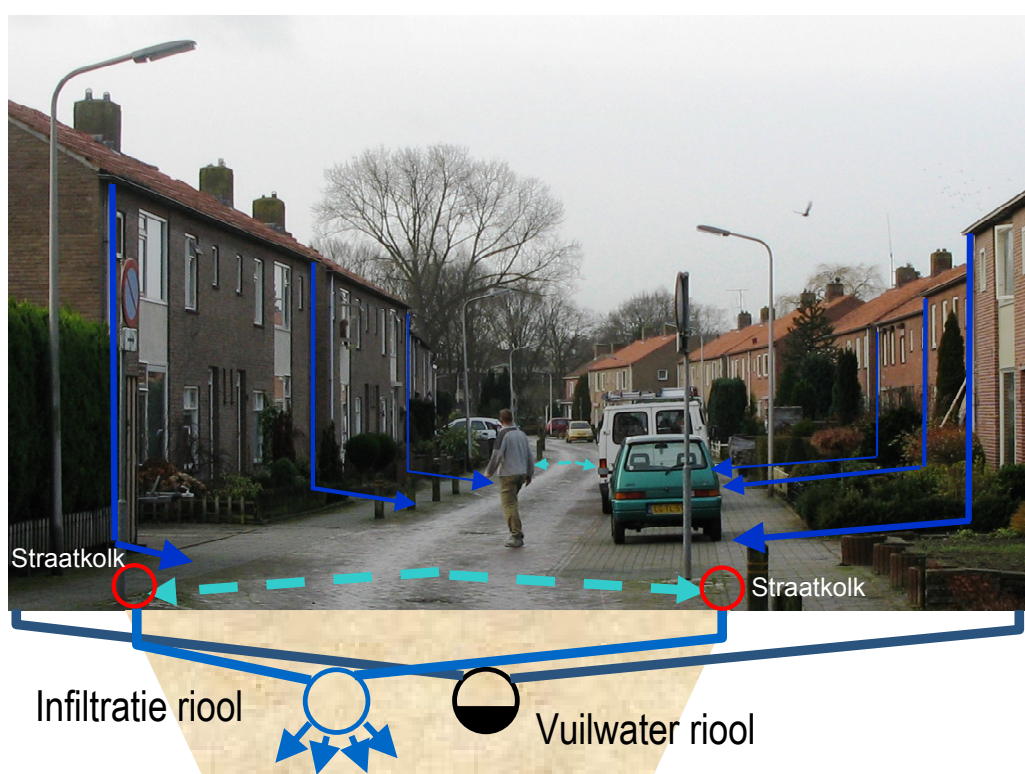


Blekkerhoek Raalte

Afkoppelen in een oude wijk



Afkoppelplan

Gemeente Raalte

augustus 2008
Eindconcept

Blekkerhoek Raalte

Afkoppelen in een oude wijk

Afkoppelplan

dossier : B3898-01.001

registratienummer : ON-D20080853

versie : 3

Gemeente Raalte

augustus 2008

Eindconcept

INHOUD**BLAD**

1	AFKOPPELEN DOOR WIJKVERNIEUWING	3
1.1	Oude wijk wordt vernieuwd	3
1.2	Afkoppelen in de Blekkerhoek	3
1.3	Wat doet DHV	3
2	MOGELIJKHEDEN VOOR INFILTRATIE	5
2.1	Bodemopbouw	5
2.2	Doorlatendheid	5
2.3	Grondwater	6
2.4	IJzer	7
2.5	Oppervlaktewater	7
2.6	Waterproblemen in wijk	8
2.7	Afkoppelen met IT-stelsel	8
3	VERHARD OPPERVLAKE	10
3.1	Basisinspanning	10
3.2	Doelstelling	10
3.3	Welk verhard oppervlak afkoppelen	11
4	ONTWERP IT-STELSEL	13
4.1	Uitgangspunten	13
4.2	Ontwerp	13
4.3	Berekening	15
4.3.1	Water op straat Bui 08 (norm)	15
4.3.2	Water op straat Bui 09	15
4.3.3	Grondwater vs. Hemelwater	17
4.3.4	Ledigingstijd IT-stelsel	19
4.3.5	Overstortvolumes	20
4.3.6	Berging	20
4.4	Onderhoud	20
5	AANPASSING GEMENGD STELSEL	22
5.1	Verbetering door vervanging	22
5.2	Uitgangspunten	22
5.3	Aan te passen locaties	23
5.3.1	Knelpunten huidig stelsel	23
5.3.2	Oplossingsrichtingen	24
5.4	Berekeningen	24
5.4.1	Minder water op straat	24
5.4.2	Overstortvolumes	25
5.4.3	Vuilemissie	26
5.5	Ontluchting gemengde stelsel	26
6	COLOFON	28

BIJLAGEN

1	Factsheets afkoppelmogelijkheden
2	Geotechnische boorbeschrijvingen
3	Klachten uit inventarisatie wateroverlast 23 juli 2006
4	Beknopt verslag bijeenkomsten Sacon
5	Doelstelling afkoppelen verhard oppervlak
6	Rioleringstekening
7	Bodemdata ten noordwesten van Raalte
8	Verloop van de grondwaterstanden
9	Berekening IT-stelsel, initieel gevuld met grondwater

1 AFKOPPELEN DOOR WIJKVERNIEUWING

1.1 Oude wijk wordt vernieuwd

In de jaren '50 van de vorige eeuw is de Blekkerhoek gebouwd. Het is een wijk in Raalte waar een mix staat tussen huur- en koopwoningen. Het sociaal-economische niveau en de staat van de wijk is beweegreden om de wijk te vernieuwen.

Woningbouwvereniging SallandWonen gaat een groot deel van de woningen in de Blekkerhoek opknappen. 81 woningen worden gerenoveerd, 181 woningen worden op zogenaamd standaard kwaliteitsniveau (SKN) gebracht en 92 woningen worden gesloopt, waarvoor in de plaats 90 nieuwbouwwoningen worden gerealiseerd. Stedenbouwkundig bureau Sacon is ingeschakeld door de woningbouwvereniging om het stedenbouwkundig ontwerp van de wijkvernieuwing te maken.

De gemeente Raalte haakt bij de plannen van SallandWonen aan, door het openbare terrein van de Blekkerhoek opnieuw in te richten. Hiertoe wordt een woonomgevingplan opgesteld, waarin veel wegprofielen opnieuw worden ontworpen en de structuur van de wegen op een aantal locaties wordt gewijzigd.

1.2 Afkoppelen in de Blekkerhoek

In de Blekkerhoek ligt momenteel een gemengd rioleringsstelsel dat zowel vuilwater als hemelwater afvoert. Een deel van de riolering in de wijk is circa 60 jaar oud en aan vervanging toe. Gelijktijdig met de herinrichting van het openbare terrein door de gemeente Raalte, wordt deze oude riolering vervangen. Dit geeft een kans om ook delen van de wijk af te koppelen: het hemelwater dat valt op daken en wegen gescheiden verzamelen en afvoeren van het vuilwater.

In 2004 heeft DHV voor de gemeente Raalte een afkoppelkansenkaart en een basisrioleringsplan (BRP) opgesteld. Door de verouderde riolering wordt de Blekkerhoek dan al genoemd als kansrijk gebied voor afkoppelen. In het BRP wordt het afkoppelen van 7,6 ha verhard oppervlak van de Blekkerhoek (circa 19 ha voor geheel Raalte) aangedragen als één van de maatregelen om de basisinspanning te behalen. Deze basisinspanning moet vóór 1 januari 2011 behaald worden. De vier redenen om delen van de Blekkerhoek af te koppelen zijn voor de gemeente Raalte:

1. Behalen van de basisinspanning (verminderen vuiluitworp bij overstort V).
2. Hydraulische overbelasting van het huidige gemengde stelsel.
3. Renovatie van de verouderde riolering.
4. Wijkvernieuwing.

Zo veel mogelijk verhard oppervlak afkoppelen komt ten goede aan het behalen van de basisinspanning en het hydraulisch ontlasten van het gemengde stelsel en is daarom gunstig.

1.3 Wat doet DHV

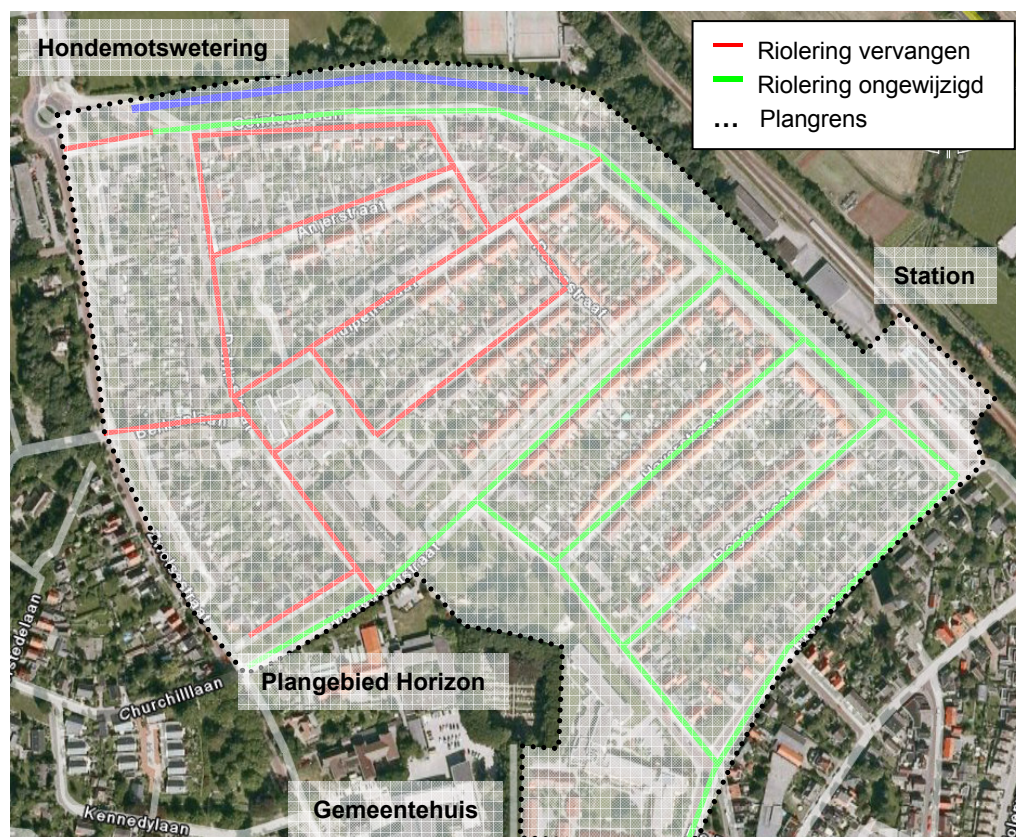
De gemeente Raalte heeft DHV gevraagd om een afkoppelplan op te stellen voor de Blekkerhoek. Hiermee wordt een deel van het hemelwater dat valt in de wijk geborgen en apart afgevoerd, waardoor het gemengde stelsel in de wijk wordt ontlast. De gemeente Raalte heeft een aantal wensen aangegeven voor het te ontwerpen systeem:

- Gezien de beperkte ruimte in de wijk, het hemelwater infiltreren en zonodig afvoeren door middel van een infiltratie riool stelsel (IT-stelsel).
- Nieuwbouwwoningen geheel afkoppelen en bovengronds aansluiten op IT-stelsel.
- Bestaande woningen aan de voorzijde afkoppelen en bovengronds aansluiten op IT-stelsel.

Bij het ontwerp van de hemelwaterafvoer en riolering moet rekening gehouden worden met de ontwikkelingen ten noorden van het gemeentehuis. Dit terrein bestaat uit speciaal onderwijs school 'de Horizon', de voormalige huishoudschool van Raalte, een toekomstige nieuwbouwlocatie en bestaande woningbouw. Dit gebied wordt verder in dit rapport gevat onder de noemer plangebied 'Horizon'. Dit gehele terrein wordt in de toekomst afgekoppeld en afwateren op het hemelwaterstelsel van de Blekkerhoek.

Het gemeentehuis van Raalte is tijdens de verbouwing in 2004 al afgekoppeld. Hiermee hoeft geen rekening gehouden te worden met de dimensionering van het hemelwaterstelsel van de Blekkerhoek.

Op die locaties waar de riolering van het gemengde stelsel vervangen wordt, heeft de gemeente Raalte aan DHV gevraagd om te kijken of door eenvoudige aanpassingen (diameter wijzigen, hoogteligging wijzigen, ergens een koppeling aanbrengen etc.) de afwatering van het gemengde stelsel verbeterd kan worden. Dit geldt alleen voor de locaties waar de riolering vervangen wordt, niet waar de riolering gerepareerd of gerenoveerd wordt. Daar blijft de het gemengde stelsel ongewijzigd. In figuur 1.1 is het plangebied weergegeven met de status van de riolering.



Figuur 1.1: Plangebied met de status van de riolering

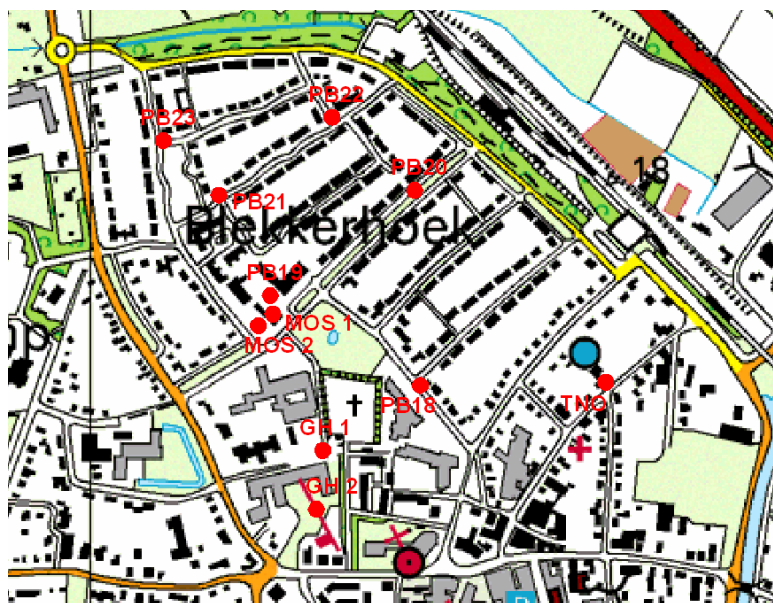
2 MOGELIJKHEDEN VOOR INFILTRATIE

Om de afkoppelmogelijkheden in de Blekkerhoek te bepalen, zijn in een eerder stadium van dit project factsheets gemaakt. In deze factsheets zijn voor vier deellocaties de bodeminformatie en grondwaterinformatie bepaald en de afkoppelmogelijkheden geformuleerd. Deze factsheets zijn opgenomen in bijlage 1.

2.1 Bodemopbouw

Door DHV zijn in januari 2007 verspreid over Raalte 23 peilbuizen geplaatst. Van deze locaties zijn ook geotechnische boorbeschrijvingen gemaakt. Zes van deze peilbuizen staan in de Blekkerhoek: peilbuizen 18 t/m 23. MOS Grondmechanica heeft in september 2007 bodemonderzoek verricht ter plaatse van het oude belastingkantoor aan de Monumentstraat 62. Hier zijn ook op twee locaties peilbuizen geplaatst en geotechnische boorbeschrijvingen gemaakt. In bijlage 2 zijn deze boorbeschrijvingen weergegeven.

Uit de boorbeschrijvingen blijkt dat de bodem bestaat uit zeer fijn tot matig grof zand. Lokaal is een sterk ziltig zandlaagje aanwezig, met een dikte variërend van 0,30 m – 0,50 m tot een diepte van 1,50 m onder maaiveld.



Figuur 2.1: Locaties peilbuizen in de Blekkerhoek

2.2 Doorlatendheid

Bij de boorbeschrijvingen die DHV heeft laten uitvoeren, is per grondlaag door de boormeester een inschatting gemaakt van de doorlatendheid. MOS Grondmechanica heeft ter plaatse van de twee peilbuizen de doorlatendheid bepaald met de Falling Head test, van 2,0 m tot 3,0 m onder maaiveld. Ook is bij het afkoppelonderzoek van het gemeentehuis ter plaatse van twee peilbuizen de doorlatendheid bepaald met de Falling Head test op een diepte van 4,0 m tot 5,0 m onder maaiveld. De doorlatendheden zijn in tabel 2.1 weergegeven. In figuur 2.1 zijn de locaties van de verschillende peilbuizen weergegeven.

Tabel 2.1: Doorlatendheid [m/dag]

Diepte [m]	PB18	PB19	PB20	PB21	PB22	PB23	MOS 1	MOS 2	GH 1	GH 2
0 – 0,5	1,3	2,0	1,3	1,5	0,8	2	-	-	-	-
0,5 – 1	0,7	0,8	0,75	1,5	0,8	1,5	-	-	-	-
1 – 1,5	1,8	1,9	1,7	1	2	1,5	-	-	-	-
1,5 – 2	1,8	8	2,5	2	4	0,8	-	-	-	-
2 – 3	4	8	2,5	7	4	12	4,4	6,5	-	-
3 – 4	15	8	15	12	6	6	-	-	-	-
4 – 5	15	20	15	12	5	15	-	-	1,7	2,5

In tabel 2.1 is te zien dat alleen in de bovenste grondlagen de doorlatendheid niet altijd optimaal is voor infiltratie. Dit wordt veroorzaakt door de sterk siltige zandlaagjes die zich daar bevinden. Verder is de doorlatendheid goed geschikt voor infiltratie van hemelwater (doorlatendheid > 1 m/dag).

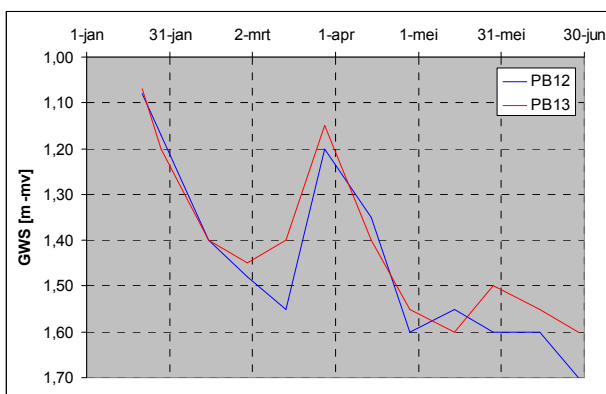
2.3 Grondwater

Van de peilbuizen die in de Blekkerhoek verspreid staan, zijn de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) ingeschat op basis van hydromorfe kenmerken. Ook is een TNO peilbuis gesitueerd aan de rand van de Blekkerhoek, in de Stationsstraat, zie figuur 2.1. Op basis van deze gemeten grondwaterstanden is de GHG van de TNO peilbuis berekend. Gegevens en grafiek van deze TNO peilbuis zijn terug te vinden in bijlage 3. De GHG's van alle peilbuizen zijn weergegeven in tabel 2.2.

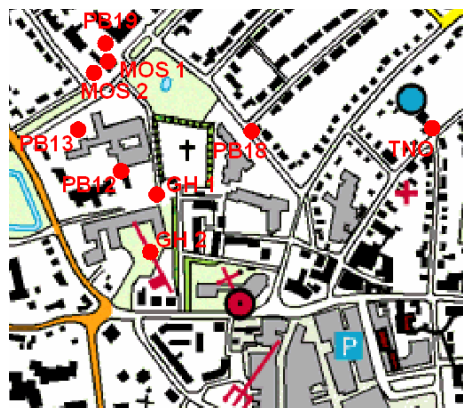
Tabel 2.2: GHG ter plaatse van de peilbuizen

Peilbuis	PB18	PB19	PB20	PB21	PB22	PB23	MOS 1	MOS 2	GH 1	GH 2	TNO
GHG [m –mv]	0,75	0,85	0,70	0,80	0,80	0,80	1,32	1,00	0,40	0,50	2,38
GHG [m +NAP]	4,12	3,92	4,04	3,98	3,73	3,91	3,90	3,90	4,90	4,25	4,10

De peilbuizen die in de Blekkerhoek aanwezig zijn, geven een eenduidig beeld: de GHG bevindt zich op gemiddeld 0,80 m –maai veld. De GHG bij het gemeentehuis bevindt zich hoger dan de overige peilbuizen. De gemeente Raalte is sinds januari 2008 de grondwaterstand aan het monitoren in het plangebied Horizon. Deze twee peilbuizen (PB 12 en PB13) staan vlakbij het gemeentehuis. In figuur 2.2 is het verloop tot nog toe van de peilbuizen weergegeven. Deze metingen laten zien dat de grondwaterstand daar lager ligt. Dit ondersteunt de redenering dat de hoge GHG bij het gemeentehuis veroorzaakt wordt door een lokaal afwijkende bodemopbouw. In bijlage 8 is een kaart opgenomen waarop de locaties van de peilbuizen zijn aangegeven, met daarbij het grondwaterstandverloop van het afgelopen hydrologisch jaar.



Figuur 2.2: grondwaterstand in Plangebied Horizon

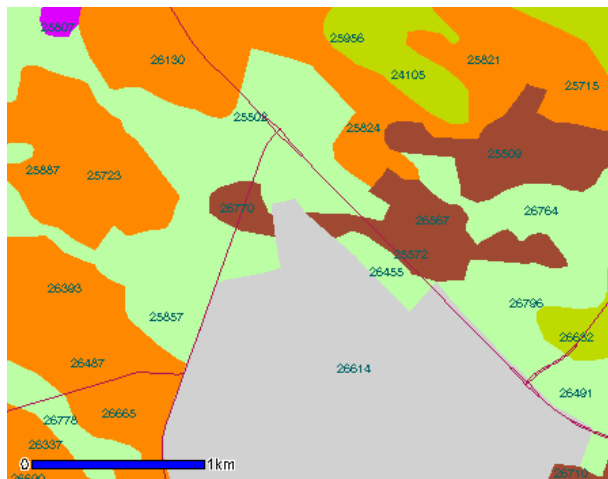


Figuur 2.3: Locaties peilbuizen

2.4 IJzer

In de Blekkerhoek is geen onderzoek gedaan naar het ijzergehalte in het grondwater. Bij recent uitgevoerde bodemonderzoeken in de nabije omgeving van de Blekkerhoek (bijvoorbeeld bij de uitbreidingslocatie Salland fase I), is het ijzergehalte in het grondwater ook niet onderzocht.

Wel kan op de website www.bodemdata.nl van Alterra bodeminformatie van de omgeving van Raalte opgevraagd worden, zie figuur 2.4. Hierop is te zien welke bodemsoorten globaal rondom Raalte voorkomen. De hierbij behorende begeleidende informatie maakt melding van bekeerdgronden ten noordwesten van Raalte (bodemplaknummer: 25857), die in de bovengrond plaatselijk ijzerrijk zijn, zie bijlage 7. Bij de overige bodemsoorten rondom Raalte komt dit niet voor. IJzer in het grondwater kan dus voorkomen.



Figuur 2.4: Bodemkaart ten noorden van Raalte

Als het water in nabij gelegen watergangen en/of vijvers bruin van kleur is, dan duidt dit op ijzer in het grondwater. De dichtbij gelegen Hondemotswetering is echter niet bruin van kleur. Dit is een indicator dat geen of weinig ijzer in het grondwater voorkomt.

2.5 Oppervlaktewater

Aan de noordzijde van de Blekkerhoek langs de ceintuurbaan ligt de Hondemotswetering, zie figuur 2.5 en figuur 2.6. Deze waterschapswatergang stroomt van oost naar west vanaf het Overijssels kanaal, onder de spoorlijn Zwolle – Raalte door, langs de Blekkerhoek en langs de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) van Raalte, die ca. 600 m stroomafwaarts van de Blekkerhoek ligt. De RWZI loost het effluent op de wetering. De Hondemotswetering krijgt naast het effluent van de RWZI weinig andere voeding. Daarom kan tijdens droge perioden water vanaf het Overijssels kanaal ingelaten worden in de Hondemotswetering.

Volgens de legger van Waterschap Groot Salland heeft de Hondemotswetering een bodembreedte van 1 m. De bodemhoogte is bij de speeltuinvereniging 2,60 m +NAP en stroomafwaarts bij de rotonde aan de rand van de Blekkerhoek 2,50 m +NAP. De wetering heeft een taludhelling van 1:2.

Doordat de Hondemotswetering langs de Blekkerhoek ligt, is dit een ideale watergang om het afgekoppelde hemelwater op af te voeren.

Met Waterschap Groot Salland is overlegd over het aansluiten van de hemelwaterafvoer op de Hondemotswetering. Door het afkoppelen van een deel van het hemelwater van het gemengde stelsel van de Blekkerhoek, zal de overstort die uitkomt op de Hondemotswetering (overstort V) minder vaak overstorten, waardoor de Hondemotswetering minder debiet te verwerken krijgt. Het waterschap geeft aan dat deze ruimte in ieder geval benut kan worden voor de afvoer van hemelwater.

De waterpeilen van de Hondemotswetering zijn:

- Zomerpeil: 3,10 m +NAP
- Winterpeil: 3,05 m +NAP



Figuur 2.5: Ligging Hondemotswetering



Figuur 2.6: Hondemotswetering bij overstort V

2.6 Waterproblemen in wijk

Naar aanleiding van de wateroverlast binnen de gemeente Raalte op 23 juli 2006, is een inventarisatie gehouden onder de bewoners van de gemeente naar (grond)waterklachten. De relevante klachten die uit deze inventarisatie kwamen voor de Blekkerhoek, zijn opgenomen in bijlage 3.

Uit de klachteninventarisatie blijkt dat voornamelijk in de Haverstraat en in de noordwest hoek van de Blekkerhoek, rond de Anjer- Tulpen en Rozenstraat, wateroverlast is. Het is bekend bij de gemeente Raalte dat tijdens hevige neerslag hier water op straat komt te staan. Bij de inventarisatie is niet expliciet genoemd dat dit gaat om grondwateroverlast.

Stedenbouwkundig bureau Sacon (werkzaam voor woningbouwvereniging SallandWonen) heeft een inventarisatie onder buurtbewoners gehouden welke wensen zij hebben ten aanzien van de openbare ruimte. Bij deze inventarisatie is tijdens een overleg tussen de bewonerscommissie Blekkerhoek en woningbouwvereniging SallandWonen aandacht gevraagd voor de grondwaterproblematiek. In bijlage 4 is een beknopt verslag opgenomen van de inventarisatie van Sacon.

Ook is tijdens verschillende bewonersbijeenkomsten aangegeven dat sprake is van vochtige kruipruimtes.

2.7 Afkoppelen met IT-stelsel

Op basis van bovenstaande paragrafen, zijn voor de Blekkerhoek de volgende uitgangspunten geformuleerd:

- Goed doorlatende zandbodem, met tot 1,50 m – maaiveld minder doorlatende, sterk siltige zandlaagjes.
- GHG van 0,80 m – maaiveld.
- IJzer in het grondwater komt niet of nauwelijks voor.

- Hemelwater afvoeren op de Hondemotswetering.

Gezien de beperkte ruimte die bovengronds aanwezig is en de goede doorlatendheid van de bodem, wordt geadviseerd om af te koppelen met een IT-stelsel. Het hemelwater van woningen wordt bovengronds afgevoerd naar de straatkolken, die aangesloten zijn op het IT-stelsel. Bovengronds afvoeren heeft de sterke voorkeur van de gemeente en waterschap, omdat op deze manier de afkoppeling zoveel mogelijk zichtbaar wordt gemaakt. Ook wordt zodoende de kans op foutieve aansluitingen geminimaliseerd. Het IT-stelsel infiltreert het hemelwater vervolgens in de bodem, of bij hevige neerslag afvoeren naar de Hondemotswetering.

3 VERHARD OPPERVLAKE

3.1 Basisinspanning

In 2004 heeft DHV voor de gemeente Raalte het basisrioleringsplan (BRP) voor de kern Raalte en de Vloedkampen opgesteld. Door de verouderde riolering wordt de Blekkerhoek dan al genoemd als kansrijk gebied voor afkoppelen. In het BRP wordt het afkoppelen van 7,6 ha verhard oppervlak van de Blekkerhoek (circa 19 ha voor geheel Raalte) aangedragen als één van de maatregelen om de basisinspanning te behalen. Deze basisinspanning moet vóór 1 januari 2011 behaald worden.

In figuur 3.1 is echter te zien dat het plangebied waar de wijkverbetering (en dus afkoppeling) plaatsvindt, niet de gehele wijk Blekkerhoek omvat. Een aantal grote gebouwen waarvan gezegd is in het BRP 2004 dat deze afgekoppeld moeten worden in de Blekkerhoek, vallen nu buiten het plangebied. Het gemeentehuis is al afgekoppeld, plangebied Horizon wordt in de nabije toekomst afgekoppeld en van de Kruisverheffingskerk en de Scapino is nog niet bekend wanneer deze afgekoppeld worden.



Figuur 3.1: Plangebied (rode stippellijn) is kleiner dan de gehele wijk Blekkerhoek (rode, inclusief groene stippellijn)

3.2 Doelstelling

Alvorens het ontwerp van het IT-stelsel te maken, is het belangrijk te weten, hoeveel verhard oppervlak afgekoppeld moet worden. Met andere woorden: wat is de doelstelling voor het plangebied?

In het BRP wordt gesproken over 7,6 ha verhard oppervlak voor de gehele Blekkerhoek. Het gemeentehuis, plangebied Horizon, de Kruisverheffingskerk en de Scapino liggen echter buiten het nu te beschouwen plangebied, terwijl deze in het BRP wel zijn meegenomen. De af te koppelen verharde

oppervlakken van deze gebouwen vallen dus niet binnen de doelstelling voor het plangebied. In tabel 3.1 is weergegeven dat de doelstelling 5,8 ha is.

Tabel 3.1: Doelstelling voor het plangebied

Vanuit BRP 2004	7,6 ha	
Gemeentehuis (al afgekoppeld)	0,6 ha	-
Plangebied Horizon	0,6 ha	-
Kruisverheffingskerk	0,3 ha	-
Scapino	0,3 ha	-
Doelstelling plangebied Blekkerhoek	5,8 ha	

Bij de doelstelling die voor het plangebied geldt, moet genoemd worden dat het te ontwerpen IT-stelsel wel zodanig ontworpen wordt dat plangebied Horizon ook zonder moeite kan afwateren op dit IT-stelsel. Bij het ontwerp van het IT-stelsel moet dus rekening gehouden worden met 0,6 ha extra verhard oppervlak dat in de toekomst afgekoppeld wordt. In totaal wordt dus hemelwater dat valt op 6,4 ha verhard oppervlak via het IT-stelsel van de Blekkerhoek naar de bodem geïnfiltreerd of afgevoerd.

3.3 Welk verhard oppervlak afkoppelen

Om de doelstelling van 5,8 ha af te koppelen verhard oppervlak te halen, zal een groot deel van het plangebied in de Blekkerhoek afgekoppeld moeten worden. Hiertoe worden de volgende regels gehanteerd:

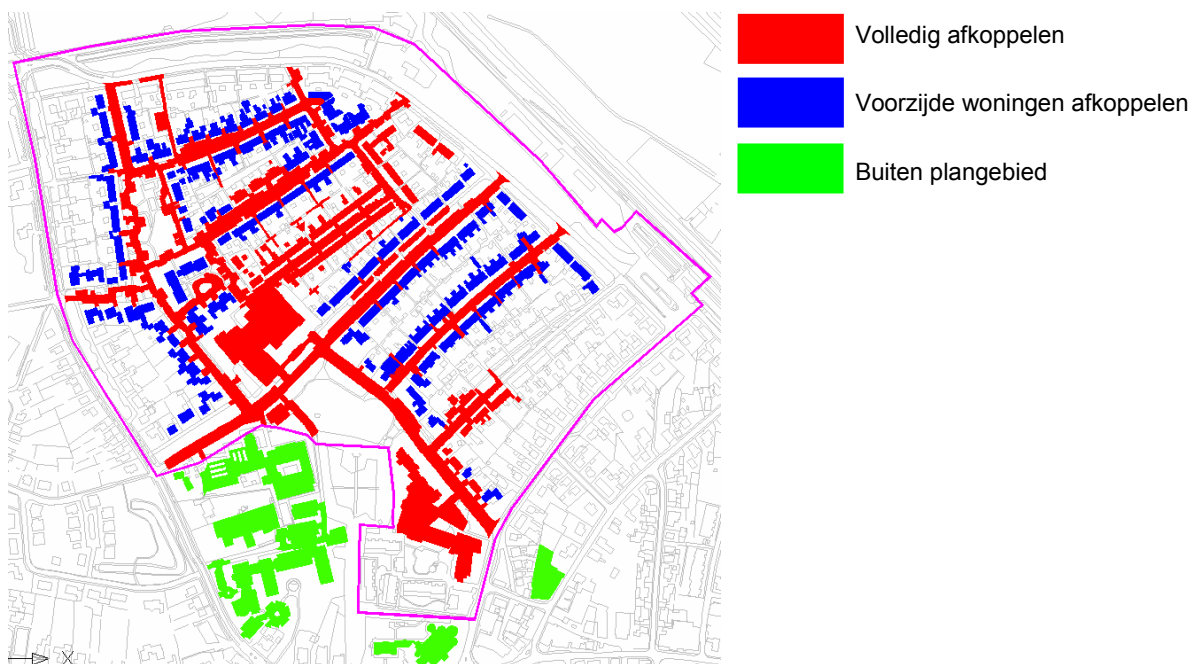
- Verzorgingshuis Zwanenwoerd dak en terrein afkoppelen.
- Basisschool De Schutse dak en terrein afkoppelen.
- Voormalig belastingkantoor dak en terrein afkoppelen.
- Nieuw te bouwen woningen volledig afkoppelen (delen van de Blekstraat, Roggestraat, Rozenstraat en Tulpenstraat).
- Bestaande woningen alleen de voorzijde afkoppelen.
- Wegen, inclusief trottoirs, afkoppelen.

In bijlage 5 is een tekening opgenomen met het af te koppelen verhard oppervlak binnen het plangebied in de Blekkerhoek, deze is verkleind weergegeven in figuur 3.2. In tabel 3.2 is weergegeven hoeveel verhard oppervlak per deelgebied wordt afgekoppeld.

Tabel 3.2: Hoeveelheid af te koppelen verhard oppervlak

Deelgebied	Af te koppelen verhard oppervlak
Verzorgingshuis Zwanenwoerd	0,4 ha
Basisschool de Schutse	0,3 ha
Belastingkantoor	0,2 ha
Noordwest Blekkerhoek	3,2 ha
De Blekstraat	0,6 ha
Haverstraat en Roggestraat	0,5 ha
Monumentstraat	0,6 ha
Totaal	5,8 ha

In tabel 3.2 is weergegeven dat door de gebieden af te koppelen zoals weergegeven in figuur 3.2, wordt voldaan aan de doelstelling voor afkoppelen die ligt op het plangebied in de Blekkerhoek, zie ook bijlage 5.



Figuur 3.2: Af te koppelen verhard oppervlak in de Blekkerhoek

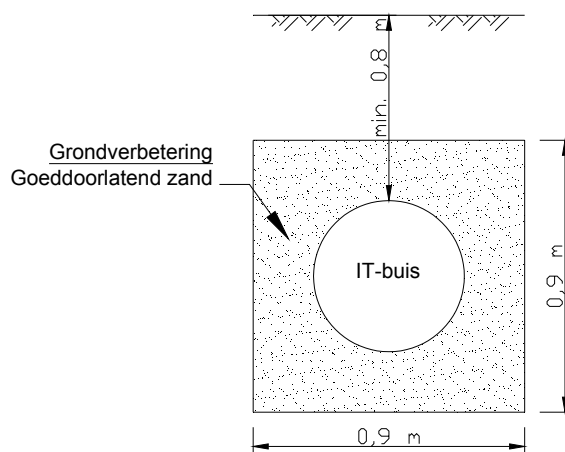
4 ONTWERP IT-STELSEL

4.1 Uitgangspunten

Het afgekoppelde hemelwater stroomt bovengronds af via een goot naar de straat. In de straat bevinden zich straat- en trottoirkolken die in verbinding staan met het ondergrondse IT-stelsel.

Voor het ontwerp van het IT-stelsel worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

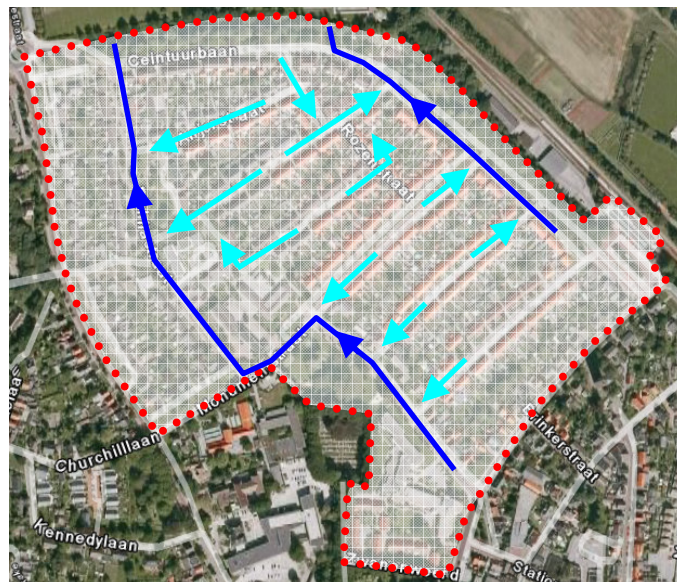
- Twee uitstroomopeningen voor hemelwater uit IT-stelsel naar Hondemotswetering:
 - Verlengde van de Dahliastraat.
 - Naast speeltuin aan Ceintuurbaan tussen Anjerstraat en Tulpenstraat.
- Minimale gronddekking: 0,80 m.
- Om de infiltratie te bevorderen, worden de IT-leidingen zonder verhang aangelegd.
- Grondverbetering met goeddoorlatend zand rondom de IT-buis van $0,90 \times 0,90 \text{ m}^2$, zodat sterk siltige zandlaagjes in de bodem worden doorbroken en de infiltratie direct rondom de buis wordt bevorderd.
- Minimale afstand tussen twee kruisende leidingen: 0,10 m.
- Minimale buisdiameter $\varnothing 300$.
- Geen water op straat bij bui 08 Leidraad Riolering.
- Rekening houden met 0,6 ha verhard oppervlak van plangebied Horizon dat in de toekomst ook via het IT-stelsel van de Blekkerhoek afgevoerd wordt.



Figuur 4.1: Principe doorsnede van IT-buis

4.2 Ontwerp

In bijlage 6 is het ontwerp van het IT-stelsel op tekening terug te vinden. Bij het ontwerp is uitgegaan van twee hoofdstrengen die aan de randen liggen van het plangebied, zie figuur 4.2.



Figuur 4.2: Hoofdstrengen en afwateringsrichting van IT-stelsel

De twee hoofdstrengen aan de randen van de Blekkerhoek zijn de belangrijkste transportaders voor het hemelwater. De overige, secundaire, strengen wateren op deze hoofdleidingen af. Het hemelwater dat valt in de Blekkerhoek wordt door de secundaire strengen gelijkmatig verdeeld over de beide hoofdstrengen. Door de zuidwestelijke hoofdstreng (Blekstraat – Dahliastraat) wordt echter meer water afgevoerd. Dit komt door:

- Het stratenplan in het noordwesten van de Blekkerhoek: Anjerstraat heeft geen directe verbinding met hoofdstreng langs Ceintuurbaan.
- Het kleine gedeelte dat afgekoppeld wordt in de Roggestraat: alleen het eerste gedeelte wordt afgekoppeld en afgevoerd naar de hoofdstreng in de Blekstraat en vervolgens naar de Dahliastraat.
- Het grote verhard oppervlak van verzorgingshuis Zwanenwoerd: dit afgekoppelde verhard oppervlak wordt door de hoofdstreng in de Blekstraat en vervolgens naar de Dahliastraat afgevoerd.

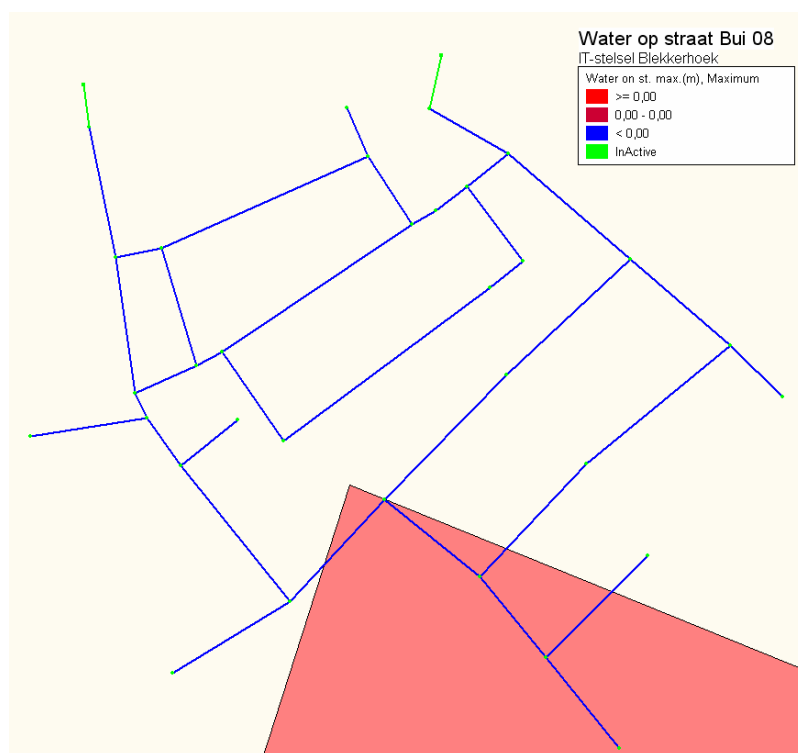
De einddiameters van deze strengen verschillen dan ook van elkaar: Ø 700 voor de hoofdstreng in de Dahliastraat en Ø 600 voor de hoofdstreng langs de Ceintuurbaan.

Aan het einde van de hoofdstrengen zijn twee hemelwateruitlaten gelegen. Bij hevige buien voeren deze het hemelwater af naar de Hondemotswetering. Door de drempelhoogten van deze hemelwateruitlaten aan te passen kan meer of minder hemelwater in het IT-stelsel worden geboren. Berging in het IT-stelsel is gunstig, omdat hierdoor de hemelwaterinfiltratie naar de bodem wordt bevorderd en niet bij elke bui het hemelwater wordt afgevoerd naar de Hondemotswetering. Het zomerpeil van de Hondemotswetering 3,10 m +NAP. Dat is vijf centimeter hoger dan het winterpeil. De drempelhoogte van de hemelwateruitlaten is 0,40 m boven het zomerpeil vastgesteld, op 3,50 m +NAP.

4.3 Berekening

4.3.1 Water op straat Bui 08 (norm)

Met behulp van het rekenkundig programma Sobek is het ontworpen IT-stelsel gemodelleerd en doorgerekend bij neerslaggebeurtenis bui 08 (T=2) volgens de Leidraad Riolering. Dit is de normbui waarbij geen water op straat mag optreden. In figuur 4.3 is te zien dat dit het geval is. Het ontworpen IT-stelsel voldoet dus aan de norm dat bij een neerslaggebeurtenis met een herhalingstijd van eens per twee jaar (T=2) geen water op straat mag komen te staan. Het ontworpen IT-stelsel kan de hoeveelheid hemelwater die dan valt voldoende bergen en afvoeren naar de Hondemotswetering.



Figuur 4.3: Geen water op straat bij bui 08 (T=2)

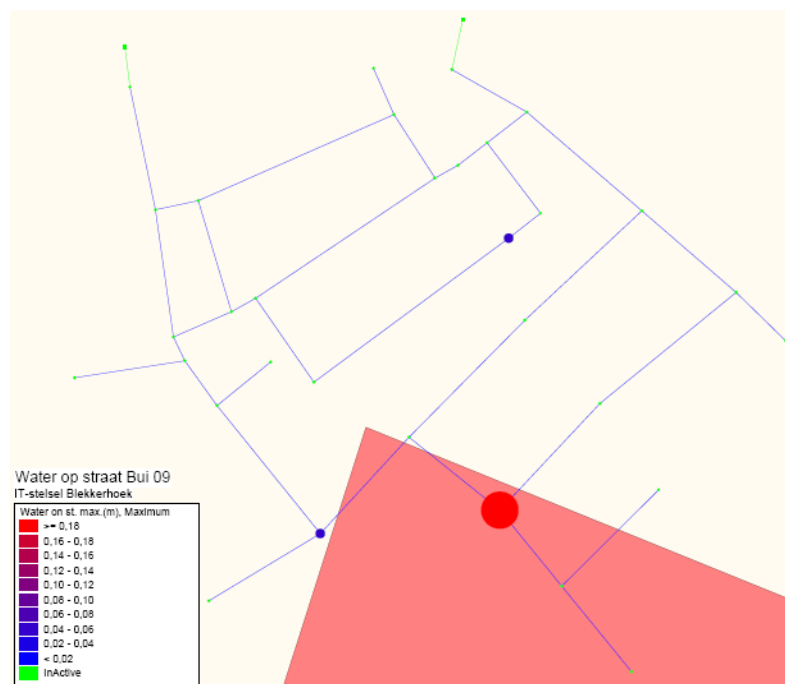
4.3.2 Water op straat Bui 09

Om de knelpunten in het IT-stelsel te lokaliseren, is het stelsel eenmalig doorgerekend met Bui 09 (T=5). De resultaten hiervan zijn weergegeven in figuur 4.4. Zoals te zien is, ontstaat een knelpunt bij het kruispunt van de Blekstraat en Haverstraat. Dit is een bekende probleemlocatie, doordat het maaiveld daar lager is dan de omgeving. Ook in de Dahliastraat en de Rozenstraat blijft water op straat staan.

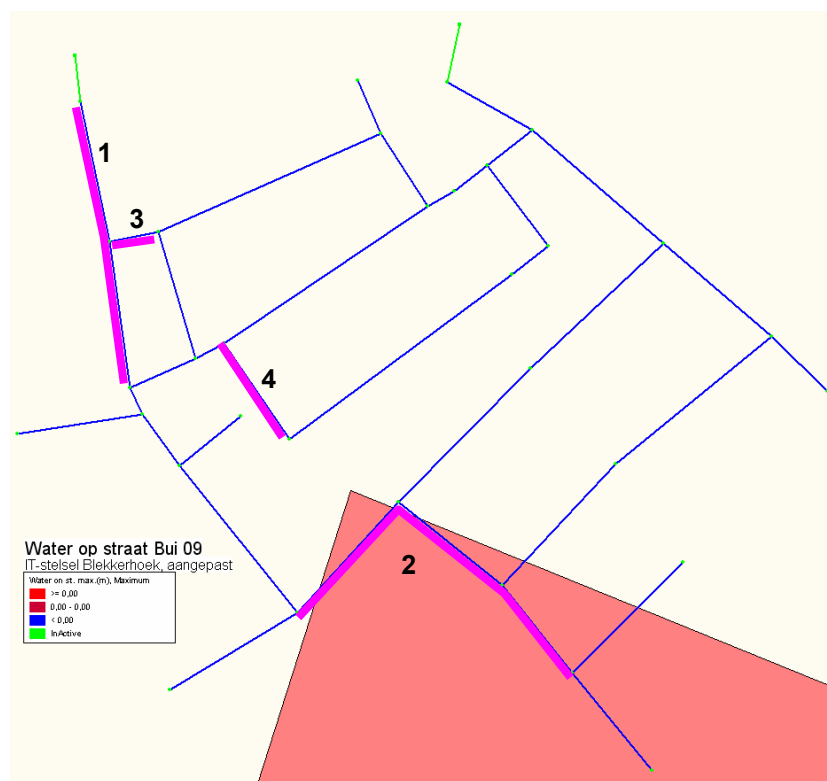
Door de volgende aanpassingen aan het IT-stelsel is dit water op straat op te lossen, zie figuur 4.5 (nummers corresponderen met dit figuur):

1. Riolvergroting in Dahliastraat tussen kruispunt met Ceintuurbaan tot kruispunt met Tulpenstraat van Ø 700 naar Ø 800.
2. Riolvergroting in Monumentstraat en Blekstraat tussen kruispunt met Dahliastraat tot kruispunt met Roggestraat van Ø 600 naar Ø 700 en Ø 500 naar Ø 600.

3. Rioolvergroting in Anjerstraat ter hoogte van Dahliaplein van Ø 300 naar Ø 500.
4. Verlaging BOB van riolering in Rozenstraat van 3,45 m +NAP naar 3,30 m +NAP.



Figuur 4.4: Water op straat bij Bui 09 (T=5)

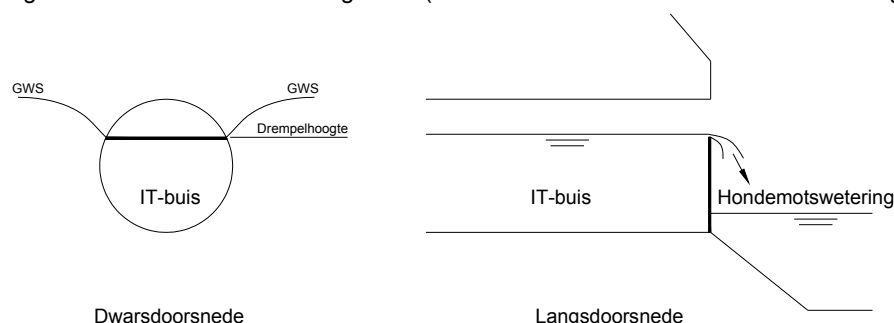


Figuur 4.5: Geen water op straat Bui 09 (T=5), bij aanpassingen

4.3.3 Grondwater vs. Hemelwater

De grondwaterstand in de Blekkerhoek is voldoende laag om een IT-stelsel aan te leggen en het grootste deel van het jaar hemelwater te infiltreren naar de ondergrond. Echter, tijdens perioden dat de grondwaterstand hoog is, kan grondwater in het IT-stelsel staan. Dit treedt met name in de wintermaanden op. In de zomermaanden zakt de grondwaterstand tot onder het IT-stelsel, zie bijlage 8.

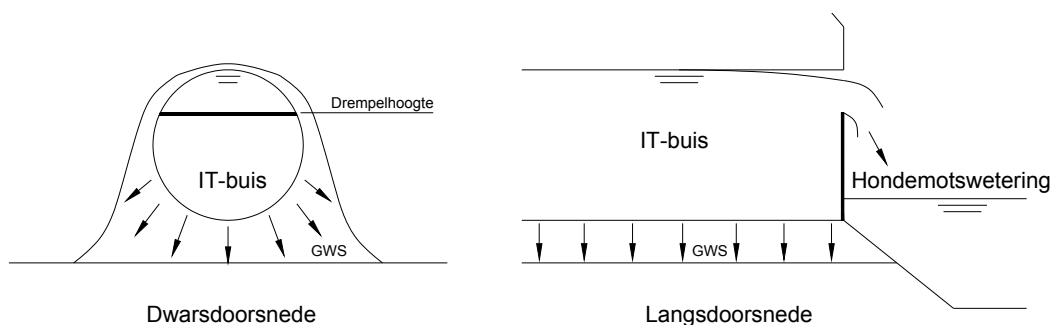
Wanneer het grondwaterpeil stijgt tot boven het niveau van de drempels van de twee hemelwateruitlaten (gesitueerd rond de maatgevende ontwateringsdiepte à 0,80 m-mv), dan wordt het grondwater afgevoerd naar de Hondemotswetering. Het IT-stelsel fungeert dan als drainagesysteem voor de woningen in Blekkerhoek, zie figuur 4.6. Opgemerkt wordt dat er niet actief grondwater wordt onttrokken en afgevoerd: alleen de piekgrondwaterstanden worden afgevlakt (standen rond GHG en bóven de ontwateringseis).



Figuur 4.6: Doorsneden van IT-buis als grondwater boven IT-buis staat

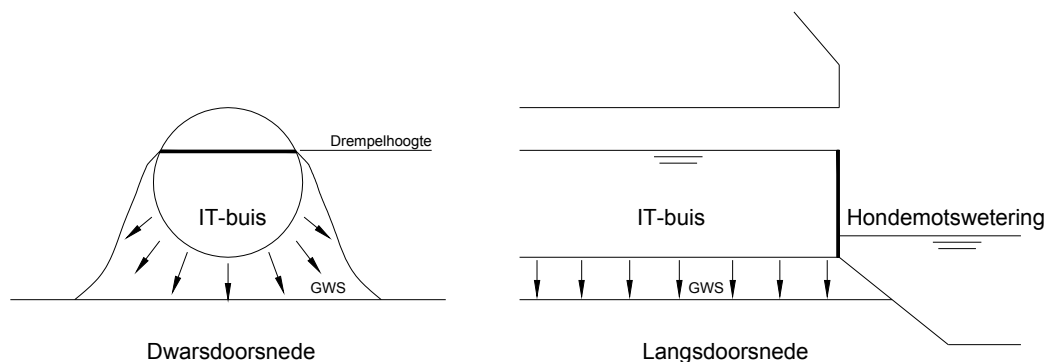
Mocht in deze situatie (figuur 4.6) het IT-stelsel reeds gevuld zijn met grondwater wanneer een regenbui valt, heeft dit geen belemmeringen voor de afvoer van het hemelwater of negatieve consequenties voor de grondwaterstand. Het hemelwater wordt dan afgevoerd naar de Hondemotswetering (wet van communicerende vaten). Neerslag tijdens hoge grondwaterstanden (rond GHG) zal afgevoerd worden naar de Hondemotswetering en derhalve niet leiden tot een toename van de grondwaterstand. Dit heeft ook te maken met de verschillende reactiesnelheid van grondwater en hemelwater. Bij grondwater is sprake van traag systeem waarbij de reactiesnelheid dagen is. Bij hemelwater is sprake van een snelwerkend systeem waarbij in 1 à 2 uur een hevige bui valt.

Om te onderbouwen dat het effect op de hydraulische werking van een reeds met grondwater gevuld systeem nihil is, is het ontwerp van het IT-stelsel doorgerekend met Bui 08 en Bui 09, waarbij het stelsel initieel al gevuld is met grondwater tot aan het drempelniveau van 3,50 m +NAP. Ook nu komt geen water op straat te staan, zie figuur 4.9 en 4.10. In bijlage 9 zijn twee 'sideviews' opgenomen, waarop te zien is dat ook de drukhoogte van het water ruim onder maaiveldniveau blijft.

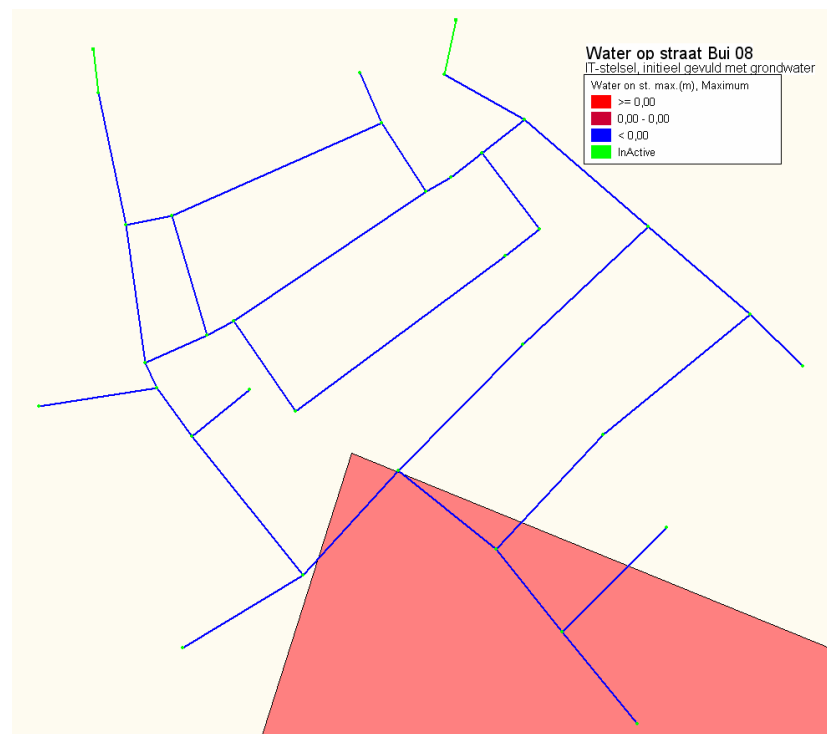


Figuur 4.7: Doorsneden van IT-buis als grondwater onder IT-buis staat

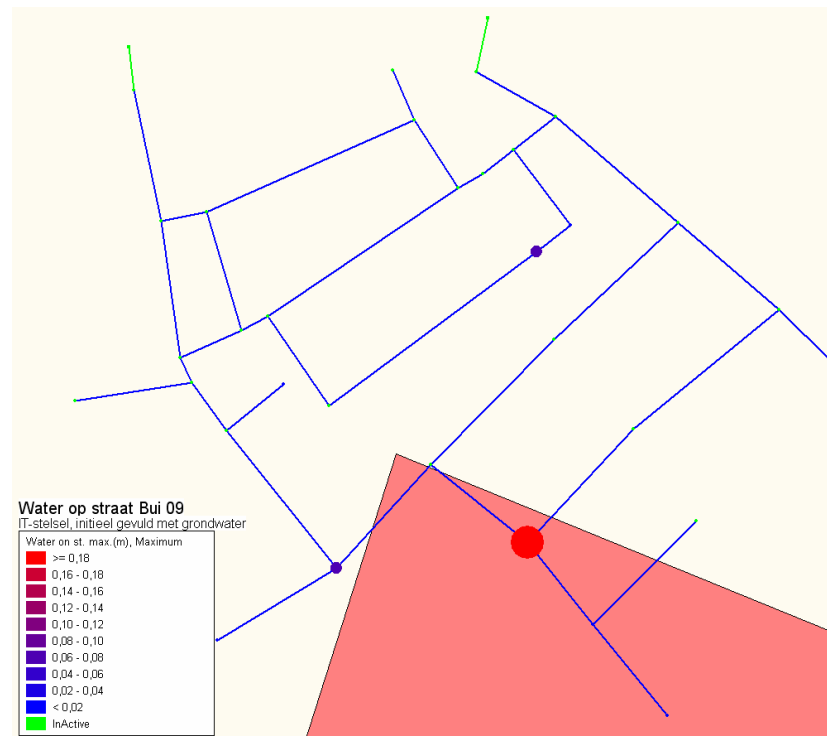
Intensieve neerslaggebeurtenissen komen over het algemeen voor in de zomerperiode (mei tot en met september), wanneer de grondwaterstand laag is. In figuur 4.7 is te zien wat rondom de IT-buis gebeurt tijdens de piek van een dergelijke neerslaggebeurtenis, bij een lage grondwaterstand. De buis is dan volledig gevuld en rondom de buis infiltreert het water naar de bodem. Let wel dat de invloedssfeer van het hemelwater in de bodem zich beperkt tot direct rondom en onder de buis. Het overschot van het hemelwater wordt afgevoerd naar de Hondemotswetering en het overige infiltreert in de bodem. Aan het eind van de regenbui staat het hemelwater tot aan de drempel. Het water dat nu nog in de buis staat, zakt uit naar het grondwater, zie figuur 4.8. De grondwaterstand komt hierbij niet omhoog, doordat de hoeveelheid water die naar de bodem infiltreert relatief gezien klein is in verhouding tot de hoeveelheid grondwater die al in de bodem aanwezig is.



Figuur 4.8: Doorsneden van IT-buis na bui als grondwater onder IT-buis staat



Figuur 4.9: Geen water op straat bij Bui 08 (T=2), doordat het stelsel initieel gevuld is met grondwater (vergelijk figuur 4.3)

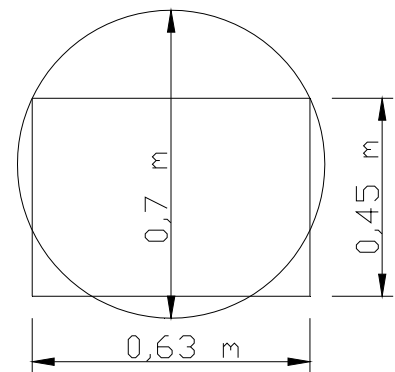


Figuur 4.10: Geen nadelige hydraulische effecten bij Bui 09 (T=5), doordat het stelsel initieel gevuld is met grondwater (vergelijk figuur 4.4)

4.3.4 Ledigingstijd IT-stelsel

De ledigingstijd is de tijd die het hemelwater na een regenbui nodig heeft om weg te zakken naar het grondwater. Figuur 4.6 illustreert de situatie die is ontstaan na een regenbui waarbij het hemelwater naar het grondwater zakt. Om de volledige ledigingstijd van het IT-stelsel nauwkeurig te bepalen, zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Maatgevende IT-buis voor ledigingstijd: Ø 700 mm bij overstort, welke gevuld is met 0,5 m water.
- Schematisatie van de IT-buis tot rechthoekige doorsnede met een hoogte van 0,45 m en een breedte van 0,63 m, zie figuur 4.11.
- Hemelwater infiltreert alleen naar ondergrond via wanden IT-buis, door eventueel sliblaagje op de bodem.
- Grond die de IT-buis omringt heeft een doorlatendheid van 1,7 m/dag, zie bijlage 2.
- Infiltratiesnelheid neemt af naarmate de IT-buis leegloopt door minder contactoppervlak met IT-buis en minder waterdruk.
- Gedurende 1 cm waterdiepte daling in IT-buis blijft infiltratiesnelheid gelijk.



Figuur 4.11: Schematisatie IT-buis

Met behulp van bovenstaande uitgangspunten is berekend dat de ledigingstijd van het IT-stelsel maximaal 20 uur bedraagt.

4.3.5 Overstortvolumes

Met behulp van de hydraulische berekening in Sobek zijn de overstortvolumes en de overstortende stralen bij de hemelwateruitlaten bij drie verschillende scenario's bepaald: 1. Bui 08, 2. Bui 08 waarbij het IT-stelsel initieel vol grondwater staat, 3. Bui 09. De resultaten zijn weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1: Overstortvolumes bij hemelwateruitlaten

Scenario	Hemelwateruitlaat	Volume [m ³]	Tijd [min]	Debiet [m ³ /s]	Overstortende straal [m]
Bui 08	Ceintuurbaan (23)	373	86	0,07	0,23
	Dahliastraat (10)	543	91	0,10	0,25
Bui 08, initieel vol grondwater	Ceintuurbaan (23)	483	112	0,07	0,23
	Dahliastraat (10)	740	114	0,11	0,25
Bui 09	Ceintuurbaan (23)	603	104	0,10	0,32
	Dahliastraat (10)	942	106	0,15	0,30

Via Waterschap Groot Salland is bekend dat bij de afvoer van de Hondemotswetering rekening is gehouden met een overstortend debiet uit overstort V van 0,68 m³/s. Overstort V is de overstort van het gemengde stelsel die gelegen is naast de speeltuinvereniging. Met behulp van de middelste twee kolommen uit tabel 4.2 ('Volume [m³]' en 'Tijd [min]') is bepaald wat het overstortend debiet is van de beide hemelwateruitlaten in het verlengde van de Dahliastraat en Ceintuurbaan richting de Hondemotswetering. Dit is bij bui 08 samen 0,17 m³/s. Door het afkoppelen van verhard oppervlak van het gemengde stelsel, zal overstort V een minder grote hoeveelheid water overstorten op de Hondemotswetering. Hoeveel water overstort V na het afkoppelen van de Blekkerhoek nog zal overstorten, wordt in hoofdstuk 5 bepaald.

4.3.6 Berging

De berging in het IT stelsel bedraagt 280 m³. Het afgekoppelde verhard oppervlak dat afvoert via het IT-stelsel bedraagt 5,8 ha (binnen het plangebied) + 0,6 ha (toekomstige afkoppeling plangebied Horizon) = 6,4 ha. Dit komt neer op 4,4 mm berging in het IT-stelsel.

4.4 Onderhoud

Om het IT-stelsel goed te laten functioneren, is onderhoud noodzakelijk. In tabel 4.2 is de aanbevolen frequentie en methode van onderhoud voor een IT-stelsel weergegeven volgens de Leidraad Riolerings.

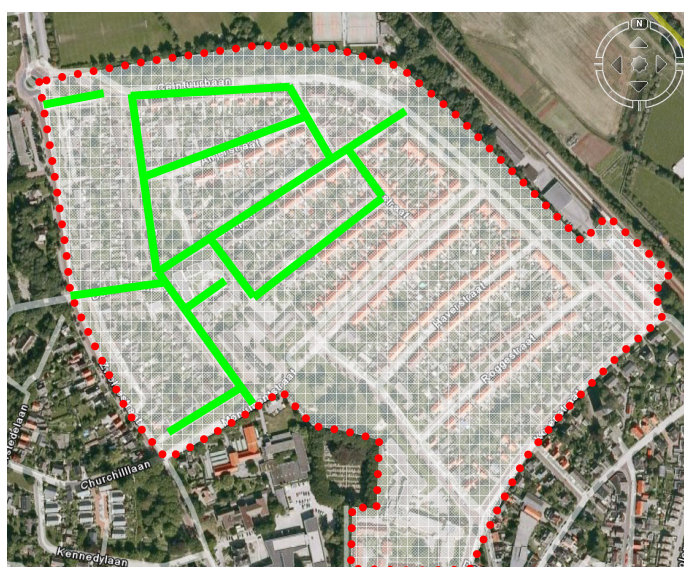
Tabel 4.2: Onderhoud IT-stelsel (Leidraad Riolering C3200: Beheer van infiltratievoorzieningen)

Aansturing maatregel	Aanbevolen frequentie	Onderdeel	Aspect	Maatregel	Aanbevolen frequentie
Tijdsafhankelijk				geen maatregelen	
Periodiek		kolk	verstopping	leegzuigen/onderhouden	1-2/j
		bladvang en zandvang	verstopping	leeghalen/onderhouden	1-2/j
		infiltratierool, geperforeerd	dichtslibben	infiltratierool doorspuiten	1/5j
		infiltratierool, poreus	dichtslibben	spuiten en/of zuigen	
		overloop	verstopping	overstort leegzuigen/onderhouden	1-2/j
Visuele inspectie ledigingstijd meten	1/j	infiltratierool	foutieve aansluitingen	aansluitingen van infiltratierool halen	door inspectie
	1/j		wortelingroei	wortels frezen	door inspectie
			zettingen/verzakkingen	verzakkingen herstellen	door inspectie
			afzetting	slib verwijderen	door inspectie
		goten	verzakking	verzakkingen goten herstellen	door inspectie
		dichte buis	dichtslibben	buis doorspuiten	door inspectie
Waterpassing	1/5j	overloop	verzakking	overloop (her)stellen	door inspectie
Bodemmonster monster grondwater	1/5j	infiltratierool	bodemkwaliteit	bodem naast en onder voorziening (deels) vervangen	door inspectie
	1/5j		bodemkwaliteit grondwaterkwaliteit	vervuiling bij de bron beperken vervuiling afstromend water beperken	door inspectie door inspectie

5 AANPASSING GEMENGD STELSEL

5.1 Verbetering door vervanging

Een deel van de riolering van het bestaande gemengde stelsel in de Blekkerhoek wordt wegens ouderdom vervangen. In figuur 5.1 is de te vervangen riolering met groen weergegeven. Op die locaties waar de riolering wordt vervangen, kan de diameter, de hoogteligging of de afstromingsrichting van de riolering worden aangepast om de afvoer van (vuil)water daar waar nodig is te verbeteren.



Figuur 5.1: Locaties vervanging gemengde stelsel

5.2 Uitgangspunten

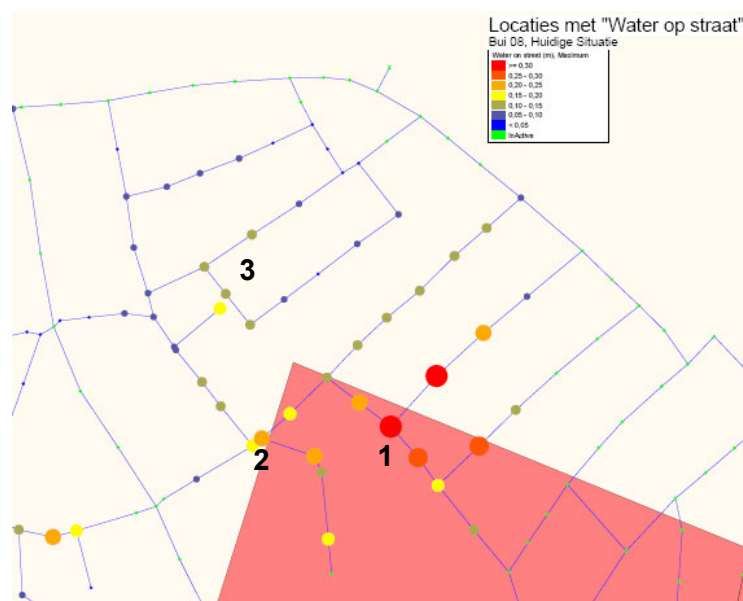
Voor eventuele aanpassingen aan het gemengde rioleringsstelsel in de Blekkerhoek worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Door afkoppeling watert minder verhard oppervlak (6,4 ha) af op het gemengde stelsel. Dit betekent al een verlichting van het gemengde stelsel.
- Alleen riolering aanpassen daar waar de riolering vervangen wordt, zie figuur 5.1.
- Verhang van riolering:
 - 0 – 150 m: 1:250
 - 150 – 400 m: 1:500
 - > 400 m: 1:750
- Minimale gronddekking: 1,0 m.
- Minimale afstand tussen twee kruisende leidingen: 0,10 m.
- Minimale buisdiameter Ø 250.
- Minimaliseren water op straat ten opzichte van de huidige situatie bij bui 08 Leidraad Riolering.
- Bestaande Basis Riolerings Plan uit 2004 (DHV, reg. nr: ON-H 20042043, juli 2004).

5.3 Aan te passen locaties

5.3.1 Knelpunten huidig stelsel

Op basis van berekeningen met het bestaande rekenmodel van het gemengde stelsel van de kern Raalte, is bepaald waar in het huidige gemengde stelsel knelpunten aanwezig zijn. In figuur 5.2 is de theoretische hoeveelheid water op straat te zien bij een neerslaggebeurtenis die eens in de twee jaar voorkomt (bui 08), in de huidige situatie.



Figuur 5.2: Water op straat in de huidige situatie bij Bui 08

In figuur 5.2 is te zien dat in de huidige situatie op aantal locaties in de Blekkerhoek veel water op straat komt te staan (nummers corresponderen met figuur 5.2):

1. Kruising Blekstraat / Haverstraat en omgeving: In de Haverstraat ligt een grote afvoerleiding van het gemengde stelsel (Ø 900). Hierdoor wordt water afgevoerd via de Ceintuurbaan naar overstort V (op de Hondemotswetering). Dit hemelwater is afkomstig vanuit de zuidoost zijde van de Blekkerhoek. Ook water dat vanuit het centrum van Raalte via de Blekstraat de Blekkerhoek binnestroomt, wordt grotendeels via de Haverstraat afgevoerd. Tot aan de piek in de bui wordt het water vanaf de Blekstraat (plus het daarachter liggende gebied) en gedeeltelijk van de Monumentstraat, afgevoerd via de Haverstraat. Op de piek van de bui wordt een deel van dit water afgevoerd via de Dahliastraat en Monumentstraat, omdat de riolering in de Haverstraat het water niet meer aan kan.
2. Kruising Monumentstraat / Dahliastraat: Doordat op de piek van de bui de grote rioleringsbuis in de Haverstraat het water niet meer aan kan, stroomt een deel van het water richting de Dahliastraat. De riolering in de Dahliastraat is echter niet berekend op deze hoeveelheid water: de diameter is daar slechts Ø 300 groot. Hierdoor ontstaan problemen op de kruising met de Monumenstraat en de Dahliastraat. Tevens wordt uit het westen van Raalte water aangevoerd via de Monumentstraat, dat ook afgevoerd wordt via de Dahliastraat.
3. Anjerstraat / Tulpenstraat / Rozenstraat: De overlast in dit deel van de wijk is niet zo fors als bij bovenstaande kruisingen, maar toch komt vrijwel overal water op straat voor. Waarschijnlijk is

een te kleine diameter van de rioleringsbuis en een niet optimaal afschot van de rioleringsbuizen oorzaak van de wateroverlast in deze straten.

5.3.2 Oplossingsrichtingen

Door nu 5,8 ha en in de nabije toekomst nog eens 0,6 ha af te koppelen van het bestaande gemengde stelsel in de Blekkerhoek, wordt het gemengde stelsel al deels ontlast. Hierdoor wordt immers minder water afgevoerd naar het gemengde stelsel.

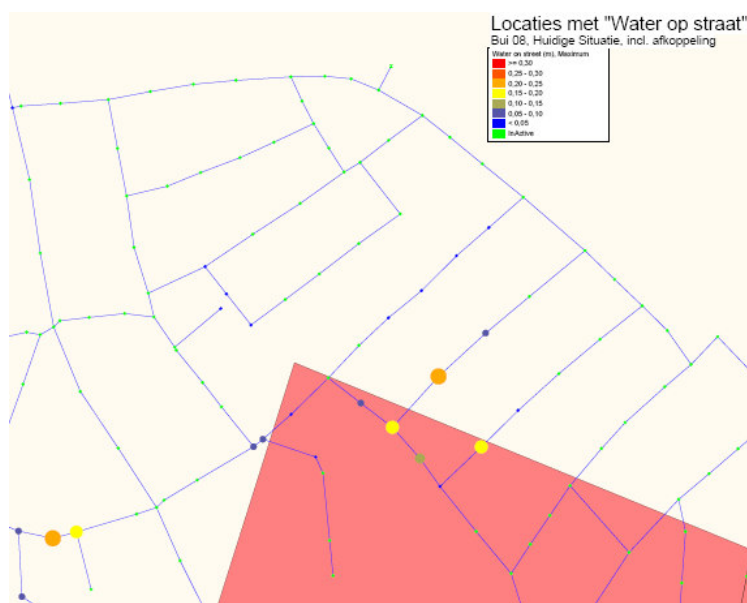
Door het gemengde stelsel in de Blekkerhoek slim aan te passen (diameters aanpassen, afschot wijzigen), kan mogelijk nog meer winst worden behaald. De restrictie in deze aanpassingen is, dat het bestaande gemengde stelsel alleen daar aangepast kan worden waar de oude riolering wordt vervangen, zie figuur 5.1.

Op basis van de geconstateerde knelpunten in het huidige gemengde stelsel van de Blekkerhoek, worden de volgende oplossingsrichtingen aangedragen om het gemengde stelsel te optimaliseren:

- Verbetering van de afvoer van water, door de riolering in de Dahliastraat te vergroten en daarmee het knelpunt Blekstraat / Haverstraat ook ontlasten.
- Vergroting van diameters en wijziging van de hoogteligging van de riolering in de Tulpenstraat / Rozenstraat / Anjerstraat, zodat het hemelwater beter de wijk wordt afgevoerd.
- Ontkoppelen riolering zuidwest kant van de Monumentstraat van de Blekkerhoek. Hierdoor wordt voorkomen dat hemelwater uit de overige delen van Raalte de Blekkerhoek binnenstroomt en zodoende het gemengde stelsel belast.
- Tussen de Tulpenstraat en Anjerstraat wordt in het verlengde van de Rozenstraat een koppelleiding aangebracht om de afvoer in dit deel van de Blekkerhoek te bevorderen.

5.4 Berekeningen

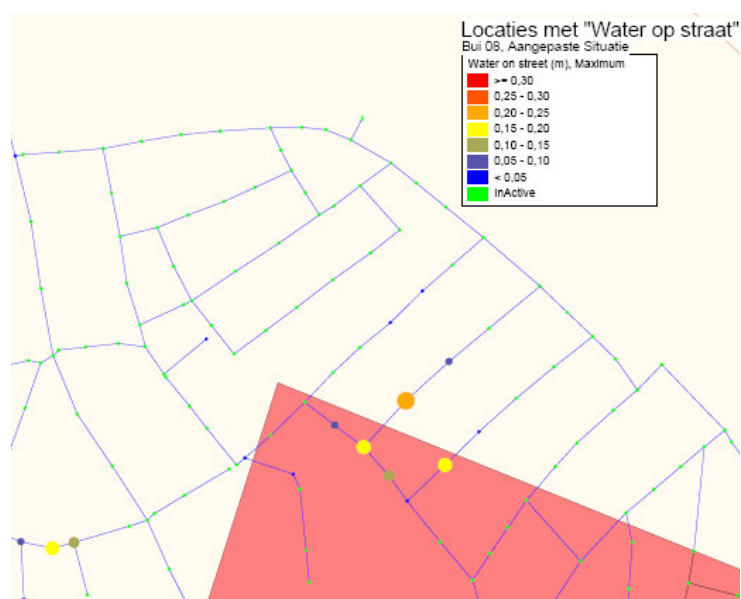
5.4.1 Minder water op straat



Figuur 5.3: Water op straat bui 08 bij afkoppelen

In de figuren 5.3 en 5.4 zijn de 'water-op-straat' figuren weergegeven van de Blekkerhoek op basis van bui 08.

Figuur 5.3 laat zien dat door de afkoppeling de problemen in de wijk al fors verminderen. Figuur 5.4 laat zien dat door de voorgestelde aanpassingen aan het gemengde stelsel de afvoer van het hemelwater geoptimaliseerd wordt, waardoor problemen in de Blekkerhoek nog minder worden. Dit is vooral te zien bij de kruising Monumentstraat / Dahliastraat.



Figuur 5.4: Water op straat bui 08 bij afkoppelen en aanpassingen

Het gemengde stelsel aan de zuidoost zijde van de Blekkerhoek wordt niet vervangen en kan daardoor niet gewijzigd worden. Hierdoor is het lastig om de 'water op straat' problemen daar voldoende op te lossen. De hoeveelheid water op straat wordt wel verminderd door af te koppelen en de verbeteringen aan het stelsel aan de noordwest zijde, maar blijven wel bestaan.

5.4.2 Overstortvolumes

Met behulp van de hydraulische berekeningen in Sobek is het volume van het water dat bij overstort V de Hondemotswetering instroomt bui 08 bepaald. De overstortvolumes van de hemelwateruitlaten bij bui 08 zijn ook bepaald, zie hoofdstuk 4. Allen zijn weergegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1: Overstortvolumes bij overstort V en hemelwateruitlaten

Overstort	Volume [m ³]	Tijd [min]	Debiet [m ³ /s]
Gemengd stelsel overstort V vóór afkoppelen	2412	86	0,47
Gemengd stelsel overstort V ná afkoppelen	1790	81	0,37
Hemelwateruitlaat Dahliastraat (10)	543	91	0,07
Hemelwateruitlaat Ceintuurbaan (23)	373	86	0,10

Via Waterschap Groot Salland is bekend dat bij de afvoer van de Hondemotswetering rekening is gehouden met een overstortend debiet uit overstort V van 0,68 m³/s.

Uit hoofdstuk 4 en tabel 5.1 is bekend dat de hemelwateruitlaten van het IT-stelsel bij Bui 08 samen een overstortend debiet hebben van 0,17 m³/s. Hierbij komt het overstortend debiet van overstort V: 0,37 m³/s. Dit is samen 0,54 m³/s. Dit is minder dan waar Waterschap Groot Salland rekening mee houdt en dus voldoen de overstorten in het kader van waterkwantiteit.

In tabel 5.1 is ook te zien dat het volume water dat overstort op de Hondemotswetering fors is afgenomen door afkoppelen en de aanpassingen aan het gemengde stelsel: van 2411,8 m³ in 86 minuten, naar 1790,4 m³ in 81 minuten. Wat de exacte vuilreductie hiervan is, is in het kader van het afkoppelplan niet berekend.

5.4.3 Vuilemissie

Om het effect van het afkoppelen van de Blekkerhoek op de vuilemissie bij overstort V te bepalen, zijn verschillende reeksberekeningen uitgevoerd. De huidige situatie zoals in het BRP 2004 is hiervoor de uitgangssituatie. De volgende situaties zijn doorgerekend:

- Huidige situatie volgens BRP 2004 (vuilemissie huidige situatie is ten tijde van BRP 2004 niet doorgerekend).
- Huidige situatie volgens BRP 2004, inclusief afkoppeling Blekkerhoek.
- Huidige situatie volgens BRP 2004, inclusief afkoppeling Blekkerhoek en vergroten riolering Ceintuurbaan (voorgestelde maatregel uit BRP 2004 en inmiddels uitgevoerd door de gemeente).

In tabel 5.2 is het effect van de maatregelen te zien. In de huidige situatie heeft overstort V een overstortfrequentie van 11 maal per jaar. Als de Blekkerhoek wordt afgekoppeld geeft dit een reductie van 39% tot 7 maal per jaar. Afkoppelen in combinatie met het vergroten van het riool in de Ceintuurbaan (voorgestelde maatregel BRP 2004, al uitgevoerd door de gemeente), levert een reductie op van de vuilemissie met 67%. Afkoppelen van de Blekkerhoek heeft dus een belangrijk aandeel in de vermindering van de vuilemissie van overstort V en het behalen van de basisinspanning.

Tabel 5.2: Vuilemissie en reductie bij overstort V voor verschillende situaties

Situatie	frequentie per 10 jaar	overstortend volume per 10 jaar m3	Reductie vuilemissie t.o.v. BRP 2004	VRACHTEN	
				CZV 250 mg/l kg	BZV 50 mg/l kg
Situatie huidig, BRP 2004	109	115.857	-	28.964	5.793
Situatie afkoppeling Blekkerhoek	69	70.613	39%	17.653	3.531
Situatie afkoppeling Blekkerhoek + rioolvergroting Ceintuurbaan	59	38.473	67%	9.618	1.924
Situatie verbeterd, BRP 2004	29	14.726	87%	3.682	736

5.5 Ontluchting gemengde stelsel

Bij een gemengd stelsel fungeren de regenpijpen aan de huizen en straatkolken als ontluchtingspijpen van de riolering. Als de straten en woningen volledig worden afgekoppeld van het gemengde stelsel, bestaat het risico op opborrelende toiletten en douchebakken bij een hevige regenbui. Het regenwater drukt dan de aanwezige lucht in de riolering terug richting de woningen. Om dit te voorkomen worden in

nieuwbouwwijken waar een volledig gescheiden stelsel wordt aangelegd, altijd ontluchtingspijpjes aan de woningen gemaakt voor het vuilwaterriool om het opborrelen tegen te gaan.

In de Blekkerhoek worden van de bestaande woningen alleen de voorzijde afgekoppeld. Dit betekent dat de regenpijpen aan de achterzijde van de woningen nog steeds aangesloten zijn op het gemengde stelsel. Als het water van een hevige regenbui de lucht in de riolering terugdrukt, zoekt dit veelal de weg van de minste weerstand op. Dit betekent dat nog steeds het risico bestaat dat de lucht uit de riolering opborrelt in toiletten en douchebakken, omdat de regenpijp achter de woning te ver weg is. Daarom adviseert DHV om voor de afgekoppelde woningen ontluchtingspijpjes te plaatsen.

6 COLOFON

Opdrachtgever	: Gemeente Raalte
Project	: Blekkerhoek Raalte
Dossier	: B3898-01.001
Omvang rapport	: 28 pagina's
Auteur	: Wilgert Veldman
Bijdrage	: Torsten Kooistra
Interne controle	: Torsten Kooistra
Projectleider	: Marco de Kraker
Projectmanager	: Stephan Jansen
Datum	: 29 augustus 2008
Naam/Paraaf	:

DHV B.V.

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

BIJLAGE 1 Factsheets afkoppelmogelijkheden

BIJLAGE 2 Geotechnische boorbeschrijvingen

BIJLAGE 3 Klachten uit inventarisatie wateroverlast 23 juli 2006

BIJLAGE 4 Beknopt verslag bijeenkomsten Sacon

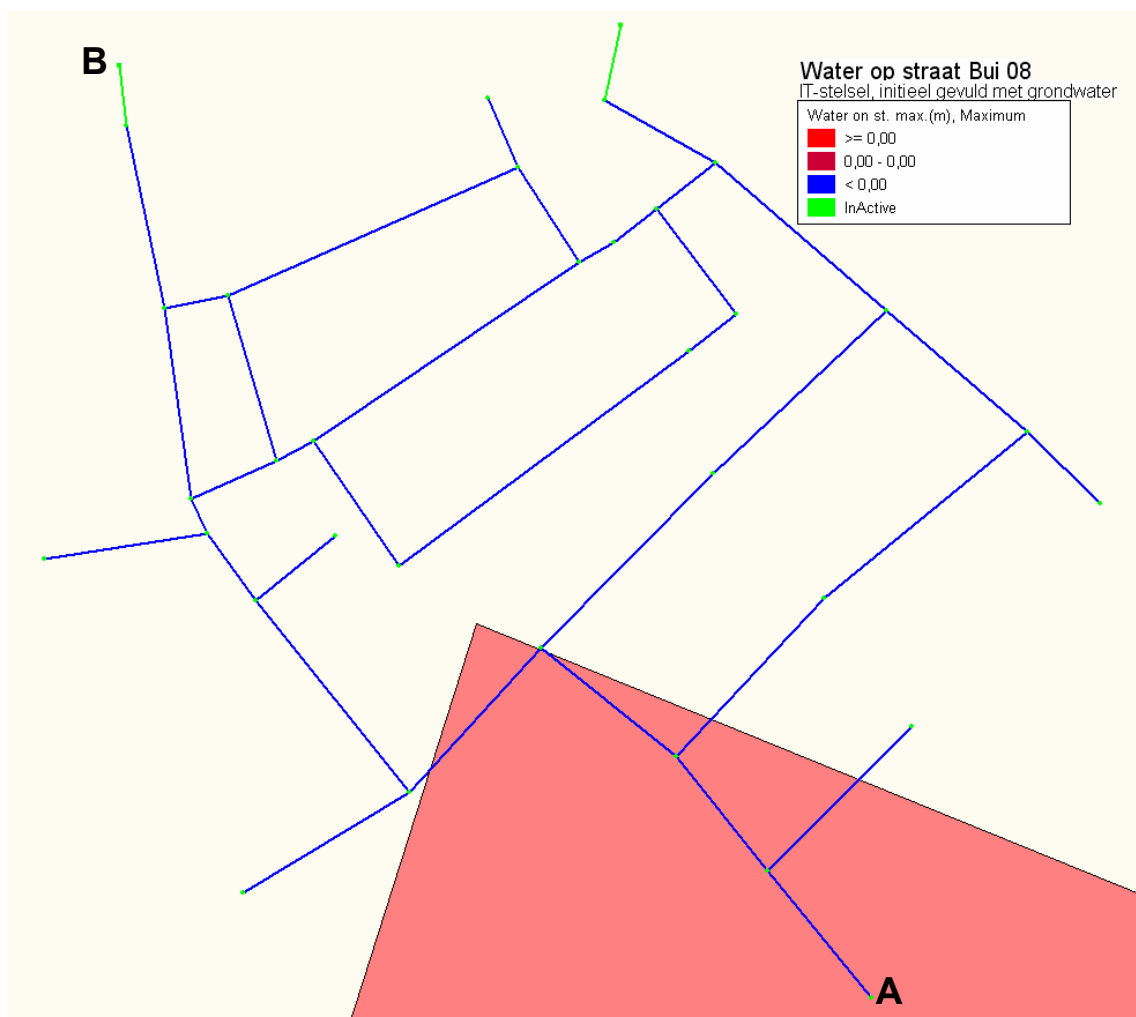
BIJLAGE 5 Doelstelling afkoppelen verhard oppervlak

BIJLAGE 6 Rioleringstekening

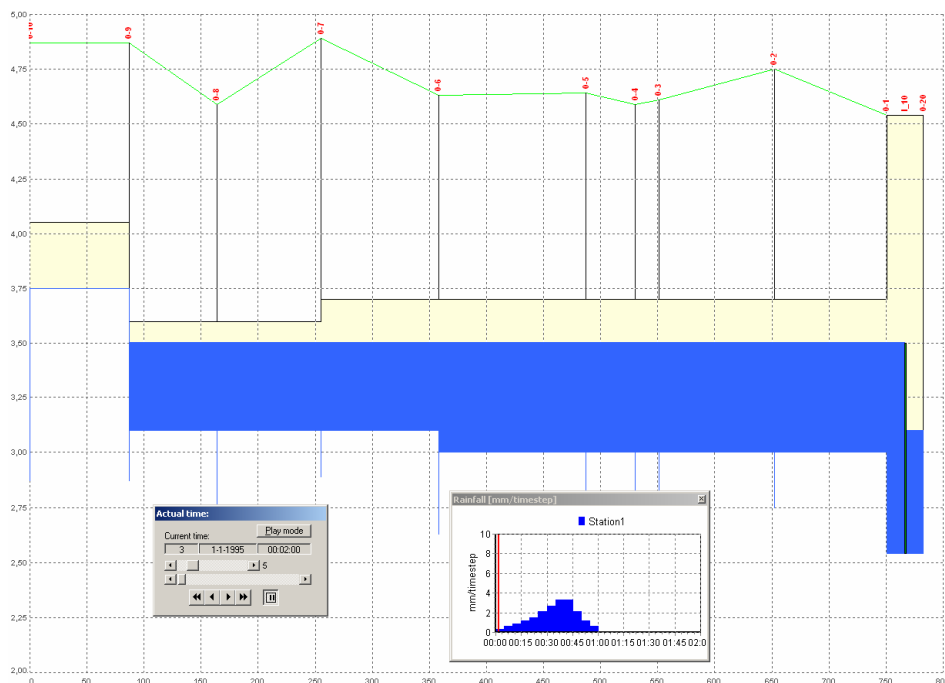
BIJLAGE 7 Bodemdata ten noordwesten van Raalte

BIJLAGE 8 Verloop van de grondwaterstanden

BIJLAGE 9 Berekening IT-stelsel, initieel gevuld met grondwater



Sideview A-B bij aanvang van de bui:



Sideview A-B bij piek van de bui:

