



Tauw

Waterhuishouding Hutten-Zuid

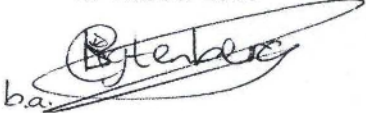


27 oktober 2010



Waterhuishouding Hutten-Zuid

Verantwoording

Titel	Waterhuishouding Hutten-Zuid
Opdrachtgever	Gemeente Oude IJsselstreek
Projectleider	Erik Broers
Auteur(s)	Rob Ligtenberg
Projectnummer	4672222
Aantal pagina's	30 (exclusief bijlagen)
Datum	27 oktober 2010
Handtekening	

Colofon

Tauw bv
afdeling Water
Handelskade 11
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001.

Kenmerk R001-4672222LIG-mfv-V03-NL

Inhoud

Verantwoording en colofon	5
1 Inleiding.....	9
2 Geohydrologisch onderzoek.....	11
2.1 Locatie.....	11
2.2 Maaiveldhoogten	12
2.3 Bodemsituatie.....	12
2.4 Grondwatersituatie	15
2.5 Oppervlaktewatersituatie	16
2.6 Riolering	17
3 Toekomstige situatie.....	19
3.1 Uitgangspunten	19
3.2 Stedenbouwkundig plan	21
3.3 Afvalwater.....	22
3.4 Hemelwater	22
4 Waterparagraaf	27
4.1 Toetsing waterthema's	27
4.1.1 Waterthema's toetstabel.....	27
4.1.2 Toelichting relevante wateraspecten	28

Bijlage(n)

1. TNO peilbuizen en boringen
2. Boorprofielen doorlatendheidsmetingen
3. Schetsontwerp waterhuishouding
4. Berekening buisdiameters overstorten

Kenmerk R001-467222LIG-mfv-V03-NL

1 Inleiding

Aan de oostkant van de kern Uft, aan de oever van de Oude IJssel, verrijst de inbreidingswijk Hutten-Zuid. Het gebied is gesitueerd op het voormalige bedrijventerrein 'De Hutten'. In 2004 is gestart met fase 1, welke inmiddels is gerealiseerd. De fasen 2, 3 en 4 zijn nog in voorbereiding. Fase 4 wordt op korte termijn gerealiseerd door de wooncorporatie Wonion. De fasen 2 en 3 worden door Lingeve bv ontwikkeld.



Figuur 1.1 Animatietekening fase 1 (reeds gerealiseerd)

Voor het volledige plan moet het bestemmingsplan nog worden gewijzigd. Voor de toelichtingen bij deze bestemmingswijzigingen zijn waterparagrafen nodig. Daarnaast is het verplicht om ten behoeve van de bestemmingsplanwijzigingen een watertoets uit te voeren.

Na realisatie van de eerste fase zijn er vragen gerezen over de conclusies in een geohydrologisch onderzoek dat in 2002 door RPS BKH Adviesbureau te Delft is uitgevoerd. Complicerend aspect in het onderzoek is dat het plangebied een saneringslocatie betreft.

De gemeente heeft Tauw gevraagd de waterhuishouding voor het volledige plan nader onder de loep te nemen en daarnaast de watertoetsprocedure te doorlopen, ook al is fase 1 reeds gerealiseerd. Dit rapport omvat een geohydrologisch onderzoek waarin de verschillende wateraspecten van het gebied in beeld zijn gebracht. Onderdelen van het onderzoek zijn een bureaustudie naar grondwaterstanden, oppervlaktewaterstanden, et cetera en een veldonderzoek waarbij de doorlatendheid van de ondergrond is bepaald. Aanvullend wordt de watertoetsprocedure doorlopen met verschillende overleggen en het opstellen van een waterparagraaf, inclusief een advies over en de globale dimensionering van het voorgestelde systeem.

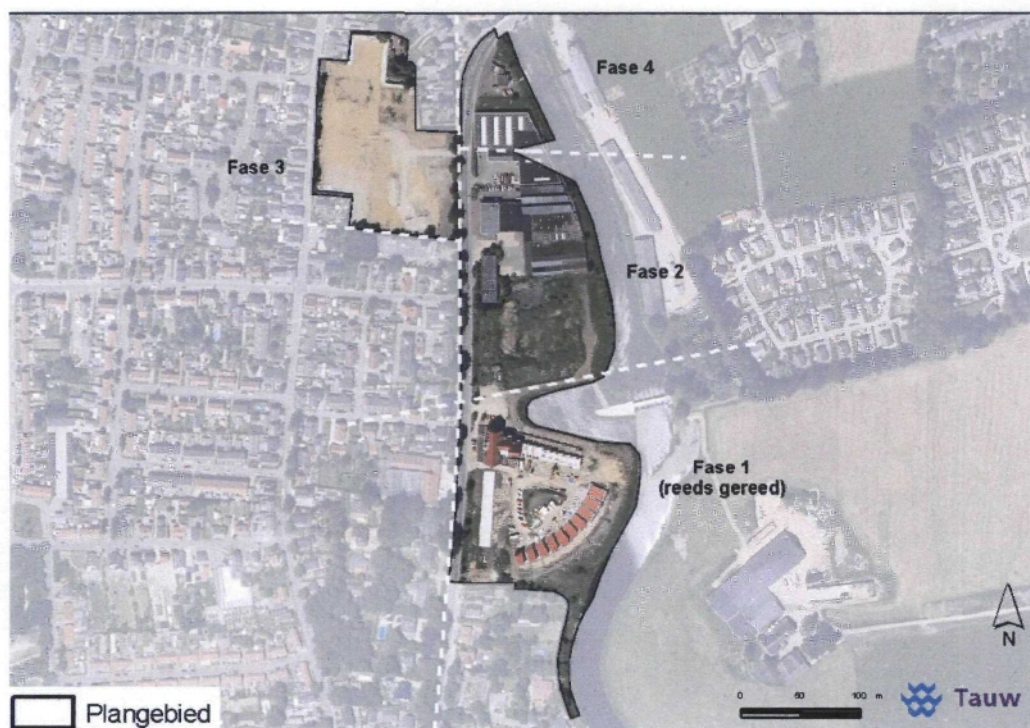
Het advies wat hieruit voortvloeit, is uitgewerkt in een waterhuishoudings-/rioleringsplan. In dit plan wordt het ontwerp van de riolering en andere onderdelen van de waterhuishouding vastgelegd in een rapportage en op tekening. Het rioleringsplan vormt de basis voor het op te stellen bestek voor de aanleg van de riolering (onderdeel van het bouwrijpmaken van het plangebied).

2 Geohydrologisch onderzoek

Voor het in beeld brengen van de geohydrologische situatie worden alle watergerelateerde onderdelen in beeld gebracht. Het betreft hier onder andere de maaiveldhoogten, bodemopbouw, grondwatersituatie, oppervlaktewatersituatie en riolering. In dit hoofdstuk wordt per onderdeel een korte beschrijving gegeven van de specifieke kenmerken.

2.1 Locatie

Aan de oostkant van de kern Ulft, aan de oever van de Oude IJssel, ligt de uitbreidingswijk Hutten-Zuid. Het gebied wordt in vier fasen ontwikkeld. De doorgaande Bongersstraat, welke van noord naar zuid door het plangebied loopt, is in 2007 reeds gerenoveerd en valt daarmee buiten het plangebied. De overige fasen zijn nog in voorbereiding. In figuur 2.1 zijn de vier fasen weergegeven. Het totale plangebied heeft een bruto oppervlak van circa 5,75 ha.



Figuur 2.1 Plangebied en fasering Hutten-Zuid

2.2 Maaiveldhoogten

Het maaiveldverloop in de huidige situatie loopt op van circa 14,8 m+NAP langs de Oude IJssel, tot circa 16,2 m+NAP aan de westzijde van het plangebied. Deze hoogten zijn indicatief, omdat er de afgelopen jaren verschillende werkzaamheden zijn uitgevoerd die het maaiveld enigszins hebben beïnvloed. Zo zijn er graafwerkzaamheden uitgevoerd ten behoeve van het saneren van een aantal bodemverontreinigingen. Daarnaast lijkt de data zoals deze beschikbaar is via het Actuele Hoogtebestand Nederland (AHN.nl) niet actueel te zijn. De hoogten van meer dan 20 m+NAP duiden op de aanwezigheid van bebouwing (voormalige bedrijfshallen) die op dit moment niet meer aanwezig is.

In de toekomstige situatie wordt het maaiveld in het plangebied afgewerkt op een maaiveldhoogte van circa 15,8 m+NAP. Om deze reden zijn de huidige maaiveldhoogten niet van groot belang. Van fase 1 is bekend dat het wegpeil op circa 15,35 m+NAP ligt.

2.3 Bodemsituatie

Bodemopbouw

Op basis van de Bodemkaart van Nederland (kaartblad 41 west) is de regionale bodemopbouw gedefinieerd als poldervaaggronden, met als hoofdindeling Oude rivierkleigronden. De grondsoort behoort tot (zware) zavel, met klei op grof zand.

Voor de lokale bodemopbouw is gebruik gemaakt van TNO-NITG boringen en eerder uitgevoerde bodemonderzoeken in het plangebied. In bijlage 1 is een kaart opgenomen waarop de locaties van de TNO-boringen zijn aangegeven. Op basis van de verkregen gegevens is in tabel 2.1 de schematische bodemopbouw weergegeven. Het eerste watervoerende pakket heeft een dikte van circa 25 meter. De slecht doorlatende ondiepe kleilaag varieert in dikte en wordt daarnaast niet in alle boringen waargenomen.

Tabel 2.1 Schematische lokale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Grondsoort
0 – 1,0 à 1,5	Matig fijn tot grof zand, zwak siltig, zwak humeus
1,0 à 1,5 – 3,0	Klei (oude rivierafzettingen, lokaal aanwezig)
3,0 – 25	Grof tot uiterst grof zand, lokaal grindig, zwak siltig

Doorlatendheid

Om te kunnen beoordelen of infiltratievoorzieningen kunnen worden toegepast, zijn op 16 maart 2010 een zestal doorlatendheidsmetingen uitgevoerd om de mate van doorlatendheid van de bodem in de onverzadigde zone te bepalen. Daarbij is de omgekeerde boorgatmethode toegepast met een filter van 1 meter tot een diepte van maximaal 1,5 m-mv. In figuur 2.2 zijn de locaties en resultaten van de doorlatendheidsmetingen weergegeven.



Figuur 2.2 Locaties doorlatendheidsmetingen en resultaten

In tabel 2.2 zijn de resultaten van de doorlatendheidsmetingen opgenomen, samen met het maaiveldniveau en de waargenomen grondsoort. Het maaiveldniveau in de tabel is een schatting, aangezien deze niet zijn ingemeten. Het meeste grondwerk was ten tijde van de boringen verricht, enkel de locaties 3 en 4 worden nog verder opgehoogd. De nummers van de meetlocaties komen overeen met de locaties in bovenstaande figuur. De complete boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 2. De vermelde maaiveldniveaus zijn schattingen op basis van de toekomstige planpeilen en kunnen daardoor een afwijking van 0,1 à 0,2 m hebben.

Tabel 2.2 Resultaten doorlatendheidsmetingen

Meetlocatie	Maaiveldniveau (m+NAP)	Doorlatendheid (m/dag)	Grondsoort
1	15,60	7,1	Matig grof zand, zwak siltig, zwak grindig
2	15,60	6,6	Matig grof zand, zwak siltig, lokaal 0,2 m klei
3	14,80	0,1	Veen, sterk kleilig, matig grof zand, leem tot zwak siltig
4	15,10	0,9	Matig tot zeer grof zand, zwak siltig, zwak humeus
5	15,60	0,2	Fijn tot matig grof zand, sterk humeus, zwak tot matig siltig
6	15,60	0,3	Fijn tot matig grof zand, sterk humeus, zwak tot matig siltig

* De maaiveldniveaus zijn schattingen op basis van de (toekomstige) planpeilen

De resultaten van de metingen zijn wisselend. De locaties 1 en 2 hebben met 6,6 à 7,1 m/dag een hoge doorlatendheid. Infiltratie van hemelwater is hier op basis van de doorlatendheid zeer goed mogelijk.

De locaties aan de oostzijde van de Bongersstraat (3 tot en met 6) worden gekenmerkt door een lage bodemdoorlatendheid. De aanwezigheid van veen en klei bij locatie 3 is een beperkende factor voor de doorlatendheid. De humeuze en siltige fractie in de opgebrachte grond op locatie 5 en 6 zijn iets meer doorlatend, maar niet ideaal om hemelwater te kunnen infiltreren.

Locatie 4 is in principe geschikt voor het toepassen van infiltratievoorzieningen, maar verwacht wordt dat hier nog ophoging plaatsvindt. Omdat de kenmerken van de op te brengen grond niet bekend zijn, is de eerder bepaalde doorlatendheid minder relevant.

Tijdens het uitvoeren van de werkzaamheden is veel water (neerslag) op het maaiveld waargenomen. Ook is de opgebrachte grond aan de oostzijde van de Bongersstraat erg vochtig. Deze verzadiging kan in principe niet door de freatische grondwaterstand zijn veroorzaakt, omdat deze ruim beneden de filterstelling zit. Het nabij gelegen oppervlaktewaterpeil (Oude IJssel) stond ten tijde van het veldwerk circa 2 meter beneden maaiveld.

Een mogelijkheid is dat de opgebrachte grond met een hoge verzadigingsgraad is aangevoerd. Indien dat het geval is, zal de bovengrond naar verwachting langzaam minder verzadigd raken. Het water in de poriën zal langzaam uitzakken totdat het een stabiele situatie bereikt. De doorlatendheid zal naar verwachting nog iets toenemen.

Een tweede mogelijkheid van de hoge verzadiging van de ondergrond is dat er mogelijk sprake is van een zogenaamde schijngrondwaterstand. Dit kan worden veroorzaakt door de kleilaag in het gebied. Infiltrerend hemelwater kan moeilijk wegstromen en blijft daarom bovenop de kleilaag staan. Het grondwater op de kleilaag staat in dat geval niet in direct contact met het freatische grondwater dat een lager niveau heeft.

Verwacht wordt dat een combinatie van voorgenoemde mogelijkheden een rol spelen.

2.4 Grondwatersituatie

Grondwaterstroming

Uit de Grondwaterkaart van Nederland (kaartblad 41 west) volgt dat de regionale grondwaterstroming west tot westzuidwest is gericht. Uit eerder onderzoek (*Saneringsplan Hutten-Zuid Fase 2, 2007*) blijkt dat in 2006 is aangetoond dat de lokale grondwaterstroming enigszins anders kan zijn door de drainerende werking van de Oude IJssel.

Grondwatertrappen

De grondwatersituatie en hoogte van de grondwaterstanden in het gebied kunnen getypeerd worden door de indeling in grondwatertrappen. De indeling vindt plaats op basis van de gemiddeld hoogste (GHG¹) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Voor een ruimtelijk beeld is uitgegaan van de Grondwaterkaart van Nederland (kaartblad 41 west). Hieruit volgt dat Hutten-Zuid getypeerd wordt door grondwatertrap IV. De GHG zit gemiddeld dieper dan 40 centimeter beneden maaiveld. De GLG varieert overwegend tussen 80 en 120 cm-mv.

Grondwaterstanden

Tabel 2.3 bevat de karakteristieke gegevens van de TNO-NITG peilbuizen in de omgeving van het plangebied. De kaart in bijlage 1 geeft de locaties van de peilbuizen weer.

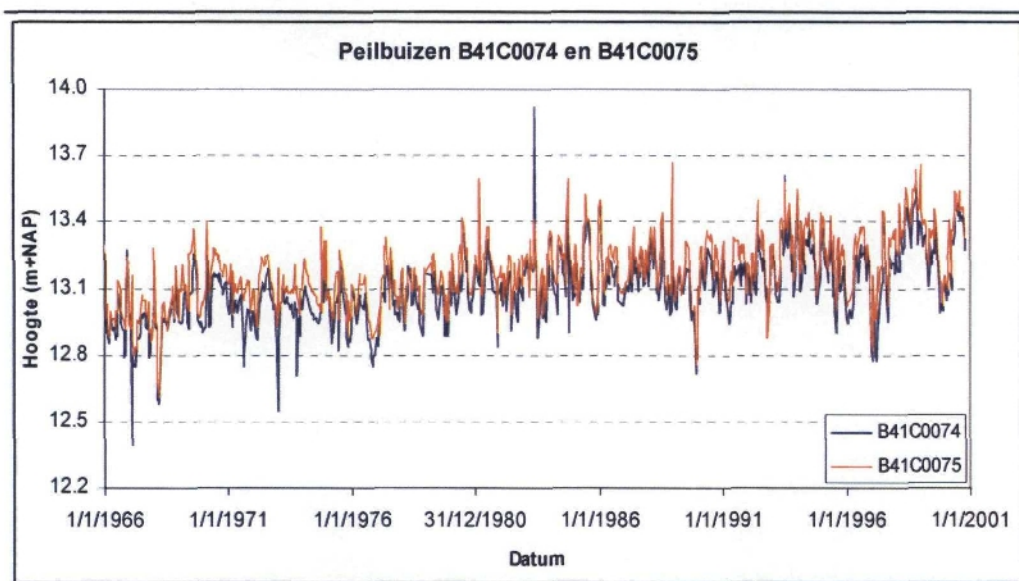
Tabel 2.3 Karakteristieke peilbuisgegevens

Peilbuis	Maaiveldniveau (m+NAP)	GHG (m+NAP)	GLG (m+NAP)	Gemiddelde GWS (m+NAP)
B41C0021	14,95	14,33	13,72	13,91
B41C0071	16,13	13,69	13,14	13,18
B41C0073	15,44	13,48	13,00	13,10
B41C0074	14,35	13,26	12,92	13,10
B41C0075	14,82	13,34	13,00	13,17
B41C0095	15,11	13,68	13,24	13,40
B41C0097	15,10	13,59	13,22	13,38

Er zijn van alle peilbuizen in de omgeving geen recente meetgegevens beschikbaar. De laatste metingen dateren uit het jaar 2000. Meer recente data is niet beschikbaar. De peilbuizen B41C0074 en B41C0075 bevonden zich op een afstand van circa 500 meter ten zuidwesten van het plangebied. Door het gelijkmatige verloop van de grondwaterstand geven beide peilbuizen

¹ De GHG en GLG worden berekend door respectievelijk de drie hoogste en laagste grondwaterstanden per jaar, over een periode van acht jaar te middelen (uitgaande van minimaal 20 metingen per jaar)

wel een goede benadering van de grondwaterstand ter plaatse van het plangebied. Ook uit de omliggende peilbuizen volgt dat de variatie van de grondwaterstanden beperkt is tot circa een halve meter. Wel is een lichte stijgende trend zichtbaar. In figuur 2.2 is het verloop van de grondwaterstand voor de peilbuizen B41C0074 en B41C0075 weergegeven. De GHG in het plangebied is op basis van voornoemde peilbuizen bepaald op circa 13,4 m+NAP.



Figuur 2.3 Verloop grondwaterstand in peilbuis B41C0074

Bij een redelijk constant waterpeil van de Oude IJssel, ligt de variatie in de grondwaterstand in het plangebied in dezelfde orde grootte als voornoemde peilbuizen.

Het verschil tussen de GHG en het toekomstige maaiveldniveau bedraagt circa 2,4 meter (15,8 - 13,4 m+NAP). De openbare groenzones komen iets lager te liggen, maar op basis van de grondwaterstand is het verschil ruim voldoende om zowel boven- als ondergrondse infiltratie in het plangebied toe te passen, ook wanneer de grondwaterstand incidenteel nog iets hoger komt.

2.5 Oppervlaktewatersituatie

Direct ten oosten van het plangebied stroomt de Oude IJssel, een voormalige zijtak van de Rijn. De rivier komt vanuit Duitsland en stroomt richting Doesburg, alwaar het uitkomt in de IJssel. In de Oude IJssel nabij Uift ligt een stuw met vistrap. In het geohydrologische onderzoek uit 2002 zijn de waterstanden bij stuw Uift opgenomen. Voor zover bekend zijn deze niet gewijzigd. De waterstanden boven- en benedenstrooms van de stuw zijn opgenomen in tabel 2.4.

Tabel 2.4 Waterpeilen Oude IJssel bij stuw Uift

Peil	Bovenstrooms van stuw (m+NAP)	Benedenstrooms van stuw (m+NAP)
Zomerpeil	13,40	12,40
Winterpeil	13,00	12,00
HW (1x 10 jaar)	13,65	13,45
HHW (1x 150 jaar)	14,40	14,30

2.6 Riolering

Fase 1

Voor fase 1 is een gescheiden systeem aangelegd, waarbij het vuilwater is aangesloten op het vuilwaterriool van het gescheiden rioolstelsel in de Bongersstraat. Hemelwater wordt apart opgevangen via in een hemelwaterstelsel, welke het water afvoert naar de Oude IJssel. Over een afstand van circa 90 meter is IT-riolering toegepast, om (een deel van) de neerslag in de bodem te laten infiltreren. Het IT-riool is voorzien van een uitstroompuit met overstortmuur (drempelhoogte op 13,90 m+NAP). Het stelsel zal zich eerst volledig vullen, waarna overstorting plaatsvindt. Een nadeel van dit systeem is dat alle neerslag over slechts een beperkte afstand van circa 90 meter in de bodem kan infiltreren.

De binnenonderkant van de IT-riolering ligt met 13,30 m+NAP iets beneden het niveau van de eerder bepaalde GHG, waardoor in natte perioden grondwater in het riool staat, waardoor neerslag nauwelijks in de bodem kan infiltreren. Het stelsel zal in deze periode dan ook gedurende langere tijd vol water staan. Deze situatie wordt in de praktijk ook waargenomen.

Bongersstraat

De Bongersstraat is gescheiden gerioleerd. In de straat ligt een afvalwaterriool met een diameter van 600 mm. Daarnaast ligt een IT-riool welke een diameter heeft van 500 mm. In de huidige situatie is de wegverharding op het IT-riool aangesloten. De aangrenzende panden kunnen worden aangesloten op het stelsel (afkoppelen van het vuilwaterstelsel), maar zijn hiertoe niet verplicht. In een eerder onderzoek van ingenieursbureau BCC is het gescheiden stelsel ontworpen en getoetst. Uitgangspunt is dat er 2,5 ha verhard oppervlak (dak- en wegverharding) op het gemengde riool kan worden aangesloten. 2,91 ha verhard oppervlak kan op het IT-riool worden aangesloten.

Kenmerk R001-467222LIG-mfv-V03-NL

3 Toekomstige situatie

3.1 Uitgangspunten

In het kader van de watertoetsprocedure zijn bij waterschap Rijn en IJssel en de gemeente Oude IJsselstreek de uitgangspunten voor de toekomstige waterstructuur opgevraagd. Deze uitgangspunten worden bij ruimtelijke (her)ontwikkelingen gehanteerd, zodat de rol van water voldoende in het planvormingsproces wordt meegenomen. De voor deze situatie van toepassing zijnde uitgangspunten zijn hieronder opgenomen:

- Huishoudelijk afvalwater wordt gescheiden ingezameld en indien mogelijk aangesloten op een vuilwaterriool
- Hemelwater wordt zo min mogelijk verontreinigd en komt ten goede aan het lokale water- of grondwatersysteem
- Om foutieve aansluitingen te voorkomen verdient een bovengrondse afvoer van hemelwater de voorkeur boven een ondergrondse afvoer
- De infiltratie van hemelwater vindt indien mogelijk plaats via een bodempassage
- Uit het beleid van waterschap Rijn en IJssel² volgt een afvoernorm voor het gebied van 0,8 l/s·ha. Voor een theoretische T=100+10 % neerslagsituatie geeft dit 101 mm neerslag in 48 uur. Daarvan mag 28 mm naar oppervlaktewater worden afgevoerd. Een deel van de neerslag zal in de bodem infiltreren. De overige neerslag moet in het plangebied worden geborgen zonder dat het wateroverlast veroorzaakt (het water mag in een dergelijke situatie tot aan maaiveld komen te staan)
- Bij inbreidingsplannen (van verhard naar verhard) tot 2.500 m² verhard oppervlak kan in overleg besloten worden om 20 mm statische berging als uitgangspunt te hanteren. In andere gevallen geldt de norm voor nieuwbouw (T=100+10 %)
- Voor afkoppelen waarbij oppervlakkige infiltratie een rol speelt dient ten minste sprake te zijn van een k-waarde (bodemdoorlatendheid) van 0,5 m/dag op het niveau in de bodem waarop geïnfiltreerd wordt
- De inhoud van de infiltratievoorziening dient ten minste 10 mm te zijn (statische berging)
- Met betrekken tot de bouw van woningen moet worden bewerkstelligd dat het gebruik van uitlogende bouwmaterialen zo veel mogelijk wordt tegengegaan

Voor dit plan zijn de volgende specifieke uitgangspunten in overleg met het waterschap tot stand gekomen:

- Hemelwater afkomstig van dakoppervlakken mag rechtstreeks naar de Oude IJssel worden afgevoerd. Er is geen extra bergingscapaciteit nodig voor hemelwater dat van dakoppervlakken afkomstig is

² 'Duurzaam en veilig water in de stad', waterschap Rijn en IJssel, september 2009

- Er wordt uitgegaan van een centrale uitstroomvoorziening van het hemelwaterstelsel
- Hemelwater afkomstig van de verhardingen dient te worden geborgen en vertraagd afgevoerd
- Bij het toepassen van infiltratiekratten wordt geadviseerd om deze in strengen aan te brengen

Het beleid van de gemeente Oude IJsselstreek, voor wat betreft water in nieuwe stedelijke ontwikkelingen, sluit aan bij het landelijke beleid en waterschapsbeleid. Er wordt gestreefd naar het afkoppelen van hemelwater volgens het principe vasthouden, bergen en afvoeren. Voor de reeds gerealiseerde woningen in fase 1 geldt dat dit systeem niet nogmaals wordt getoetst. Destijds heeft overleg met het waterschap plaatsgevonden en is met het voorgestelde systeem ingestemd.

3.2 Stedenbouwkundig plan

Voor Hutten-Zuid is door SAB een stedenbouwkundig plan ontworpen. In figuur 3.1 is het betreffende plan weergegeven. Het plan omvat circa 260 woningen en appartementen, verdeeld over de vier fasen. De inrichting van fase 4 is inmiddels enigszins gewijzigd.



Figuur 3.1 Stedenbouwkundig plan Hutten-Zuid (fase 1 tot en met 4)

3.3 Afvalwater

In het plangebied wordt een gescheiden rioleringsstelsel aangelegd, waarbij het huishoudelijke afvalwater apart van het hemelwater wordt ingezameld en getransporteerd. De afvoer van het afvalwater wordt aangesloten op het vuilwaterstelsel in de Bongersstraat. Op basis van het aantal woningen (een schatting op basis van de website www.hutten-zuid.nl en het stedenbouwkundig plan) is een de afvalwaterpiek vanuit de afzonderlijke fasen berekend. Als uitgangspunt is een bezetting van 2,5 inwoner per woning gehanteerd en een piekafvoer van 12 l/uur-inw. In tabel 3.1 zijn de resultaten opgenomen. De afvoer neemt door de ontwikkelingen in dit plan toe met maximaal 7,8 m³/uur.

Tabel 3.1 Resultaten afvalwaterstroom

Fase	Woningen	Inwoners	Afvalwaterpiek (m ³ /uur)
1	68	170	2,05
2	80	200	2,40
3	84	210	2,50
4	28	70	0,85
Totaal	260	650	7,80

De nieuwe stelsels van de verschillende fasen worden op het bestaande vuilwaterriool in de Bongersstraat aangesloten. De riolering wordt op traditionele wijze aangelegd met uitleggers naar de woningen. Een schematisch ontwerp van het rioolstelsel is in bijlage 3 opgenomen.

3.4 Hemelwater

Verhard oppervlak

Ten behoeve van het dimensioneren van de hemelwaterafvoer is allereerst een inventarisatie gedaan naar het verhard oppervlak. Op basis van het verharde oppervlak en een theoretische bui wordt het systeem ontworpen. Als referentiesituatie wordt het voormalige industrieterrein gehanteerd. Omdat goede kaarten of luchtfoto's ontbreken is uitgegaan dat circa 80 % van het plangebied bestond uit verhard oppervlak. Dit resulteert in een oppervlak van circa 4,60 ha (80 % van 5,75 ha).

Op basis van het stedenbouwkundig plan is het verhard oppervlak in de toekomstige situatie geïnventariseerd op 2,67 ha. Het totale dakoppervlak maakt daar circa 45 % van uit. In tabel 3.2 is de verdeling opgenomen.

Tabel 3.2 Oppervlakken van de vier fasen

Fase	Totaal oppervlak (m ²)	Totaal verhard oppervlak (m ²)	Dakoppervlak (m ²)	Overig (m ²)
1	19.200	6.980	3.625	3.355
2	18.750	8.210	4.015	4.195
3	15.750	9.370	3.950	5.420
4	3.500	2.235	500	1.735
Totaal	57.200	26.795	12.090	14.705

Het oppervlak aan verhard oppervlak bedraagt zowel in de referentiesituatie als de toekomstige situatie meer dan 2.500 m², zodat in principe de standardeisen van het waterschap van toepassing zijn. In overleg met het waterschap is overeengekomen dat in dit specifieke plan de eis van 20 mm statische berging mag worden gehanteerd, mede omdat het verhard oppervlak in feite afneemt (van circa 4,60 naar 2,67 ha). Ten opzichte van de oude situatie wordt een verbetering van het watersysteem en de waterketen gecreëerd, omdat destijds al het verhard oppervlak via het gemengde stelsel werd afgevoerd.

Systeemkeuze

Hemelwater wordt gescheiden van het afvalwater behandeld. Het schone hemelwater wordt bij voorkeur in het plangebied geborgen alwaar het in de bodem kan infiltreren. Voor Hutten-Zuid is een bergingseis van 20 mm statische berging vastgesteld. Overige neerslag mag naar oppervlaktewater worden afgevoerd.

Op basis van de bodemopbouw en de grondwaterstanden in het plangebied is geconcludeerd dat aan de westzijde van de Bongersstraat zowel onder- als bovengrondse infiltratie van hemelwater goed mogelijk is. Voorgesteld wordt om hier IT-riolering toe te passen.

Aan de oostzijde van de Bongersstraat zijn de gemeten doorlatendheden laag, waardoor infiltratie van hemelwater hier niet goed mogelijk is. Afgeraden wordt om hier infiltratievoorzieningen toe te passen. Groene berging langs de Oude IJssel is geen alternatief gezien de beperkt beschikbare ruimte. Omdat de mogelijkheden beperkt zijn, wordt voorgesteld om neerslag te bergen en infiltreren middels IT-riolering, met een afvoer/overloop naar oppervlaktewater. Aanvullend kunnen infiltratiekratten worden toegepast om extra berging te creëren. Een klein deel van de neerslag zal in de bodem infiltreren.

Ontwerp systeem

Voor de fasen 2, 3 en 4 wordt een combinatie voorgesteld van IT-riolering en infiltratiekratten. Het systeem heeft een overloop naar de Oude IJssel. In bijlage 3 is een schematisch ontwerp opgenomen van het voorgestelde systeem.

Op basis van de eisen van het waterschap is 20 mm berging benodigd voor neerslag dat op verhard oppervlak (exclusief dakoppervlak) valt. In tabel 3.3 is de benodigde berging opgenomen.

Tabel 3.3 Benodigde berging

Fase	Verhard oppervlak (m ²)	Benodigde berging o.b.v. 20 mm (m ³)
2	4.195	84
3	5.420	108
4	1.735	35

In fase 2 dient 84 m³ waterberging gerealiseerd te worden. Met IT-riolering over een afstand van 300 m bedraagt de minimale diameter 600 mm. Als alternatief kan ervoor gekozen worden om de waterberging te realiseren met behulp van infiltratiekratten. In dat geval is het ruimtebeslag circa 150 m², uitgaande van Q-bic infiltratiekratten met een afmeting van 1,2 x 0,6 x 0,6 m (lxbxh). In principe kunnen deze kratten onder de wegverharding of openbaar groen worden gerealiseerd. Ook een combinatie tussen IT-riolering en infiltratiekratten is mogelijk.

Om de berging van 108 m³ in fase 3 te realiseren wordt geadviseerd hier IT-riolering over een afstand van circa 400 m aan te leggen. De minimaal benodigde diameter van het riool bedraagt 600 mm. Door daarnaast infiltratiekratten toe te passen wordt de berging vergroot, zodat de IT-riolering in principe met een kleinere diameter of over een kortere afstand kan worden uitgevoerd. Met enkel Q-bic infiltratiekratten bedraagt het ruimtebeslag circa 190 m².

De benodigde waterberging in fase 4 bedraagt 35 m³. Middels IT-riolering is deze berging op een dergelijk klein oppervlak praktisch niet realiseerbaar. Met behulp van infiltratiekratten kan de berging goed worden gerealiseerd. Uitgaande van voornoemde Q-bic infiltratiekratten betekent dit een ruimtebeslag van circa 65 m².

Voor fase 1 geldt dat de uitgangspunten waarmee het systeem destijds is doorgerekend, akkoord zijn bevonden door waterschap Rijn en IJssel. Het gerealiseerde hemelwatersysteem voldoet echter niet aan de huidige eisen van het waterschap.

Het IT-riool in de Bongersstraat is ontworpen op een aangesloten verhard oppervlak van 2,91 ha. De wegverharding van de Bongersstraat is in ieder geval op het IT-riool aangesloten (circa 1,30 ha). Er bestaat onduidelijkheid over het aangesloten dakoppervlak. Op basis van de GBKN is een aanname van dit oppervlak gemaakt: 0,87 ha uitgaande van het volledige dakoppervlak. Veelal wordt slechts de helft van het dakoppervlak aangesloten, waardoor het oppervlak nog minder wordt.

Het IT-riool heeft op basis van deze oppervlakken ($1,30 + 0,87$ ha) een overcapaciteit van 0,74 ha ($2,91 - 2,17$ ha). Een deel van de wegverharding van Hutten-Zuid (totaal 1,14 ha) mag op basis van deze aannames op het IT-riool in de Bongersstraat worden aangesloten. Mogelijk kan het gehele plangebied op het IT-riool worden aangesloten, mits niet al het dakoppervlak van de Bongersstraat wordt afgekoppeld. Bovenstaande analyses zijn vanwege gebrekkige informatie gebaseerd op aannames. Geadviseerd wordt om deze gegevens nader te verifiëren.

Ontwerp overstorten

Op basis van de aangesloten oppervlakken is een berekening uitgevoerd naar de afvoercapaciteit van de overstorten welke in het plangebied worden gerealiseerd. Als uitgangspunt voor deze berekening is een $T=2$ neerslagsituatie gehanteerd, welke een maximale neerslagintensiteit heeft van $110 \text{ l/s}\cdot\text{ha}$ (bron: *Leidraad Riolerig*). Er is gerekend met het totaal verharde oppervlak van Hutten-Zuid. Per fase (fase 2 is opgesplitst in een noordelijk en zuidelijk deel) is de piekafvoer berekend en weergegeven in tabel 3.4.

Aanvullend is ook het verharde oppervlak van de Bongersstraat meegenomen (2,17 ha). Dit levert een extra hoge piekafvoer op.

Tabel 3.4 Piekafvoer overstorten per fase

Fase	Totaal verhard oppervlak (m^2)	Piekafvoer (l/s)
2 noord	4.105	45
2 zuid	4.105	45
3	9.370	103
4	2.235	25
Bongersstraat	21.700	238

Voor de noordelijke overstort (ter hoogte van de wig) betekent dit een piekafvoer van circa $0,41 \text{ m}^3/\text{s}$. De overstort aan de zuidkant van fase 2 wordt gedimensioneerd op $0,05 \text{ m}^3/\text{s}$.

Met behulp van de formule van White-Colebrook is op basis van de berekende piekafvoeren de minimaal benodigde diameter van de beide overstorten berekend (zie bijlage 4).

Als uitgangspunt is een wandruwheid van de buis van 1,5 mm gehanteerd en een maximaal verhang van de druklijn van 2 ‰. Dit resulteert in een minimaal benodigde diameter van $\varnothing 700$ mm voor de noordelijke overstort en een diameter van $\varnothing 300$ mm voor de overstort aan de zuidkant van fase 2.

4 Waterparagraaf

4.1 Toetsing waterthema's

Waterschap Rijn en IJssel heeft een 'Handreiking Standaard Waterparagraaf voor bestemmingsplannen' opgesteld, waarin een watertoetstabel is opgenomen. In de betreffende tabel zijn voor verschillende thema's toetsvragen opgenomen (paragraaf 4.1.1), welke voor het plangebied Hutten-Zuid zijn beantwoord. De toetsvragen die met 'ja' worden beantwoord zijn belangrijke thema's. Deze thema's zijn expliciet in de waterparagraaf opgenomen, inclusief een beschrijving hoe met het thema wordt omgegaan in het betreffende plan (paragraaf 4.1.2).

4.1.1 Waterthema's toetstabel

In onderstaande tabel zijn de toetsvragen voor de waterparagraaf opgenomen. De situatie voor de nieuwbouwlocatie in Uift is zorgvuldig bekeken. De antwoorden op de vragen zijn onderstreept.

Tabel 4.1 Toetstabel wateraspecten

Thema	Toetsvraag	Relevant
<i>Hoofdthema's</i>		
Veiligheid	1. Ligt in of nabij het plangebied een primaire of regionale waterkering?	Ja / <u>Nee</u>
	2. Ligt in of nabij het plangebied een kade?	Ja / <u>Nee</u>
Riolering en afvalwaterketen	1. Is er toename van afvalwater (DWA)?	<u>Ja</u> / Nee
	2. Ligt in het plangebied een persleiding van WRIJ?	Ja / <u>Nee</u>
	3. Ligt in of nabij het plangebied een RWZI van het waterschap?	Ja / <u>Nee</u>
Wateroverlast (oppervlaktewater)	1. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak?	Ja / <u>Nee</u>
	2. Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak?	<u>Ja</u> / Nee
	3. In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, overstromingsvlaktes?	<u>Ja</u> / Nee
Grondwateroverlast	1. Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond?	<u>Ja</u> / Nee
	2. Bevindt het plangebied zich in de invloedszone van de Rijn of IJssel	Ja / <u>Nee</u>
	3. Is in het plangebied sprake van kwel?	Ja / <u>Nee</u>
	4. Beoogt het plan dempen van slootjes of andere wateren?	Ja / <u>Nee</u>
Oppervlaktewater-kwaliteit	1. Wordt vanuit het plangebied water op oppervlaktewater geloosd?	<u>Ja</u> / Nee
	2. Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water?	Ja / <u>Nee</u>
	3. Ligt het plangebied geheel of gedeeltelijk in een Strategisch actiegebied?	Ja / <u>Nee</u>
Grondwaterkwaliteit	1. Ligt het plangebied in de beschermingszone van een drinkwateronttrekking?	Ja / <u>Nee</u>

Thema	Toetsvraag	Relevant
Volksgezondheid	1. In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde of verbeterd gescheiden stelsel?	Ja / <u>Nee</u>
	2. Bevinden zich, of komen er functies, in of nabij het plangebied die milieuhygiënische of verdrinkingsrisico's met zich meebrengen (zwemmen, spelen, tuinen aan water)?	Ja / <u>Nee</u>
Verdroging	1. Bevindt het plangebied zich in of nabij beschermingszones voor natte natuur?	Ja / <u>Nee</u>
Natte natuur	1. Bevindt het plangebied zich in of nabij een natte EVZ?	<u>Ja</u> / Nee
	2. Bevindt het plangebied zich in of nabij beschermingszones voor natte natuur?	Ja / <u>Nee</u>
Inrichting en beheer	1. Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap?	<u>Ja</u> / Nee
	2. Heeft het plan herinrichting van watergangen tot doel?	<u>Ja</u> / Nee
<i>Aandachtsthema's</i>		
Recreatie	1. Bevinden zich in het plangebied watergangen en/of gronden in beheer van het waterschap waar actief recreatief medegebruik mogelijk wordt?	Ja / <u>Nee</u>
Cultuurhistorie	1. Zijn er cultuurhistorische waterobjecten in het plangebied aanwezig?	Ja / <u>Nee</u>

4.1.2 Toelichting relevante wateraspecten

De toetsvragen die in paragraaf 4.1.1 positief zijn beantwoord zijn hieronder opgenomen, inclusief een korte beschrijving hoe voor dit plan met de thema's is omgegaan.

Riolering en afvalwaterketen

Het afvalwater neemt toe door de ontwikkelingen in dit plan. Het afvalwater wordt gescheiden afgevoerd naar het gescheiden rioolstelsel van de kern Uift. Regenwater wordt niet afgevoerd via het riool naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie. Het rioolsysteem is hierop ontworpen.

Wateroverlast (oppervlaktewater)

Door de ontwikkelingen in het plangebied is het mogelijk om verhard oppervlak af te koppelen van het rioolstelsel, zodat de kans op wateroverlast door toekomstige regenbuien wordt vermindert. Het totale verhard oppervlak van 4,60 ha wordt verwijderd, waarna 2,67 ha opnieuw wordt bebouwd. Het afgekoppelde regenwater wordt volgens de trits vasthouden – bergen – afvoeren behandeld. In dit plan is ruimte gereserveerd voor IT-riolering en/of infiltratiekratten. Hemelwater op daken wordt rechtstreeks afgevoerd naar de Oude IJssel. De dimensioneringsberekening van de voorziening is opgenomen in het waterhuishoudingsplan.

Bij voorkeur worden natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, regionale bergingsgebieden en overstromingsvlaktes niet bebouwd. Het plan beoogt geen kapitaalintensieve bouwwerken in deze gebieden. Het plangebied is opgehoogd, waardoor het risico op wateroverlast vanuit oppervlaktewater is verkleind.

Grondwateroverlast

In het plangebied bevinden zich lokaal slecht doorlatende lagen. Om grondwateroverlast in de toekomstige situatie te voorkomen zijn de volgende maatregelen genomen: ophogen van het plangebied langs de oever van de Oude IJssel.

Aan de rand van de fasen 1 en 2 zijn keermuren toegepast welke op de kleilaag zijn gefundeerd. Voor fase 4 worden damwanden toegepast. In een eerder onderzoek³ wordt door Grontmij geadviseerd om grindpalen aan de binnenzijde langs de damwand en door de onderliggende klei- en veenlagen toe te passen. Deze voorziening zorgt ervoor dat een teveel aan grondwater kan worden afgevoerd, waarmee grondwateroverlast wordt voorkomen.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Vanuit het plangebied wordt hemelwater vanaf dakoppervlak op het oppervlaktewatersysteem geloosd (zie ook wateroverlast). Het plan maakt geen functies mogelijk die tot extra belasting van de waterkwaliteit leiden.

Natte natuur

Het plangebied bevindt zich in of nabij de ecologische verbindingszone (EVZ) Oude IJssel. De beoogde ontwikkelingen zijn geen belemmering voor de EVZ, maar versterken juist de ontwikkeling en bescherming van de gewenste natuurwaarden. In het ontwerp is rekening gehouden met de waterlijn van de Oude IJssel en de EVZ-strook en -overgangszone.

Inrichting en beheer

Nabij het plangebied bevindt zich de Oude IJssel, een oppervlaktewater welke in beheer is bij het waterschap Rijn en IJssel. De keur van het waterschap is van toepassing op de Oude IJssel. In de Oude IJssel bevindt zich ter hoogte van het plangebied een stuw. Stuw Ulft is tevens in beheer bij het waterschap.

Het plan heeft herinrichting van de Oude IJssel tot doel. De inrichting van deze waterlopen is in overleg met het waterschap bepaald.

³ 'Ontwerp damwand langs Oude IJssel te Ulft', Grontmij; 233728-99053175 (17-03-2010)

Het oppervlaktewaterpeil wordt binnen gewenste of vastgestelde marges gehandhaafd. De maaipaden langs de waterlopen zijn opengesteld voor wandelaars (passief medegebruik). Het gaat om paden langs de watergangen die in beheer en onderhoud zijn van het waterschap.

1

Bijlage

TNO peilbuizen en boringen

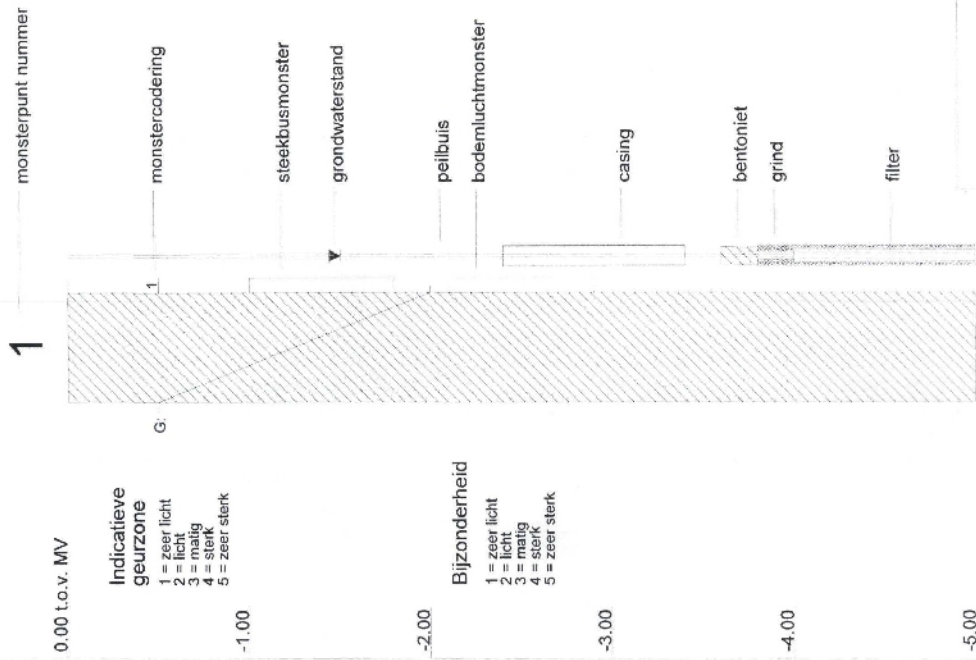
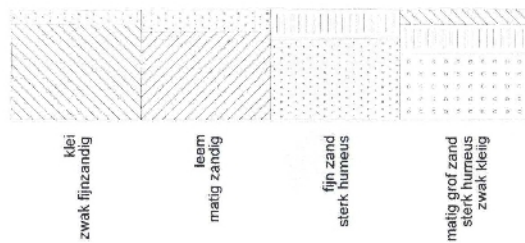
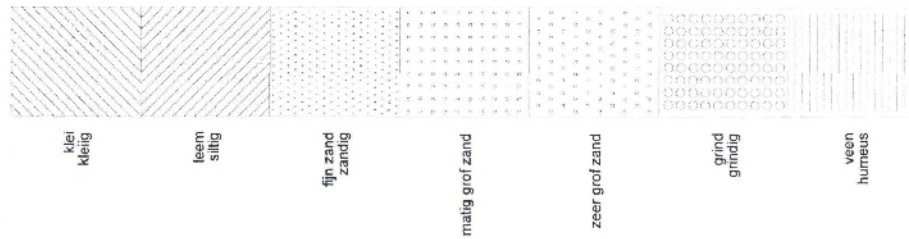


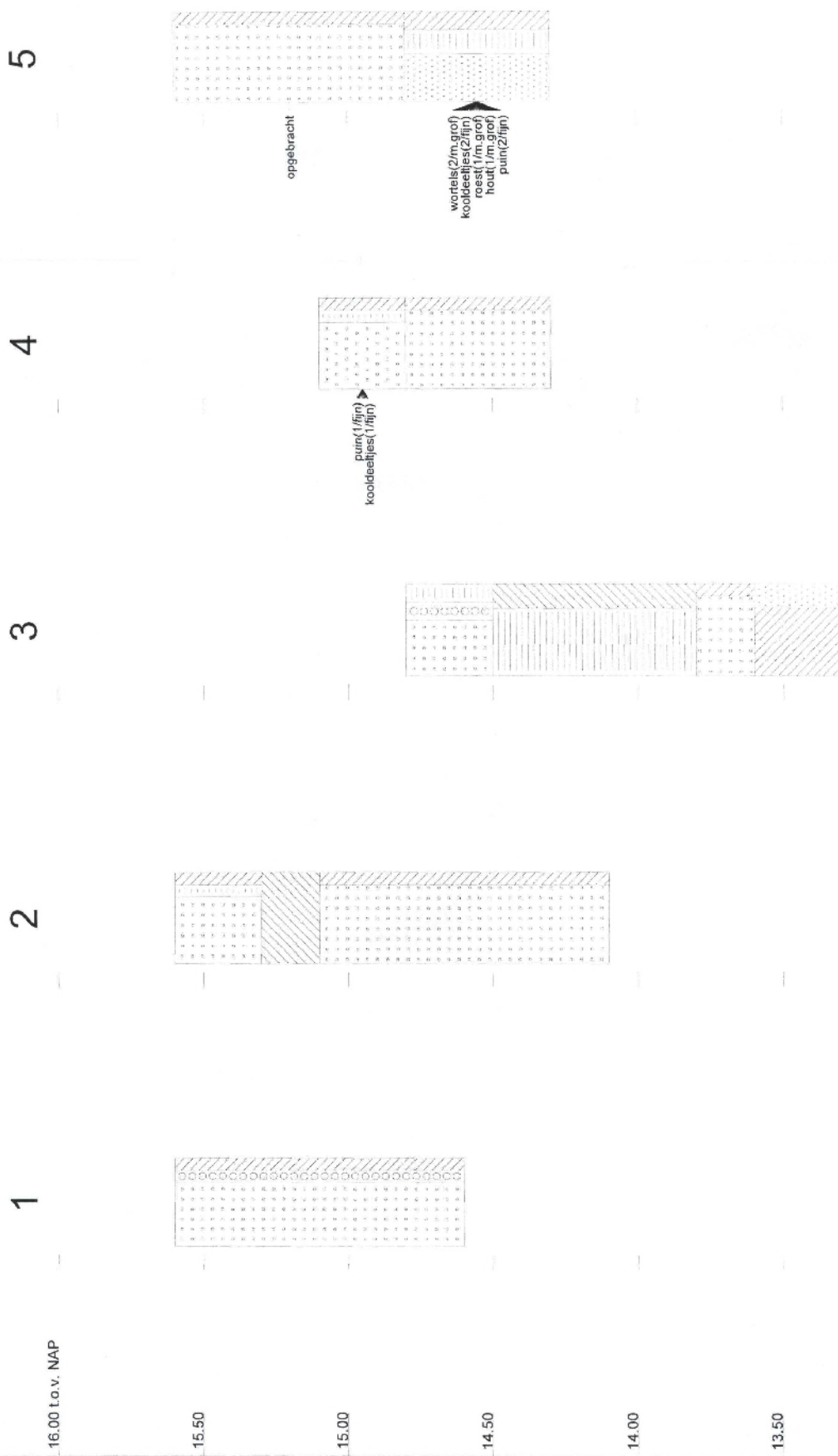
2

Bijlage

Boorprofielen doorlatendheidsmetingen

Legenda boorprofielen





6

16.00 t.o.v. NAP

15.50

15.00

leembrokken(2/m.grof)

14.50

puin(1/fijn)
kooldaellies(3/m.grof)

14.00

13.50

13.00

Profielen conform NEN 5104

4672222 : Watertoets Huiden zuid

3

Bijlage

Schetsontwerp waterhuishouding



4

Bijlage

Berekening buisdiameters overstorten

Met de formule White-Colebrook zijn op basis van de piekafvoeren de minimaal benodigde buisdiameters berekend. Als uitgangspunt is een wandruwheid van de buis van 1,5 mm gehanteerd en een maximaal verhang van de druklijn van 2 ‰. Dit resulteert in een minimaal benodigde diameter van $\varnothing 700$ mm voor de noordelijke overstort (figuur B4.1) en een diameter van $\varnothing 300$ mm voor de overstort aan de zuidkant van fase 2 (figuur B4.2).

Colebrook		Cirkel	
wandruwheid k	m	0.0015	roughness
diameter D	m	0.7000	diameter
nat oppervlak $A=\pi \cdot D \cdot D/4$	m ²	0.3848	wet surface
omtrek $O=\pi \cdot D$	m	2.1991	hydraulic
hydraulische straal $R=A/O$	m	0.1750	
Chezy $(18 \log(12R/k))$		56.6303	
debiet	m ³ /s	0.4110	discharge
snelheid $V=Q/A$	m/s	1.0680	velocity
verhang $I=V \cdot V/(R \cdot C \cdot C)$	o/oo	2.0322	gradient
lengte L	m	60.0000	length
verval $dh=l \cdot L$	m	0.1219	dh
kin.viscositeit	m ² /s	1.3100E-06	
Reynolds	-	570666.7970	

Figuur B4.1 Berekening buisdiameter (noord)

Colebrook		Cirkel	
wandruwheid k	m	0.0015	roughness
diameter D	m	0.3000	diameter
nat oppervlak $A=\pi \cdot D \cdot D/4$	m ²	0.0707	wet surface
omtrek $O=\pi \cdot D$	m	0.9425	hydraulic
hydraulische straal $R=A/O$	m	0.0750	
Chezy $(18 \log(12R/k))$		50.0067	
debiet	m ³ /s	0.0450	discharge
snelheid $V=Q/A$	m/s	0.6366	velocity
verhang $I=V \cdot V/(R \cdot C \cdot C)$	o/oo	2.1609	gradient
lengte L	m	60.0000	length
verval $dh=l \cdot L$	m	0.1297	dh
kin.viscositeit	m ² /s	1.3100E-06	
Reynolds	-	145790.7876	

Figuur B4.2 Berekening buisdiameter (zuid)