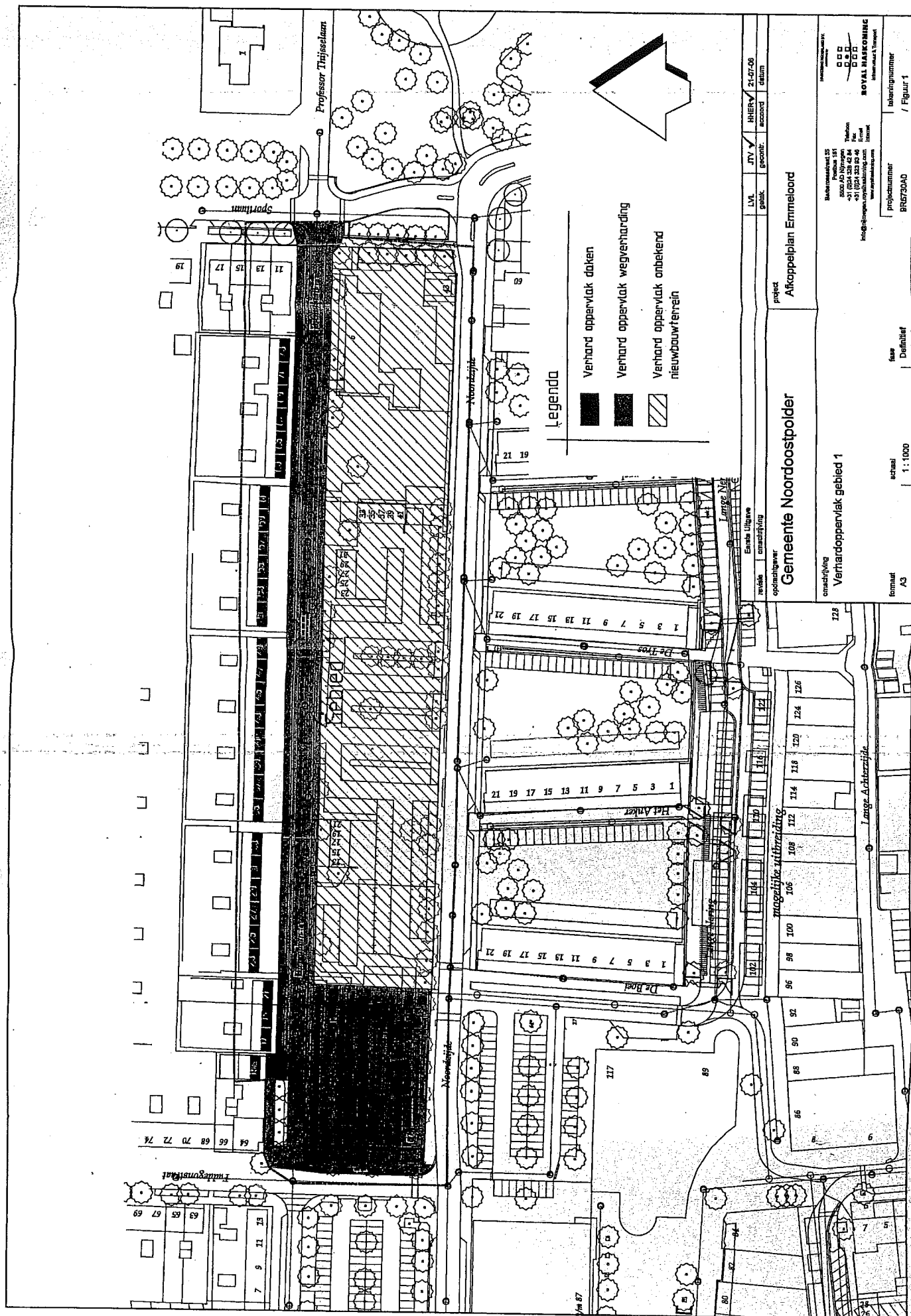
Legenda

- Verhard oppervlak daken
- Verhard oppervlak wegverharding
- Verhard oppervlak onbekend nieuwbouwt terrein

Gemeente Noordboostpolder Verhardoppervlak gebied 2		project Alkoppelplan Emmeloord			
wijzigt opdrachtgever	Eerste Uitzage opdrachtgever	LMA gids	JTV specific	HIER account	21-07-06 datum
omschrijving Verhardoppervlak gebied 2		projectnummer SRE/SDAO		tekeningnummer / Figuur 2	
formaat A3		schaal 1 : 1000		fase Definitief ontwerp	

Beroepsaangestelde
 6000 AD Nijmegen
 +31 (0)24 338 42 44
 info@royalhasconing.com
 www.royalhasconing.com

ROYAL HASCONING
 Infrastructuur & Transport



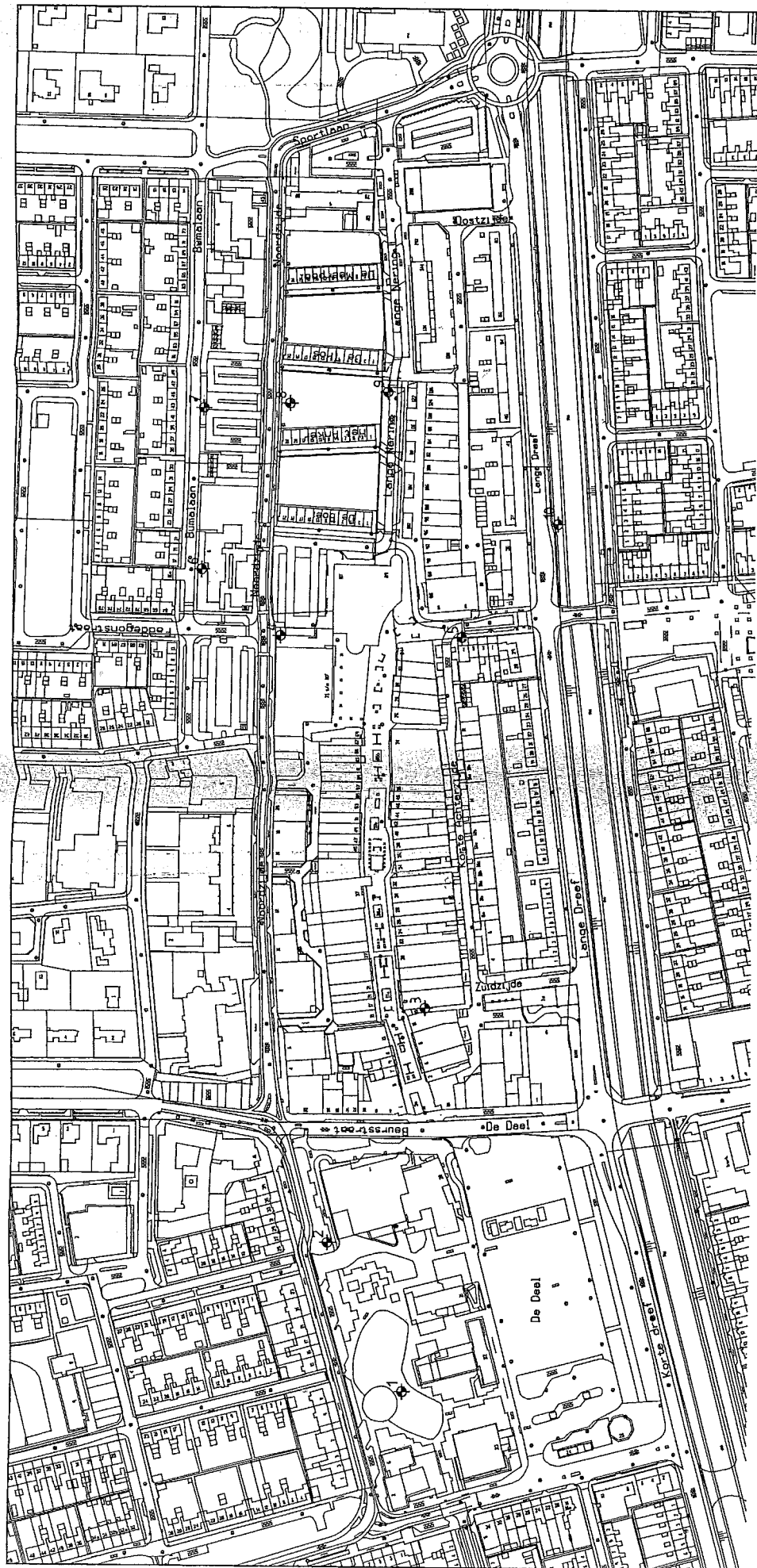
Legenda

- Verhard oppervlak daken
- Verhard oppervlak wegverharding
- Verhard oppervlak onbekend nieuwboufterrein

Gemeente Noordoostpolder Verhardoppervlak gebied 1		Alkoppelplan Emmeloord	
opdrachtgever gemeente Noordoostpolder	revisie 1	JV 21-07-08	NHER 21-07-08
opsteller [naam]		datum 21-07-08	
schaal 1 : 1000		tekeningnummer 886730A0	
definitief [ja/nee]		figuur 1	

Makroontwerp 15
 Postbus 151
 8200 AD Alphen
 Tel: 0334 333 333
 Fax: 0334 333 334
 E-mail: info@makro.nl
 Web: www.makro.nl

ROYAL MAKRO
 Makroontwerp 15
 Postbus 151
 8200 AD Alphen
 Tel: 0334 333 333
 Fax: 0334 333 334
 E-mail: info@makro.nl
 Web: www.makro.nl

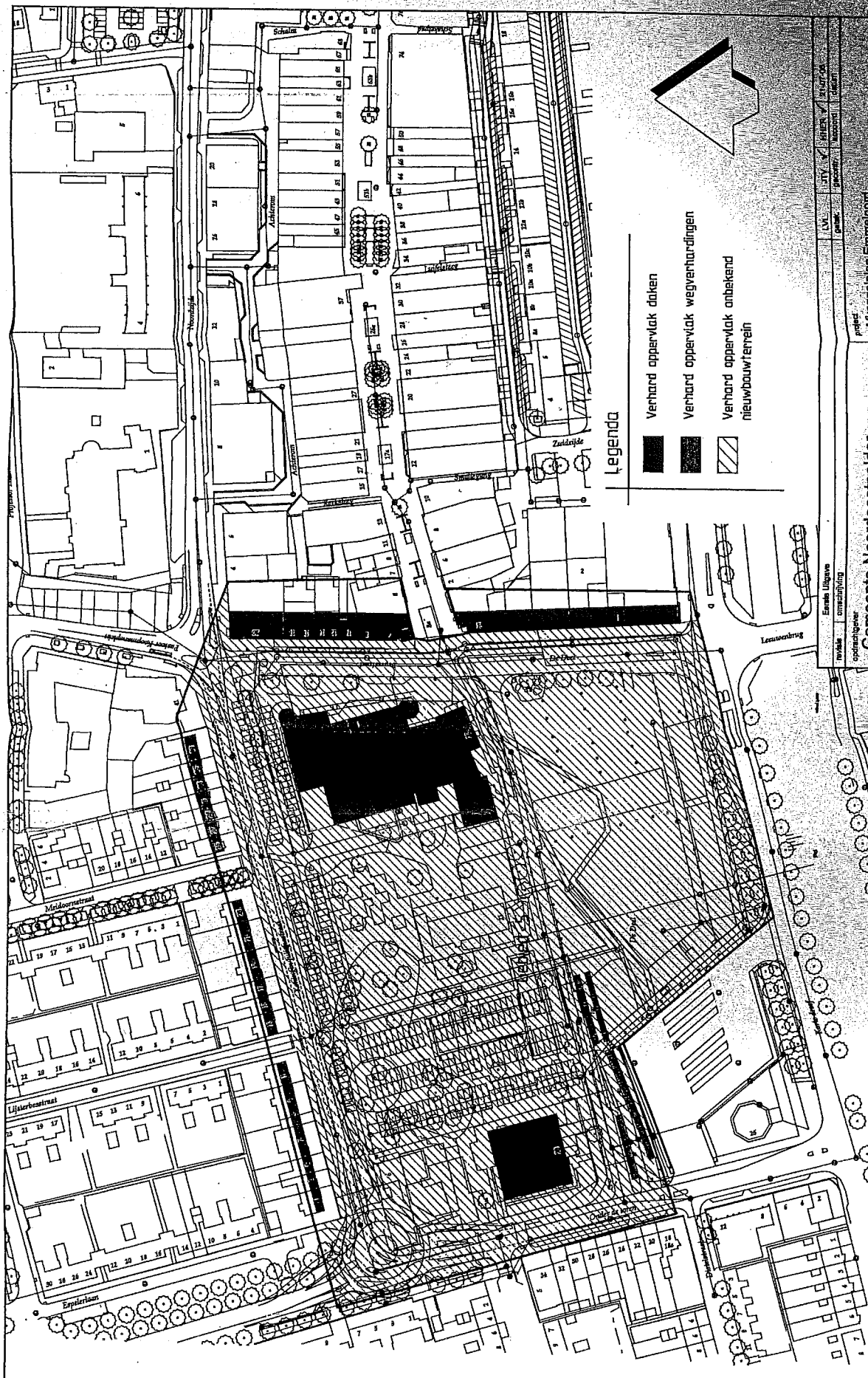


 Grondboring

Emmele Uffigwe realisatie omzetting		LVL planke	JTY grout	HIER grout	21-07-05 datum
opdrachtgever Gemeente Noordoostpolder		project Afkoppelplan Emmeloord			
opdrachtgever Bodemonderzoek Locatie boringen		schaal 1:2000			
formaat A3		fase Definitief ontwerp		tekeningnummer 965730A0 / Figuur 6	

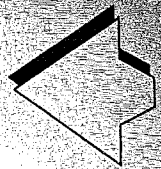
Emmele Uffigwe 35
 8200 AD Emmeloord
 Tel: (0324) 228 42 44
 Fax: (0324) 228 42 45
 E-mail: info@emmelengroen.nl
 www.emmelengroen.nl

ROYAL HASKONING
 Houtstraat 1, Tussent
 8200 AD Emmeloord



Legenda

-  Verhard oppervlak daken
-  Verhard oppervlak wegverhardingen
-  Verhard oppervlak onbekend nieuwbouwtrein



Gemeente Noordpolder Verhardoppervlak gebied 5		project Afkoppelplan Emmeloord	
aanwijzing Verhardoppervlak gebied 5	schaal 1:1500	datum 1987	auteur Definitief ontwerp
ontwerp Verhardoppervlak gebied 5		ontwerp Verhardoppervlak gebied 5	

Boring 1.1 Kleilaag 1																	
Diepte boorgat		Waterstand begin		Waterstand eind		Gemiddelde waterstand		Begin tijd		Eind tijd		Tijdsverschil		Daling waterstand		K-waarde	
H	h0	cm	cm	ht	cm	y	cm	t	sec	t	sec	Delta t	sec	Delta y	cm	K	
Gm																m/dag	Per segment
1	63.5			63.5		63.5		0		60		60		0.0		0.0	
1	63.5			64.0		63.8		60		120		60		0.5		0.7	
1	64.0			64.5		64.3		120		180		60		0.5		0.7	
1	64.5			65.1		64.8		180		240		60		0.6		0.8	
1	65.1			65.5		65.3		240		300		60		0.4		0.6	
1	65.5			65.9		65.7		300		360		60		0.4		0.6	
1	65.9			66.3		66.1		360		420		60		0.4		0.5	
1	66.3			66.6		66.5		420		480		60		0.3		0.4	
1	66.6			66.9		66.8		480		540		60		0.3		0.4	
1	66.9			67.1		67.0		540		600		60		0.2		0.3	
1	67.1			67.4		67.3		600		660		60		0.3		0.4	
1	67.4			67.8		67.6		660		720		60		0.4		0.5	
1	67.8			68.1		68.0		720		780		60		0.3		0.4	
1	68.1			68.3		68.2		780		840		60		0.2		0.3	
1	68.3			68.6		68.5		840		900		60		0.3		0.4	
1	68.6			69.1		68.9		900		960		60		0.5		0.7	
Gemiddeld		66.19375		66.5		66.36875		450		510		60		0.35		0.5	
K=		1,15*R*	Log (h0+R/2) - log (ht+R/2)														
			t														
R	8	cm	straal boorgat														
H	100	cm	diepte boorgat + opstelling														
h0	63.5	cm	hoogte waterkolom start														
ht	69.1	cm	hoogte waterkolom einde														
y	66.36	cm	gemiddelde waterstand														
delta y	0.35	cm	totale daling waterstan in tijdstap														
delta t	960	seconden	totaal van tijdstap														
K	0.5	m/dag	doorlatendheid														

Boring 1.1 Kleilaag 2									
Diepte boorgat	Waterstand begin	Waterstand eind	Gemiddelde waterstand	Begin tijd	Eind tijd	Tijdsverschil	Daling waterstand	K-waarde	
H	h0	ht	y	t	t	Delta t	Delta y	K	Per segment
Cm	cm	cm	cm	sec	sec	sec	cm	m/dag	
1	47.0	47.0	47.0	0	60	60	0.0		0.0
1	47.0	47.4	47.2	60	120	60	0.4		0.7
1	47.4	48.0	47.7	120	180	60	0.6		1.1
1	48.0	48.5	48.3	180	240	60	0.5		0.9
1	48.5	48.7	48.6	240	300	60	0.2		0.4
1	48.7	49.1	48.9	300	360	60	0.4		0.7
1	49.1	49.6	49.4	360	420	60	0.5		0.9
1	49.6	50.0	49.8	420	480	60	0.4		0.7
1	50.0	50.4	50.2	480	540	60	0.4		0.7
1	50.4	50.8	50.6	540	600	60	0.4		0.7
1	50.8	51.2	51.0	600	660	60	0.4		0.7
1	51.2	51.6	51.4	660	720	60	0.4		0.7
1	51.6	51.9	51.8	720	780	60	0.3		0.5
1	51.9	52.2	52.1	780	840	60	0.3		0.5
1	52.2	52.6	52.4	840	900	60	0.4		0.7
1	52.6	53.0	52.8	900	960	60	0.4		0.7
Gemiddeld	49.75	50.1	49.9375	450	510	60	0.375		0.7
Log (h0+R/2) - log (ht+R/2)									
K=	1.15*R*	t							
R	8	cm	straal boorgat						
H	100	cm	diepte boorgat + opstelling						
h0	47	cm	hoogte waterkolom start						
ht	53	cm	hoogte waterkolom einde						
y	49.94	cm	gemiddelde waterstand						
delta y	0.37	cm	totale daling waterstan in tijdstap						
delta t	960	seconden	totaal van tijdstap						
K	0.7	m/dag	doorlatendheid						

Boring 1.1 Kleilaag 3									
Diepte boorgat	Waterstand begin	Waterstand eind	Gemiddelde waterstand	Begin tijd	Eind tijd	Tijdsverschil	Daling waterstand	K-waarde	
H	h0	ht	y	t	t	Delta t	Delta y	K	
Cm	cm	cm	cm	sec	sec	sec	cm	m/dag	Per segment
1	56.8	56.8	56.8	0	60	60	0.0		0.0
1	56.8	57.3	57.1	60	120	60	0.5		0.8
1	57.3	57.6	57.5	120	180	60	0.3		0.5
1	57.6	57.9	57.8	180	240	60	0.3		0.5
1	57.9	58.2	58.1	240	300	60	0.3		0.5
1	58.2	58.6	58.4	300	360	60	0.4		0.6
1	58.6	59.0	58.8	360	420	60	0.4		0.6
1	59.0	59.3	59.2	420	480	60	0.3		0.5
1	59.3	59.6	59.5	480	540	60	0.3		0.5
1	59.6	60.0	59.8	540	600	60	0.4		0.6
1	60.0	60.3	60.2	600	660	60	0.3		0.4
1	60.3	60.5	60.3	660	720	60	0.0		0.0
1	60.3	60.5	60.4	720	780	60	0.2		0.3
1	60.5	60.7	60.6	780	840	60	0.2		0.3
1	60.7	61.0	60.9	840	900	60	0.3		0.4
1	61.0	61.3	61.2	900	960	60	0.3		0.4
Gemiddeld	58.99375	59.3	59.134375	450	510	60	0.28125		0.4
Log (h0+R/2) - log (ht+R/2)									
K=	1.15*R*	t							
R	8	cm	straal boorgat						
H	100	cm	diepte boorgat + opstelling						
h0	56.8	cm	hoogte waterkolom start						
ht	61.3	cm	hoogte waterkolom einde						
y	59.13	cm	gemiddelde waterstand						
delta t	0.28	cm	totale daling waterstand in tijdstap						
delta t	960	seconden	totaal van tijdstap						
K	0.4	m/dag	doorlatendheid						

Boring 1.1 Zandlaag									
Diepte boorgat	Waterstand begin	Waterstand eind	Gemiddelde waterstand	Begin tijd	Eind tijd	Tijdverschil	Daling waterstand	K-waarde	
H	h0	ht	y	t	t	Delta t	Delta y	K	Per segment
Cm	cm	cm	cm	sec	sec	sec	cm		m/dag
190	119.4	119.4	119.4	0	60	60	0.0		0.0
190	119.4	123.6	121.5	60	120	60	4.2		3.2
190	123.6	125.8	124.7	120	180	60	2.2		1.6
190	125.8	127.0	126.4	180	240	60	1.2		0.9
190	127.0	128.1	127.6	240	300	60	1.1		0.8
190	128.1	128.8	128.5	300	360	60	0.7		0.5
190	128.8	129.4	129.1	360	420	60	0.6		0.4
190	129.4	130.0	129.7	420	480	60	0.6		0.4
190	130.0	130.7	130.4	480	540	60	0.7		0.5
190	130.7	131.3	131.0	540	600	60	0.6		0.4
190	131.3	132.2	131.6	600	660	60	0.5		0.4
190	132.2	132.8	132.0	660	720	60	0.4		0.3
190	132.8	133.1	132.5	720	780	60	0.6		0.4
190	133.1	133.6	133.0	780	840	60	0.3		0.2
190	133.6	133.9	133.4	840	900	60	0.5		0.3
190	133.9		133.8	900	960	60	0.3		0.2
Gemiddeld	128.5625	129.5	129.015625	450	510	60	0.90625		0.7
	Log (h0+R/2) - log (ht+R/2)								
K=	1,15*R*	t							
R	8	cm	straal boorgat						
H	190	cm	diepte boorgat + opstelling						
h0	119.4	cm	hoogte waterkolom start						
ht	133.9	cm	hoogte waterkolom einde						
y	129.5	cm	gemiddelde waterstand						
delta y	0.906	cm	totale daling waterstand in tijdstap						
delta t	960	seconden	totaal van tijdstap						
K	0.7	m/dag	doorlatendheid						

Boring 2 Zandlaag									
Diepte boorgat	Waterstand begin	Waterstand eind	Gemiddelde waterstand	Begin tijd	Eind tijd	Tijdsverschil	Daling waterstand	K-waarde	
H	h0	ht	y	t	t	Delta t	Delta y	K	
Cm	cm	cm	cm	sec	sec	sec	cm	m/dag	
190	135.9	135.9	135.9	0	60	60	0.0	Per segment	0.0
190	135.9	137.1	136.5	60	120	60	1.2		0.8
190	137.1	138.1	137.6	120	180	60	1.0		0.7
190	138.1	139.0	138.6	180	240	60	0.9		0.6
190	139.0	139.8	139.4	240	300	60	0.8		0.5
190	139.8	140.6	140.2	300	360	60	0.8		0.5
190	140.6	141.1	140.9	360	420	60	0.5		0.3
190	141.1	141.7	141.4	420	480	60	0.6		0.4
190	141.7	142.0	141.9	480	540	60	0.3		0.2
190	142.0	142.6	142.3	540	600	60	0.6		0.4
190	142.6	142.9	142.8	600	660	60	0.3		0.2
190	142.9	143.4	143.2	660	720	60	0.5		0.3
190	143.4	143.6	143.5	720	780	60	0.2		0.1
190	143.6	144.0	143.8	780	840	60	0.4		0.3
190	144.0	144.3	144.2	840	900	60	0.3		0.2
190	144.3	144.7	144.5	900	960	60	0.4		0.3
Gemiddeld	140.75	141.3	141.025	450	510	60	0.55		0.4
K=	1,15*R*	Log (h0+R/2) - log (ht+R/2)							
R	8	cm	straal boorgat						
H	190	cm	diepte boorgat + opstelling						
h0	135.9	cm	hoogte waterkolom start						
ht	144.7	cm	hoogte waterkolom einde						
y	141.02	cm	gemiddelde waterstand						
delta y	0.55	cm	totale daling waterstan in tijdstap						
delta t	960	seconden	totaal van tijdstap						
K	0.4	m/dag	doorlatendheid						

[illegible]

Boring 3.1 Zandlaag																	
Diepte boorgat		Waterstand begin		Waterstand eind		Gemiddelde waterstand		Begin tijd		Eind tijd		Tijdsverschil		Daling waterstand		K-waarde	
H	h0	ht	h0	ht	y	t	t	t	t	sec	sec	Delta t	Delta y	K	m/dag		
Cm	cm	cm	cm	cm	cm	sec	sec	sec	sec			sec	cm			Per segment	
120	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	0	60	60	60			60	0.0			0.0	
120	51.7	53.2	53.2	53.2	52.5	60	120	120	60			60	1.5			2.5	
120	53.2	54.0	54.0	54.0	53.6	120	180	180	60			60	0.8			1.3	
120	54.0	54.4	54.4	54.4	54.2	180	240	240	60			60	0.4			0.7	
120	54.4	55.0	55.0	55.0	54.7	240	300	300	60			60	0.6			1.0	
120	55.0	55.6	55.6	55.6	55.3	300	360	360	60			60	0.6			1.0	
120	55.6	56.2	56.2	56.2	55.9	360	420	420	60			60	0.6			1.0	
120	56.2	57.0	57.0	57.0	56.6	420	480	480	60			60	0.8			1.3	
120	57.0	57.6	57.6	57.6	57.3	480	540	540	60			60	0.6			0.9	
120	57.6	58.0	58.0	58.0	57.8	540	600	600	60			60	0.4			0.6	
120	58.0	58.4	58.4	58.4	58.2	600	660	660	60			60	0.4			0.6	
120	58.4	58.8	58.8	58.8	58.6	660	720	720	60			60	0.4			0.6	
120	58.8	59.3	59.3	59.3	59.1	720	780	780	60			60	0.5			0.8	
120	59.3	59.8	59.8	59.8	59.6	780	840	840	60			60	0.5			0.8	
120	59.8	60.3	60.3	60.3	60.1	840	900	900	60			60	0.5			0.7	
120	60.3	60.7	60.7	60.7	60.5	900	960	960	60			60	0.4			0.6	
Gemiddeld	56.3125	56.9	56.9	56.9	56.59375	450	510	510	60			60	0.5625			0.9	
Log (h0+R/2) - log (ht+R/2)																	
K=	1,15*R*	t															
R	8	cm	straal boorgat														
H	120	cm	diepte boorgat + opstelling														
h0	51.7	cm	hoogte waterkolom start														
ht	60.7	cm	hoogte waterkolom einde														
y	56.6	cm	gemiddelde waterstand														
delta y	0.56	cm	totale daling waterstan in tijdstap														
delta t	900	seconden	totaal van tijdstap														
K	0.9	m/dag	doorlatendheid														

Boring 4.1 Zandlaag									
Diepte boorgat	Waterstand begin	Waterstand eind	Gemiddelde waterstand	Begin tijd	Eind tijd	Tijdsverschil	Daling waterstand	K-waarde	
H	h0	ht	y	t	t	Delta t	Delta y	K	
Cm	cm	cm	cm	sec	sec	sec	cm	m/dag	
80	37.1	37.1	37.1	0	60	60	0.0	0.0	
80	37.1	39.4	38.3	60	120	60	2.3	5.2	
80	39.4	41.2	40.3	120	180	60	1.8	3.9	
80	41.2	42.5	41.9	180	240	60	1.3	2.7	
80	42.5	44.0	43.3	240	300	60	1.5	3.0	
80	44.0	45.1	44.6	300	360	60	1.1	2.2	
80	45.1	46.0	45.6	360	420	60	0.9	1.7	
80	46.0	47.0	46.5	420	480	60	1.0	1.9	
80	47.0	47.7	47.4	480	540	60	0.7	1.3	
80	47.7	48.6	48.2	540	600	60	0.9	1.7	
80	48.6	49.2	48.9	600	660	60	0.6	1.1	
80	49.2	50.0	49.6	660	720	60	0.8	1.4	
80	50.0	50.6	50.3	720	780	60	0.5	0.9	
80	50.6	51.3	50.9	780	840	60	0.8	1.4	
80	51.3	51.9	51.6	840	900	60	0.6	1.0	
80	51.9	52.6	52.1	900	960	60	0.4	0.7	
Gemiddeld	45.5375	46.5	46.0125	450	510	60	0.95	1.9	
$K = \frac{1,15 \cdot R^*}{\log(h_0 + R/2) - \log(ht + R/2)}$									
R	8	cm	straal boorgat						
H	80	cm	diepte boorgat + opstelling						
h0	37.1	cm	hoogte waterkolom start						
ht	52.3	cm	hoogte waterkolom einde						
y	46.01	cm	gemiddelde waterstand						
della y	0.95	cm	totale daling waterstan in: tijdstap						
della t	900	seconden	totaal van tijdstap						
K	1.9	m/dag	doorlatendheid						

Boring 4.1 Zandlaag									
Diepte boorgat	Waterstand begin	Waterstand eind	Gemiddelde waterstand	Begin tijd	Eind tijd	Tijdsverschil	Daling waterstand	K-waarde	
H	h0	ht	y	t	t	Delta t	Delta y	K	
Cm	cm	cm	cm	sec	sec	sec	cm	m/dag	
80	37.1	37.1	37.1	0	60	60	0.0		Per segment
80	37.1	39.4	38.3	60	120	60	2.3	0.0	0.0
80	39.4	41.2	40.3	120	180	60	1.8	2.3	5.2
80	41.2	42.5	41.9	180	240	60	1.3	1.8	3.9
80	42.5	44.0	43.3	240	300	60	1.5	1.3	2.7
80	44.0	45.1	44.6	300	360	60	1.1	1.5	3.0
80	45.1	46.0	45.6	360	420	60	0.9	1.1	2.2
80	46.0	47.0	46.5	420	480	60	1.0	0.9	1.7
80	47.0	47.7	47.4	480	540	60	0.7	1.0	1.9
80	47.7	48.6	48.2	540	600	60	0.9	0.7	1.3
80	48.6	49.2	48.9	600	660	60	0.6	0.9	1.7
80	49.2	50.0	49.6	660	720	60	0.8	0.6	1.1
80	50.0	50.6	50.3	720	780	60	0.8	0.8	1.4
80	50.6	51.3	50.9	780	840	60	0.5	0.5	0.9
80	51.3	51.9	51.6	840	900	60	0.8	0.8	1.4
80	51.9	52.6	52.1	900	960	60	0.6	0.6	1.0
							0.4	0.4	0.7
Gemiddeld	45.5375	46.5	46.0125	450	510	60	0.95		1.9
$K = \frac{1,15 \cdot R^*}{\log(h_0 + R/2) - \log(ht + R/2)}$									
R	8	cm	straal boorgat						
H	80	cm	diepte boorgat + opstelling						
h0	37.1	cm	hoogte waterkolom start						
ht	52.3	cm	hoogte waterkolom einde						
y	46.01	cm	gemiddelde waterstand						
della y	0.95	cm	totale daling waterstan in: tijdstap						
della t	900	seconden	totaal van tijdstap						
K	1.9	m/dag	doorlatendheid						

[illegible][illegible]

Boring 7.1 Kleilaag									
Diepte boorgat	Waterstand begin	Waterstand eind	Gemiddelde waterstand	Begin tijd	Eind tijd	Tijdsverschil	Daling waterstand	K-waarde	
H	h0	ht	y	t	t	Delta t	Delta y	K	
Cm	cm	cm	cm	sec	sec	sec	cm	m/dag	
40	11.7	11.7	11.7	0	60	60	0.0	0.0	
40	11.7	12.1	11.9	60	120	60	0.4	2.4	
40	12.1	12.6	12.4	120	180	60	0.5	2.9	
40	12.6	13.0	12.8	180	240	60	0.4	2.3	
40	13.0	13.2	13.1	240	300	60	0.2	1.1	
40	13.2	13.4	13.3	300	360	60	0.2	1.1	
40	13.4	13.7	13.6	360	420	60	0.3	1.6	
40	13.7	13.9	13.8	420	480	60	0.2	1.1	
40	13.9	14.2	14.1	480	540	60	0.3	1.6	
40	14.2	14.2	14.2	540	600	60	0.0	0.0	
40	14.2	14.3	14.3	600	660	60	0.1	0.5	
40	14.3	14.3	14.3	660	720	60	0.0	0.0	
40	14.3	14.4	14.4	720	780	60	0.1	0.5	
40	14.4	14.6	14.5	780	840	60	0.2	1.0	
40	14.6	14.8	14.7	840	900	60	0.2	1.0	
40	14.8	15.0	14.9	900	960	60	0.2	1.0	
Gemiddeld	13.50625	13.7	13.609375	450	510	60	0.20625	1.1	
K=	1,15*R*	Log (h0+R/2) - log (ht+R/2)							
R	8	cm	straal boorgat						
H	40	cm	diepte boorgat + opstelling						
h0	11.7	cm	hoogte waterkolom start						
ht	15	cm	hoogte waterkolom einde						
y	13.6	cm	gemiddelde waterstand						
delta y	0.2	cm	totale daling waterstan in tijdstap						
delta t	960	seconden	totaal van tijdstap						
K	1.1	m/dag	doorlatendheid						

Boring 7.1 Kleilaag									
Diepte boorgat		Waterstand begin		Waterstand eind		Gemiddelde waterstand		Tijdsverschil	
H	h0	ht	y	t	t	Delta t	Delta y	K	K-waarde
Cm	cm	cm	cm	sec	sec	sec	cm	m/dag	
40	11.7	11.7	11.7	0	60	60	0.0	0.0	0.0
40	11.7	12.1	11.9	60	120	60	0.4	0.4	2.4
40	12.1	12.6	12.4	120	180	60	0.5	0.5	2.9
40	12.6	13.0	12.8	180	240	60	0.4	0.4	2.3
40	13.0	13.2	13.1	240	300	60	0.2	0.2	1.1
40	13.2	13.4	13.3	300	360	60	0.2	0.2	1.1
40	13.4	13.7	13.6	360	420	60	0.3	0.3	1.6
40	13.7	13.9	13.8	420	480	60	0.2	0.2	1.1
40	13.9	14.2	14.1	480	540	60	0.3	0.3	1.6
40	14.2	14.2	14.2	540	600	60	0.0	0.0	0.0
40	14.2	14.3	14.3	600	660	60	0.1	0.1	0.5
40	14.3	14.3	14.3	660	720	60	0.0	0.0	0.0
40	14.3	14.4	14.4	720	780	60	0.1	0.1	0.5
40	14.4	14.6	14.5	780	840	60	0.2	0.2	1.0
40	14.6	14.8	14.7	840	900	60	0.2	0.2	1.0
40	14.8	15.0	14.9	900	960	60	0.2	0.2	1.0
Gemiddeld	13.50625	13.7	13.609375	450	510	60	0.20625	1.1	
K=	1,15*R*	Log (h0+R/2) - log (ht+R/2)							
		t							
R	8	cm	straal boorgat						
H	40	cm	diepte boorgat + opstelling						
h0	11.7	cm	hoogte waterkolom start						
ht	15	cm	hoogte waterkolom einde						
y	13.6	cm	gemiddelde waterstand						
delta y	0.2	cm	totale daling waterstan in tijdstap						
delta t	960	seconden	totaal van tijdstap						
K	1.1	m/dag	doorlatendheid						

Boring 7.1 Kleilaag 2

[illegible]

Boring 7.1 Kleilaag 3									
Diepte boorgat		Waterstand begin		Waterstand eind		Gemiddelde waterstand			
H	h0	ht		t		y		Eind tijd	Tijdsverschil
Cm	cm	cm		sec		cm		t	Delta t
								sec	sec
40	5.2	5.2		0		5.2		60	
40	5.2	5.3		60		5.3		120	60
40	5.3	5.5		120		5.4		180	60
40	5.5	5.7		180		5.6		240	60
40	5.7	5.9		240		5.8		300	60
40	5.9	6.0		300		6.0		360	60
40	6.0	6.1		360		6.1		420	60
40	6.1	6.3		420		6.2		480	60
40	6.3	6.5		480		6.4		540	60
40	6.5	6.9		540		6.7		600	60
40	6.9	7.1		600		7.0		660	60
40	7.1	7.3		660		7.2		720	60
40	7.3	7.5		720		7.4		780	60
40	7.5	7.7		780		7.6		840	60
40	7.7	7.9		840		7.8		900	60
40	7.9	8.3		900		8.1		960	60
Gemiddeld	6.38125	6.6		450		6.478125		510	60

Boring 8.2 Kleilaag 1

Boring 8.2 Kleilaag 1									
Diepte boorgat		Waterstand begin		Waterstand eind		Gemiddelde waterstand		Tijdsverschil	
H	h0	ht	y	t	t	Delta t	Delta y	K	
cm	cm	cm	cm	sec	sec	sec	cm	m/dag	
100	40.6	40.6	40.6	0	60	60	0.0	0.0	
100	40.6	41.2	40.9	60	120	60	0.6	1.3	
100	41.2	41.4	41.3	120	180	60	0.2	0.4	
100	41.4	41.7	41.6	180	240	60	0.3	0.6	
100	41.7	42.1	41.9	240	300	60	0.4	0.8	
100	42.1	42.3	42.2	300	360	60	0.2	0.4	
100	42.3	42.7	42.5	360	420	60	0.4	0.8	
100	42.7	42.9	42.8	420	480	60	0.2	0.4	
100	42.9	43.2	43.1	480	540	60	0.3	0.6	
100	43.2	43.6	43.4	540	600	60	0.4	0.8	
100	43.6	43.7	43.7	600	660	60	0.1	0.2	
100	43.7	43.8	43.8	660	720	60	0.1	0.2	
100	43.8	44.1	44.0	720	780	60	0.3	0.6	
100	44.1	44.3	44.2	780	840	60	0.2	0.4	
100	44.3	44.5	44.4	840	900	60	0.2	0.4	
100	44.5	44.7	44.6	900	960	60	0.2	0.4	
Gemiddeld		42.66875	42.9	450	510	60	0.25625	0.5	
Log (h0+R/2) - log (ht+R/2)									
K=	1,15*R*	t							
R	8	cm	siraal boorgat						
H	100	cm	diepte boorgat + opstelling						
h0	40.6	cm	hoogte waterkolom start						
ht	44.7	cm	hoogte waterkolom einde						
y	42.8	cm	gemiddelde waterstand						
delta y	0.26	cm	totale daling waterstan in tijdstap						
delta t	900	seconden	totaal van tijdstap						
K	0.5	m/dag	doorlatendheid						

Boring 8.2 Kleilaag 2									
Diepte boorgat	Waterstand begin	Waterstand eind	Gemiddelde waterstand	Begin tijd	Eind tijd	Tijdsverschil	Daling waterstand	K-waarde	
H	h0	ht	y	t	t	Delta t	Delta y	K	
Cm	cm	cm	cm	sec	sec	sec	cm	m/dag	
100	28.8	28.8	28.8	0	60	60	0.0	Per segment	0.0
100	28.8	29.6	29.2	60	120	60	0.8		2.3
100	29.6	29.9	29.8	120	180	60	0.3		0.9
100	29.9	30.6	30.3	180	240	60	0.7		2.0
100	30.6	31.2	30.9	240	300	60	0.6		1.6
100	31.2	31.6	31.4	300	360	60	0.4		1.1
100	31.6	32.2	31.9	360	420	60	0.6		1.6
100	32.2	32.7	32.5	420	480	60	0.5		1.3
100	32.7	33.1	32.9	480	540	60	0.4		1.0
100	33.1	33.6	33.4	540	600	60	0.5		1.3
100	33.6	33.8	33.7	600	660	60	0.2		0.5
100	33.8	34.2	34.0	660	720	60	0.4		1.0
100	34.2	34.4	34.3	720	780	60	0.2		0.5
100	34.4	34.6	34.5	780	840	60	0.2		0.5
100	34.6	34.8	34.7	840	900	60	0.2		0.5
100	34.8	35.0	34.9	900	960	60	0.2		0.5
Gemiddeld	32.11875	32.5	32.3125	450	510	60	0.3875		1.0
Log (h0+R/2) - log (ht+R/2)									
K=	1,15*R*	t							
R	8	cm	straal boorgat						
H	100	cm	diepte boorgat + opstelling						
h0	28.8	cm	hoogte waterkolom start						
ht	35	cm	hoogte waterkolom einde						
y	32.31	cm	gemiddelde waterstand						
delta y	0.4	cm	totale daling waterstan in tijdstap						
delta t	900	seconden	totaal van tijdstap						
K	1	m/dag	doorlatendheid						

Boring 8.2 Kleilaag 3

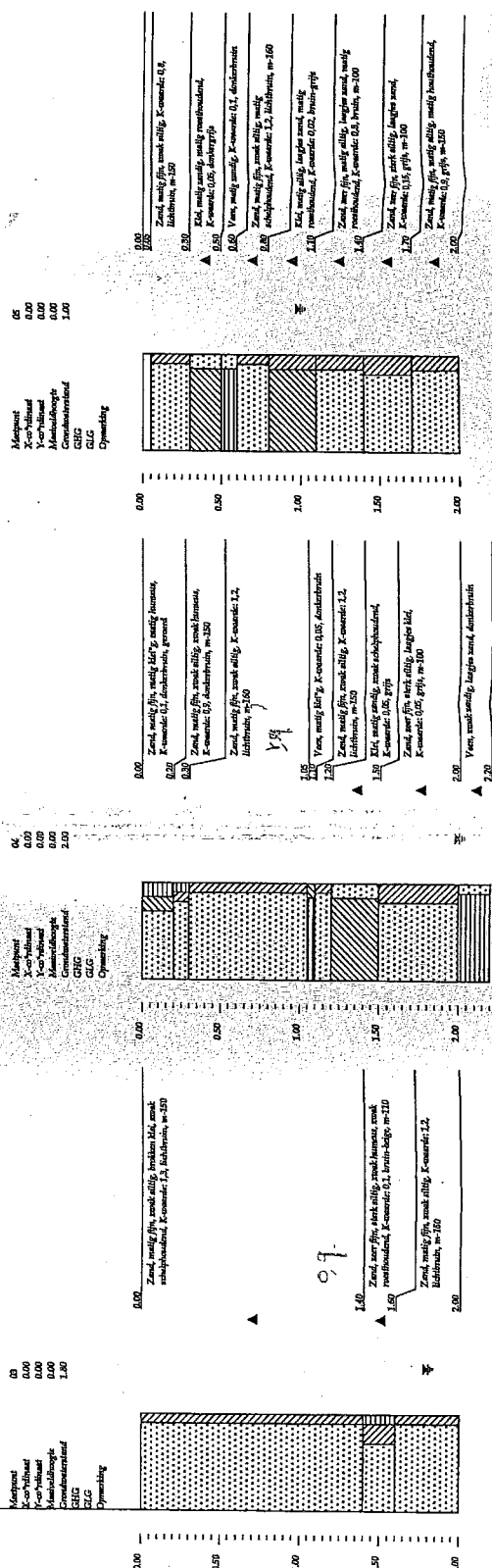
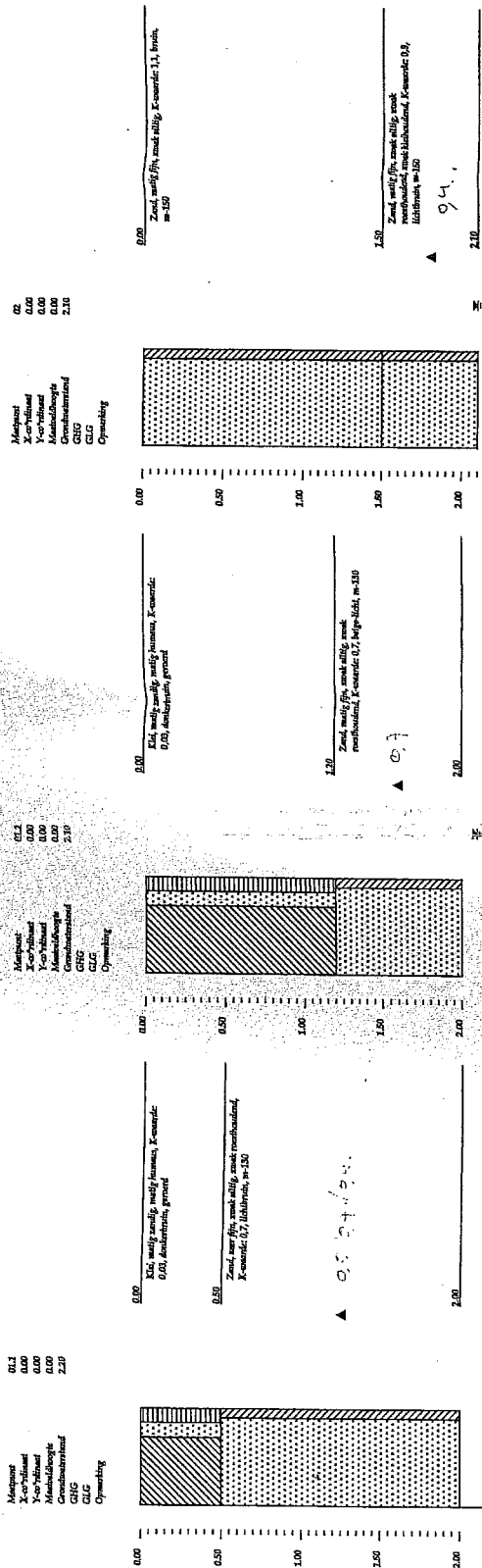
Diepte boorgat	Waterstand begin	Waterstand eind	Gemiddelde waterstand	Begin tijd	Eind tijd	Tijdsverschil	Daling waterstand	K-waarde
H	h0	ht	y	t	t	Delta t	Delta y	K
Cm	cm	cm	cm	sec	sec	sec	cm	m/dag
100	32.7	32.7	32.7	0	60	60	0.0	0.0
100	32.7	32.7	32.7	60	120	60	0.0	0.0
100	32.7	32.9	32.8	120	180	60	0.2	0.5
100	32.9	33.1	33.0	180	240	60	0.2	0.5
100	33.1	33.5	33.3	240	300	60	0.4	1.0
100	33.5	33.9	33.7	300	360	60	0.4	1.0
100	33.9	34.0	34.0	360	420	60	0.1	0.3
100	34.0	34.1	34.1	420	480	60	0.1	0.3
100	34.1	34.3	34.2	480	540	60	0.2	0.5
100	34.3	34.3	34.3	540	600	60	0.0	0.0
100	34.3	34.4	34.3	600	660	60	0.0	0.0
100	34.4	34.5	34.4	660	720	60	0.1	0.3
100	34.5	34.6	34.5	720	780	60	0.1	0.2
100	34.6	34.6	34.6	780	840	60	0.1	0.2
100	34.6	34.8	34.6	840	900	60	0.0	0.0
100	34.6	34.8	34.7	900	960	60	0.2	0.5
Gemiddeld	33.7875	33.9	33.853125	450	510	60	0.13125	0.3
K=	1,15*R*	t	Log (h0+R/2) - log (ht+R/2)					
R	8	cm	straal boorgat					
H	100	cm	diepte boorgat + opstelling					
h0	32.7	cm	hoogte waterkolom start					
ht	34.8	cm	hoogte waterkolom einde					
y	33.85	cm	gemiddelde waterstand					
delta y	0.131	cm	totale daling waterstan in tijdstap					
delta t	900	seconden	totaal van tijdstap					
K	0.3	m/dag	doorlatendheid					

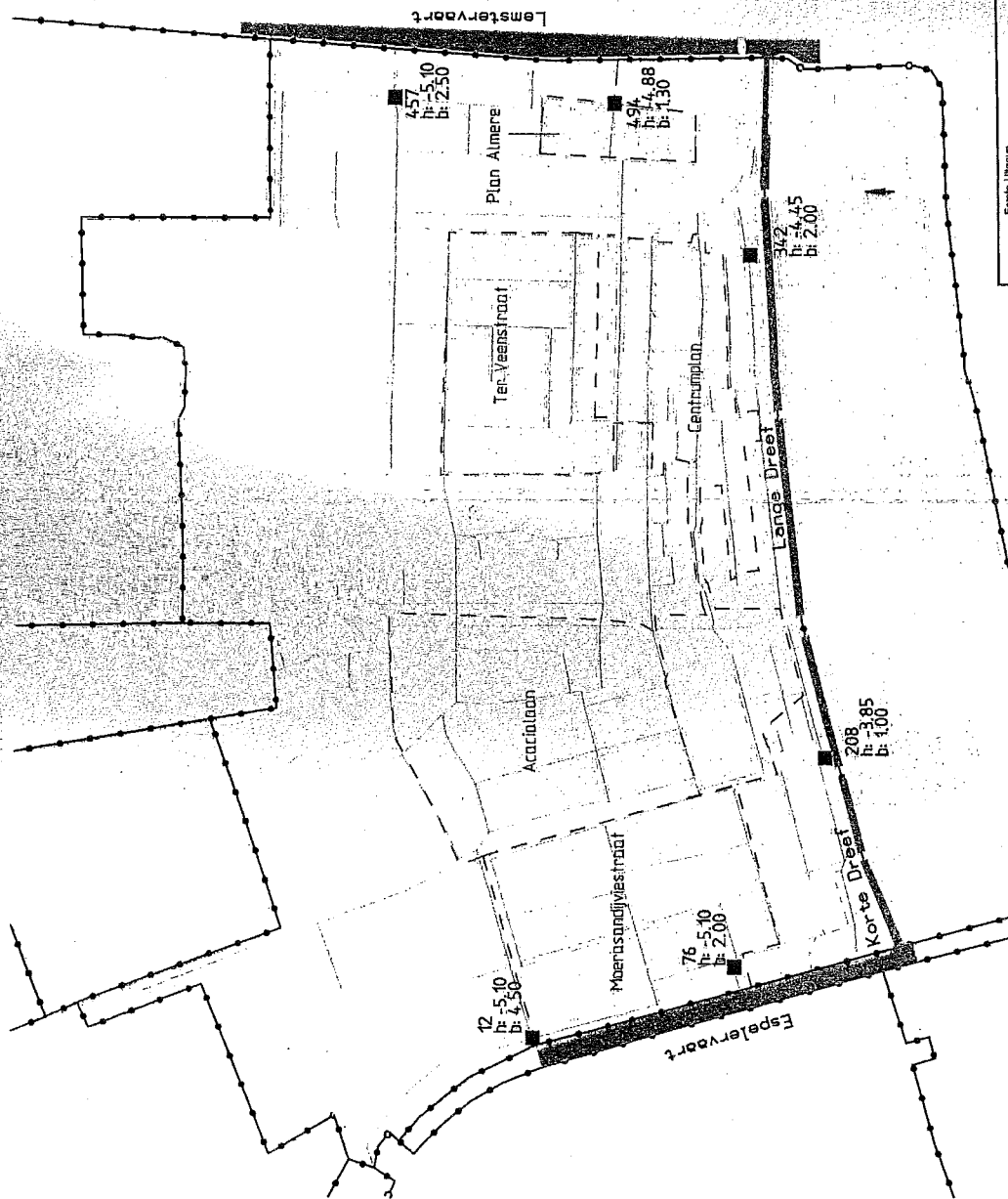
Boring 9.1 Zandlaag									
Diepte boorgat	Waterstand begin	Waterstand eind	Gemiddelde waterstand	Begin tijd	Eind tijd	Tijdsverschil	Daling waterstand	K-waarde	
H	h0	ht	y	t	t	Delta t	Delta y	K	
Cm	cm	cm	cm	sec	sec	sec	cm	m/dag	
70	27.3	27.3	27.3	0	60	60	0.0	0.0	
70	27.3	28.1	27.7	60	120	60	0.8	2.4	
70	28.1	28.7	28.4	120	180	60	0.6	1.8	
70	28.7	29.5	29.1	180	240	60	0.8	2.3	
70	29.5	30.4	30.0	240	300	60	0.9	2.5	
70	30.4	30.8	30.6	300	360	60	0.4	1.1	
70	30.8	31.2	31.0	360	420	60	0.4	1.1	
70	31.2	31.6	31.4	420	480	60	0.4	1.1	
70	31.6	31.9	31.8	480	540	60	0.3	0.8	
70	31.9	32.3	32.1	540	600	60	0.4	1.1	
70	32.3	32.6	32.5	600	660	60	0.3	0.8	
70	32.6	32.9	32.8	660	720	60	0.3	0.8	
70	32.9	33.2	33.1	720	780	60	0.3	0.8	
70	33.2	33.4	33.3	780	840	60	0.2	0.5	
70	33.4	33.7	33.6	840	900	60	0.3	0.8	
70	33.7	34.0	33.9	900	960	60	0.3	0.8	
Gemiddeld	30.93125	31.4	31.140625	450	510	60	0.41875	1.2	
K=	1,15*R*	Log (h0+R/2) - log (ht+R/2)							
		t							
R	8	cm	straal boorgat						
H	70	cm	diepte boorgat + opstelling						
h0	27.3	cm	hoogte waterkolom start						
ht	34	cm	hoogte waterkolom einde						
y	31.14	cm	gemiddelde waterstand						
delta y	0.131	cm	totale daling waterstan in tijdstap						
delta t	900	seconden	totaal van tijdstap						
K	1.2	m/dag	doorlatendheid						

Boring 10.1 Zandlaag 1

Diepte boorgat	Waterstand begin	Waterstand eind	Gemiddelde waterstand	Begin tijd	Eind tijd	Tijdsverschil	Daling waterstand	K-waarde
H	h ₀	h _t	y	t	t	Delta t	Delta y	K
Cm	cm	cm	cm	sec	sec	sec	cm	m/dag
80	37.0	37.0	37.0	0	60	60	0.0	0.0
80	37.0	37.5	37.3	60	120	60	0.5	1.2
80	37.5	37.9	37.7	120	180	60	0.4	0.9
80	37.9	39.4	38.7	180	240	60	1.5	3.4
80	39.4	40.1	39.8	240	300	60	0.7	1.5
80	40.1	40.8	40.5	300	360	60	0.7	1.5
80	40.8	41.4	41.1	360	420	60	0.6	1.3
80	41.4	41.6	41.5	420	480	60	0.2	0.4
80	41.6	42.1	41.9	480	540	60	0.5	1.0
80	42.1	42.5	42.3	540	600	60	0.4	0.8
80	42.5	42.8	42.7	600	660	60	0.3	0.6
80	42.8	43.0	42.9	660	720	60	0.2	0.4
80	43.0	43.3	43.2	720	780	60	0.3	0.6
80	43.3	43.6	43.5	780	840	60	0.3	0.6
80	43.6	43.8	43.7	840	900	60	0.2	0.4
80	43.8	44.0	43.9	900	960	60	0.2	0.4
Gemiddeld	40.8625	41.3	41.08125	450	510	60	0.4375	0.9
K=	1,15*R*	Log (h ₀ +R/2) - log (h _t +R/2)						
		t						
R	8	cm	straal boorgat					
H	80	cm	diepte boorgat + opstelling					
h ₀	37	cm	hoogte waterkolom start					
h _t	44	cm	hoogte waterkolom einde					
y	41.1	cm	gemiddelde waterstand					
delta y	0.44	cm	totale daling waterstan in tijdstap					
delta t	900	seconden	totaal van tijdstap					
K	0.9	m/dag	doorlatendheid					

Boring 10.1 Zandlaag 1.2											
Diepte boorgat		Waterstand begin	Waterstand eind	Gemiddelde waterstand	Begin tijd	Eind tijd	Tijdsverschil	Daling waterstand	K-waarde		
H	h0	ht	y		t	t	Delta t	Delta y	K		
Cm	cm	cm	cm		sec	sec	sec	cm	m/dag		
									Per segment		
150	108.1	108.1		108.1	0	60	60	0.0	0.0		
150	108.1	108.1		108.1	60	120	60	0.0	0.0		
150	108.1	108.2		108.2	120	180	60	0.1	0.1		
150	108.2	108.3		108.3	180	240	60	0.1	0.1		
150	108.3	108.4		108.4	240	300	60	0.2	0.2		
150	108.5	108.6		108.6	300	360	60	0.1	0.1		
150	108.6	108.7		108.7	360	420	60	0.2	0.2		
150	108.8	108.8		108.8	420	480	60	0.0	0.0		
150	108.8	108.9		108.9	480	540	60	0.2	0.2		
150	109.0	109.1		109.1	540	600	60	0.1	0.1		
150	109.1	109.2		109.2	600	660	60	0.1	0.1		
150	109.2	109.3		109.3	660	720	60	0.1	0.1		
150	109.3	109.4		109.4	720	780	60	0.1	0.1		
150	109.4	109.5		109.5	780	840	60	0.1	0.1		
150	109.5	109.5		109.5	840	900	60	0.0	0.0		
150	109.5	109.6		109.6	900	960	60	0.1	0.1		
Gemiddeld	108.78125	108.9		108.828125	450	510	60	0.09375	0.1		
		Log (h0+R/2) - log (ht+R/2)									
K=	1,15*R*	t									
R	8	cm		straal boorgat							
H	150	cm		diepte boorgat + opstelling							
h0	108.1	cm		hoogte waterkolom start							
ht	109.6	cm		hoogte waterkolom einde							
y	108.8	cm		gemiddelde waterstand							
delta y	0.44	cm		totale daling waterstan in tijdstap							
delta t	900	seconden		totaal van tijdstap							
K	0.1	m/dag		doorlatendheid							



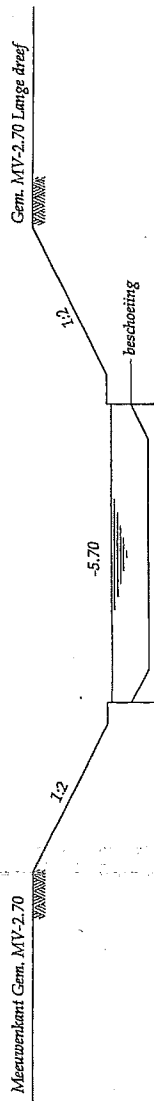


- Legenda**
- Grens rioleringsgebied
 - Riadstelsel
 - Grens deelplannen
 - Externe overstort

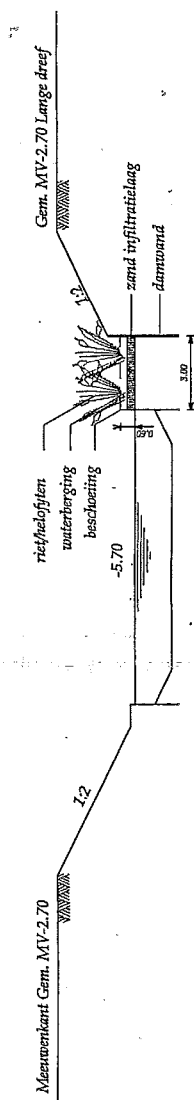
489
 h: 7.10
 b: 1.60
 Nummer externe overstort met drempelhoogte (h)
 in m +NAP en drempelbreedte (b) in meters

Emissie Uitgever		LVL	JTY	HREK
revisie	omschrijving	gepl.	gecont.	geacc.
opdrachtgever		datum		
Gemeente Noordoostpolder		project		
Afkoppelstructuurplan Emmeloord		projectnummer		
omschrijving		toelichtingnummer		
Structuur rioolstelsel		980730A0		
Gebied Emmeloord Centrum		Figuur 11		
formaat	schaal	Definitief ontwerp		
A3	1:7500	fase		
ontwerper		Rijkswaterstaat 35		
Postbus 151		Postbus 151		
8200 Emmeloord		8200 Emmeloord		
T: (024) 330 42 44		T: (024) 330 42 44		
F: (024) 330 42 45		F: (024) 330 42 45		
E: info@rijkswaterstaat.nl		E: info@rijkswaterstaat.nl		
W: www.rijkswaterstaat.nl		W: www.rijkswaterstaat.nl		
Rijkswaterstaat		Rijkswaterstaat		

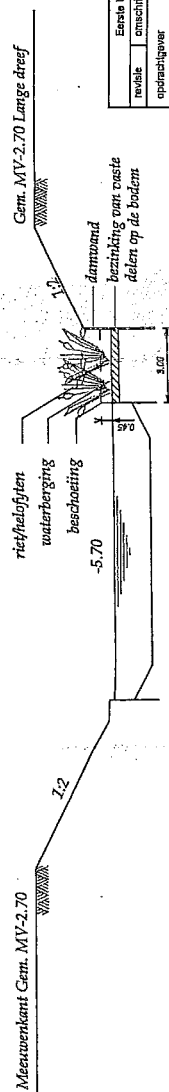
Principe profiel :vaart huidige situatie



Principe profiel : Alternatief 1 Infiltratie



Principe profiel : Alternatief 2 Bezinking

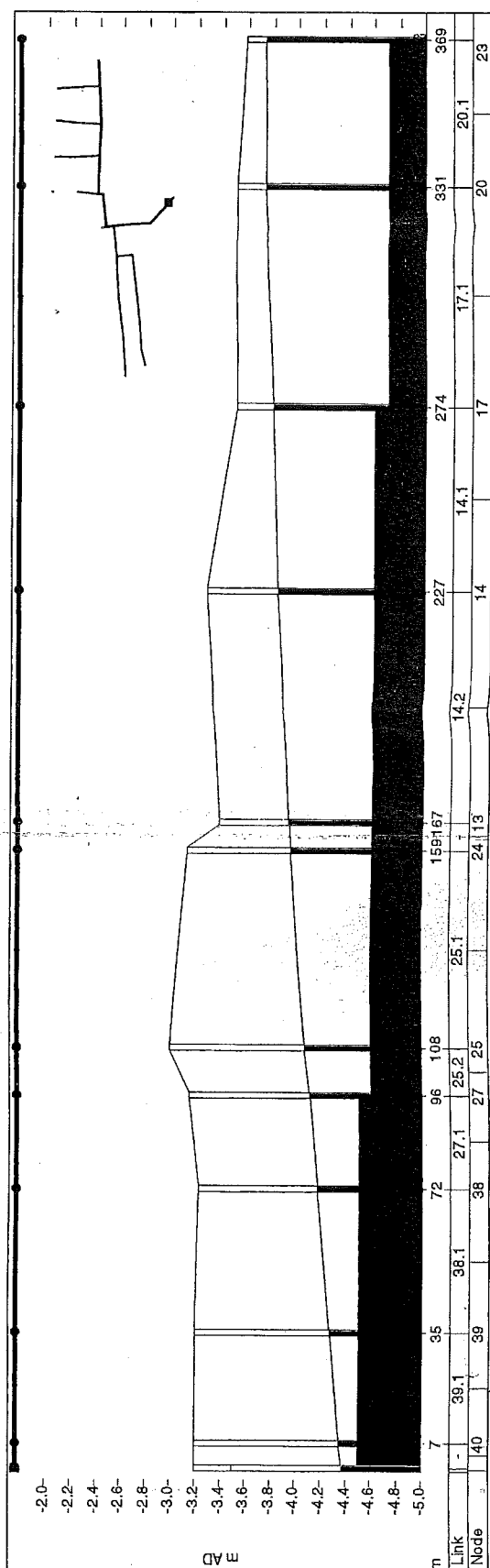
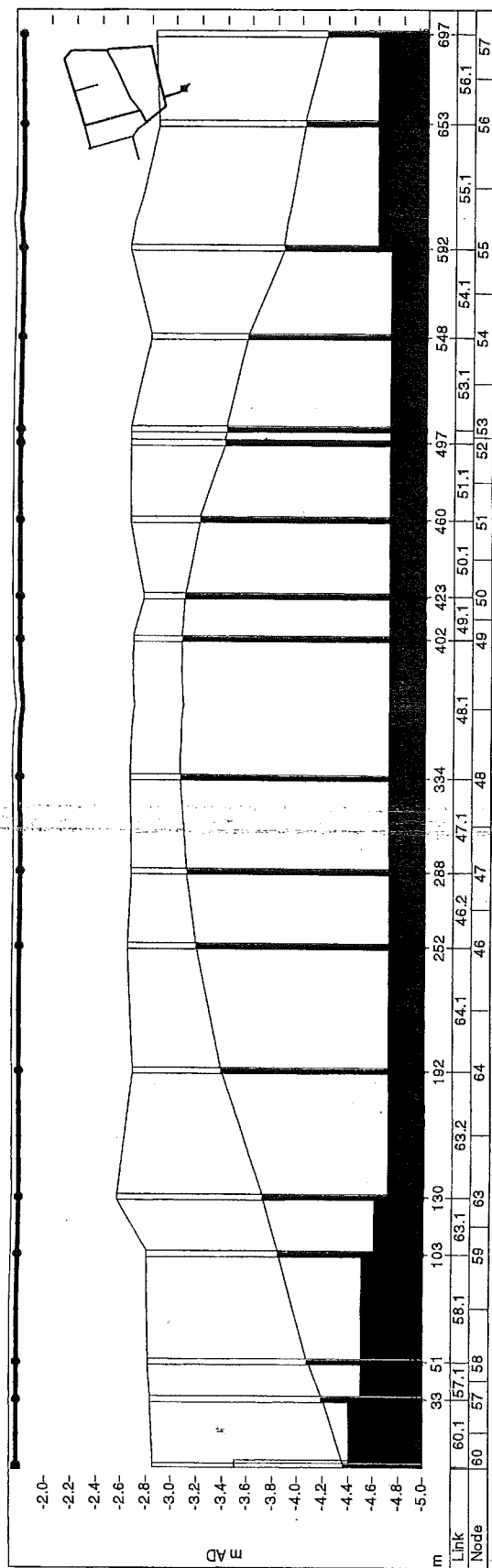


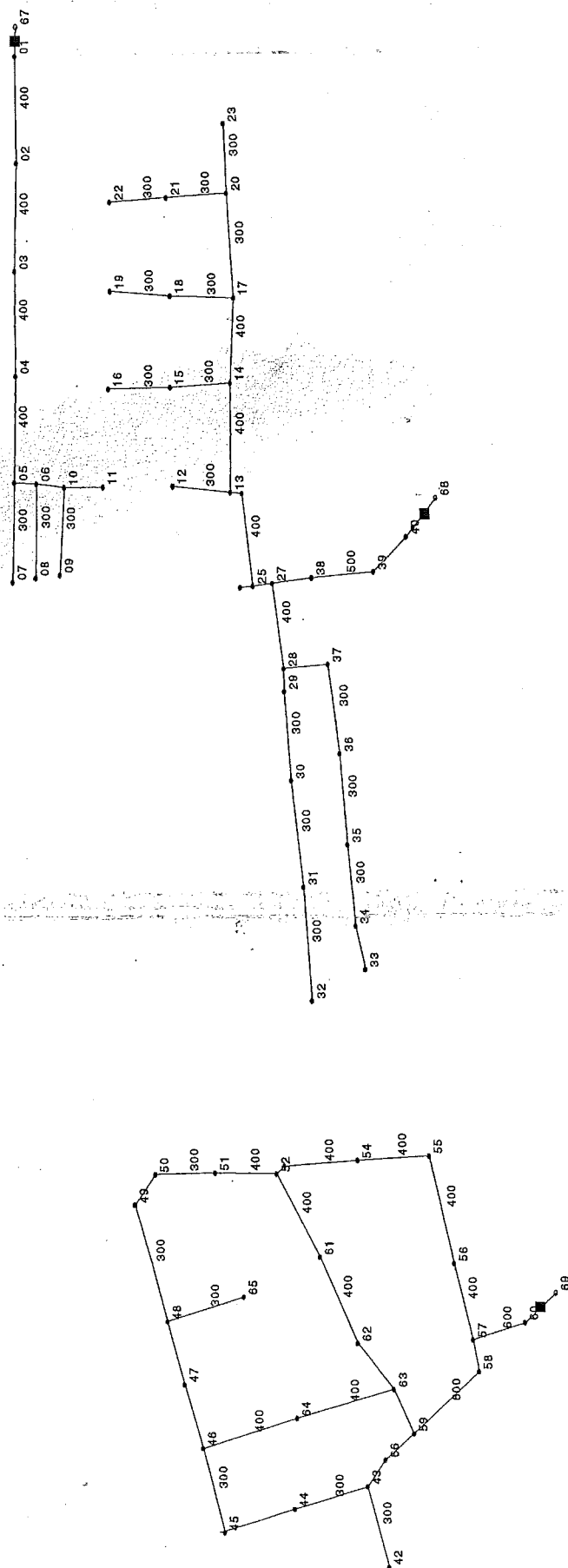
revisie	Eerste Uitgave	LVL	JTV	HIER	21-07-2008
opdrachtgever	ontwerper	getekend	gecont.	account	datum
project Gemeente Noordoostpolder Afkoppelstructuurplan Emmeloord					
omschrijving Helofytenvoorziening					
formaat	A3	schaal	nvt	fase	Schetsontwerp
projectnummer 966730A0			tekeningnummer / Figuur 16		

Bataviasstraat 25
1622 BA IJsselstein
06-500 40 100
+31 (0)24 528 42 84
info@rijnland.nl
www.rijnland.nl

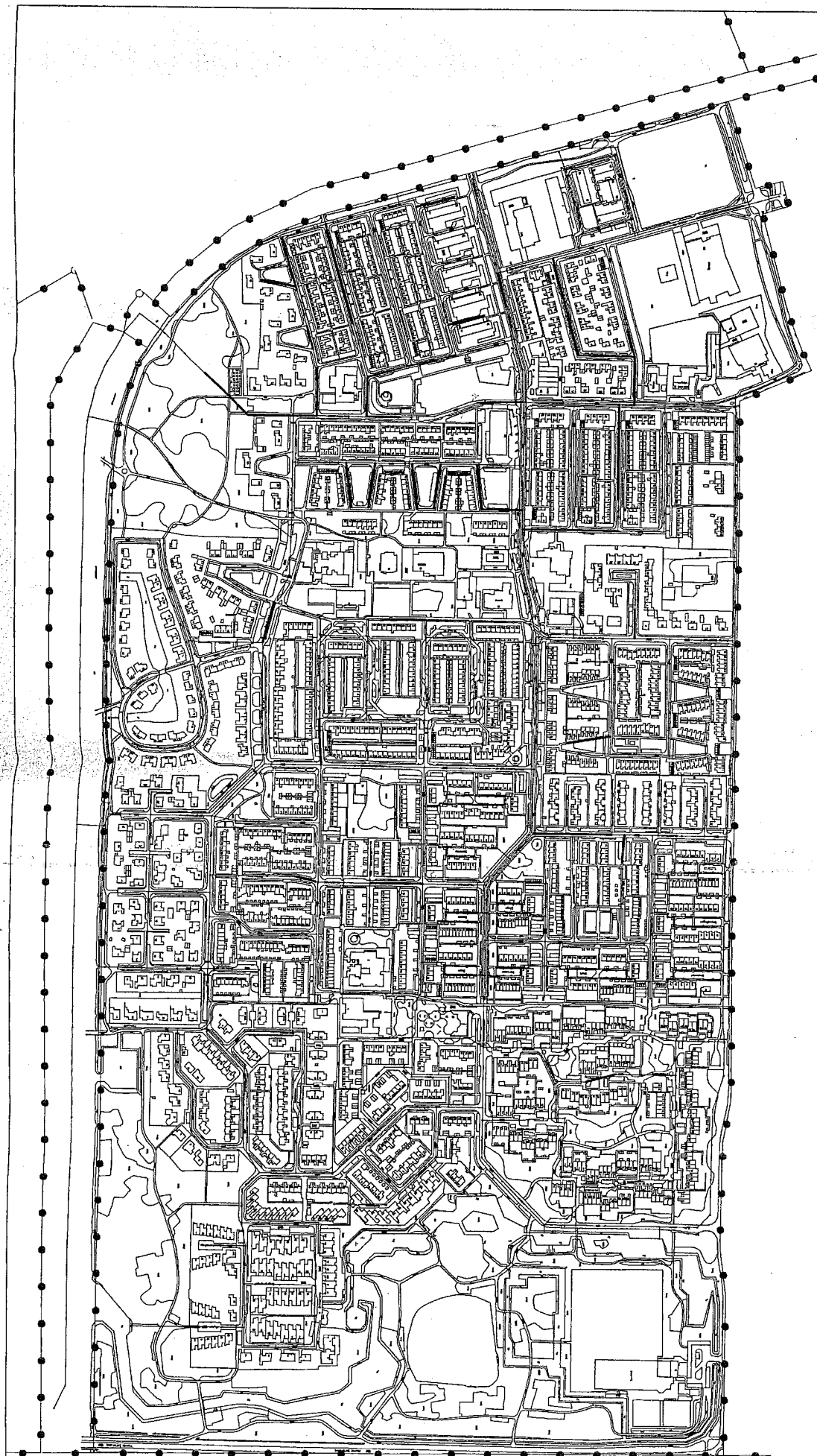
ROYAL HASKONING
Technisch
E-mail
Internet

Figuur 13 langdoorsneden





Figuur 12 Leidingdiameters



Legenda

- Grens rioleringsgebied
- Kwaliteit rioolbuis onvoldoende tot slecht B.2.3 Grindkiezelst steklen uif + aantekende wapening
- Kwaliteit rioolbuis slecht tot zeer slecht B.2.4 Uitvallende grindkiezelst + zichtbare wapening

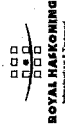


20-04-2004
9P3200.A0

Gemeente Noordoostpolder
Bemalingsgebied Espelvaart
Slechte riolen

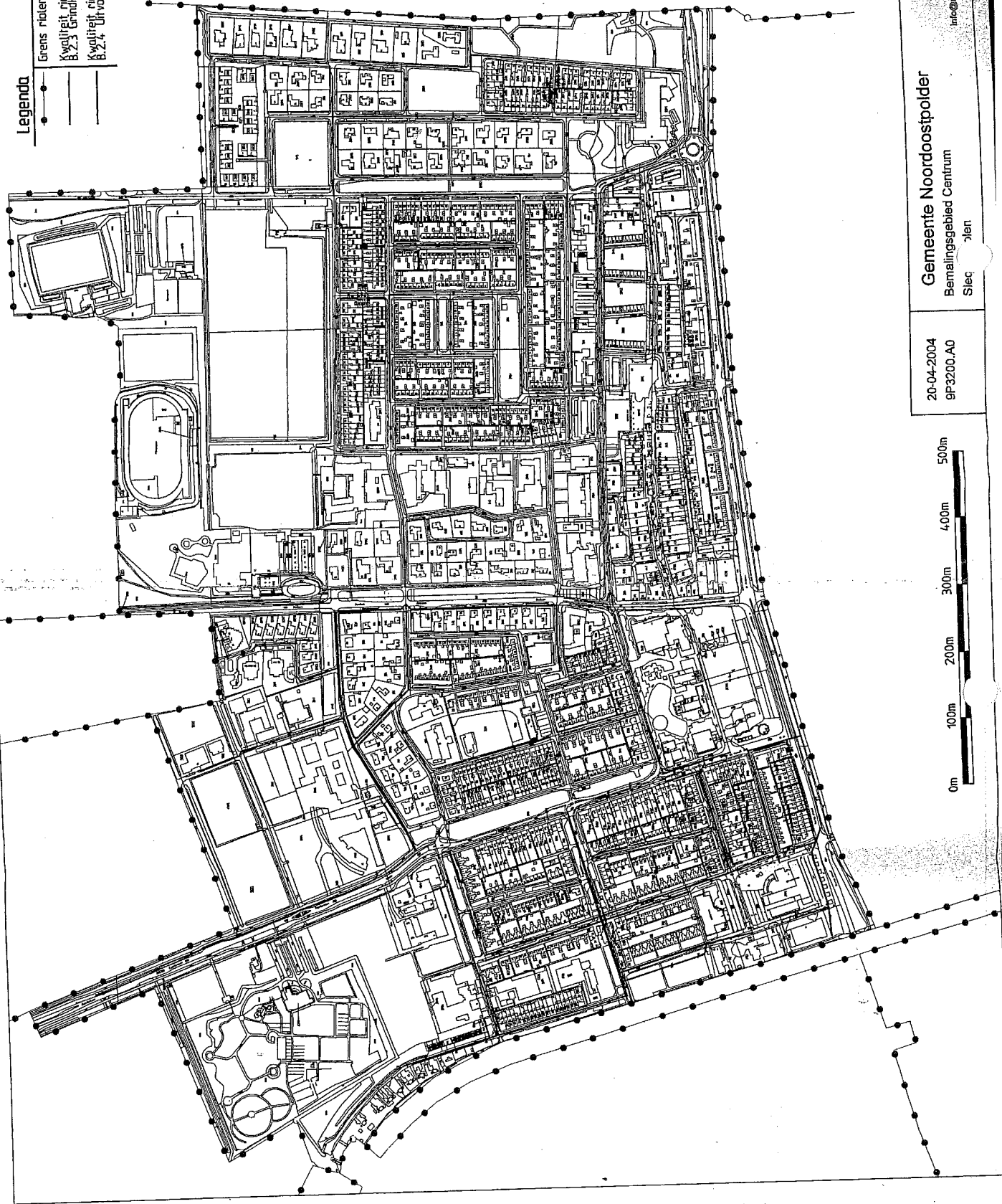
Barbarossastraat 95
Postbus 163
6500 AD Nijmegen
+31 (0)24 328 42 84
+31 (0)24 323 93 46
info@nijmegen.nv
www.nijmegen.nv

Tel: 024 328 42 84
Fax: 024 323 93 46
E-mail: info@nijmegen.nv
Internet: www.nijmegen.nv



Legenda

- Grens rioleringsgebied
- Kwaliteit riolbuis onvoldoende tot slecht
- B.2.3 Grindmezeis steken uit + afbrekende wapening
- Kwaliteit riolbuis slecht tot zeer slecht
- B.2.4 Uitvallende grindmezeis + zichtbare wapening



20-04-2004
9P3200.A0

Gemeente Noordoostpolder

Bemalingsgebied Centrum

Slec
Slen

Barbierslaan 157
6500 AD Nijmegen
+31 (0)24 323 42 84
+31 (0)24 323 43 46
info@nijmegen-royal.nl
www.nijmegen-royal.nl

ROYAL HATCONING
Nijmegen - Nederland