1323-135

Hydrologisch Onderzoek
MER Achtergronddocument water

Nieuwveense Landen

Definitief

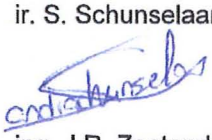
Gemeente Meppel

Grontmij Nederland bv
Drachten, 15 december 2008

Grontmij

Verantwoording

Titel	:	Hydrologisch Onderzoek MER Achtergronddocument water
Subtitel	:	Nieuwveense Landen
Projectnummer	:	260165/259870
Referentienummer	:	03/6030
Datum	:	15 december 2008

Auteur(s)	:	drs. M.J. Zwaanswijk, R.T. Rusticus MSc
E-mail adres	:	marc.zwaanswijk@grontmij.nl, riekje.rusticus@grontmij.nl
Gecontroleerd door	:	ir. S. Schunselaar
Paraaf gecontroleerd	:	
Goedgekeurd door	:	ing. J.R. Zoetendal
Paraaf goedgekeurd	:	
Contact	:	Zonnedauw 2 9202 PA Drachten Postbus 91 9200 AB Drachten T +31 512 33 52 33 F +31 512 51 02 00 noord@grontmij.nl www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Visie	5
1.3	Leeswijzer	5
2	Huidige situatie	6
2.1	Ligging	6
2.2	Maaiveldhoogte	6
2.3	Grondgebruik	6
2.4	Bodemsoort	7
2.5	Bodemopbouw	7
2.6	Grondwater	7
2.7	Oppervlaktewater	8
3	Oppervlaktewater	10
3.1	Algemeen	10
3.2	Peilgebieden	10
3.3	Waterstructuur	11
3.4	Berging	12
3.4.1	Berekening berging	12
3.4.2	Kunstwerken	14
3.4.3	Waterinlaat	14
3.5	Beheer en onderhoud	15
4	Grondwater	16
4.1	Algemeen	16
4.2	Modelgebied	16
4.3	Geohydrologische situatie	16
4.4	Randvoorwaarden	19
4.5	Grondwateraanvulling	19
4.6	Oppervlaktewater	21
4.7	Drainagesysteem	24
4.8	Overland flow	24
4.9	Maaiveldhoogten	24
4.10	IJking topsysteem huidige GLG- en GVG-situatie	24
4.11	Schematisatie toekomstige situatie in MIPWA	24
4.12	Effecten van het toekomstige watersysteem voor de GLG- en GVG-situatie	25
4.12.1	Effect op de grondwaterstand	26
4.12.2	Effect op de flux tussen freatisch pakket en 1^{e} watervoerend pakket	29
4.12.3	Waterbalans	32
5	Waterkwaliteit	33
5.1	Waterkwaliteit in het plangebied	33
5.1.1	Streefbeeld	33
5.1.2	Betekenis waterkwaliteit	33
5.1.3	Visie op waterkwaliteit	33
5.2	Waterkwaliteit omgeving	35

5.2.1 Inleiding 35
5.2.2 Effecten op de waterbalans 35
5.2.3 Verspreiding van het polderwater 37
5.2.4 Gevolgen voor de fosfaatbelasting 39
5.2.5 Effect op calcium en ijzer 42

6 Conclusies 45
6.1 Oppervlaktewater 45
6.2 Grondwater 45
6.3 Waterkwaliteit 46

Bijlage 1: Watersysteemkaart huidige situatie
Bijlage 2: Watersysteemkaart toekomstige situatie
Bijlage 3: Bergingberekeningen GRONAM
Bijlage 4: Uitgangspunten Water
Bijlage 5: Profielen Watergangen
Bijlage 6: Resultaten SOBEK-modellering Kanaal Beukers-Steenwijk, Belterwijde-oost, Bovenwijde en Kerkgracht

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Ten noorden van de stad Meppel verrijst de komende jaren de wijk Nieuwveense Landen. Deze wijk zal circa 3.000 woningen tellen met diverse woonmilieus. Ter voorbereiding van deze uitbreiding is in 2008 een Gebiedsvisie opgesteld (IMOSS, 10 maart 2008). Deze visie wordt gezien als voorbereiding op het opstellen van een structuurvisie en de MER.

In de wijk worden 3.000 woningen gebouwd over een periode van 20 jaar. Op dit moment is het gebied in gebruik als landbouwgebied (gras, aardappelen, maïs etc.). Het studiegebied heeft een omvang van ca. 740 hectare en betreft de begrenzing zoals die destijds is vastgesteld in het Masterplan. In de Gebiedsvisie wordt niet het gehele studiegebied ingericht voor woningbouw. Dit betekent dat het plangebied volgens de Gebiedsvisie een oppervlakte heeft van ca. 500 hectare.

Binnen de wijk wordt gestreefd naar een zo natuurlijk mogelijk watersysteem. Grontmij heeft in 2006 een verkenning gedaan naar het toekomstige waterhuishoudingsplan voor Nieuwveense Landen. Toen echter nog voor een ambitieuzere woningbouwopgave en een groter plangebied voor woningen. Op grond van deze kennis van het watersysteem en de actuele uitgangspunten ten aanzien van de woningbouwopgave heeft de gemeente Meppel Grontmij gevraagd het plan uit de gebiedsvisie te voorzien van een geactualiseerd waterhuishoudingsplan en grondwateronderzoek. Door Waterschap Reest en Wieden is een onderzoek uitgevoerd naar de invloed op de waterkwaliteit. Deze drie studies zijn opgenomen in dit rapport.

1.2 Visie

Om Nieuwveense Landen een programmatische betekenis voor de rest van Meppel te geven worden een stadspark en recreatieplas in de wijk opgenomen. De recreatieplas (ten noorden van de huidige zandwinlocatie) wordt geschikt voor zwemmen, vissen, roeien, spelevaren, surfen en recreatief zeilen met kleine bootjes.

De cultuurhistorische relatie is in het gebied af te lezen aan de griften, sluisjes en veenweides. Nieuwveense Landen bouwt voort op deze componenten. De griften worden opgewaardeerd, oude sluisjes blijven herkenbaar. Ruimtelijk wordt het beeld van de wijk bepaald door langwerpige kavels met noord-zuid lopende kavelsloten. Deze kavelsloten staan met elkaar in verbinding door een centrale hoofdwatergang. Dit is de recreatieve ruggengraat van de wijk.

Aan de noordzijde van het plan wordt een natte natuurontwikkelingszone aangelegd. De zone is een combinatie van nat grasland, moeras en open water. De zone maakt deel uit van de hoofdwaterstructuur van de wijk waardoor de sloten in het plangebied met elkaar verbonden worden. De waterstructuur in de wijk heeft een ecologische waarde. De grote hoeveelheid slootranden kan veel natuurwaarde aan de wijk toevoegen.

1.3 Leeswijzer

De huidige situatie in het plangebied is in hoofdstuk 2 in beeld gebracht. De toekomstige oppervlaktewatersituatie is in hoofdstuk 3 beschreven. In hoofdstuk 4 zijn de consequenties van de in hoofdstuk 3 voorgestelde waterstructuur op het grondwater beschreven. De waterkwaliteitsaspecten zijn behandeld in hoofdstuk 5. De conclusies die getrokken worden uit de drie deelonderzoeken zijn weergegeven in hoofdstuk 6.

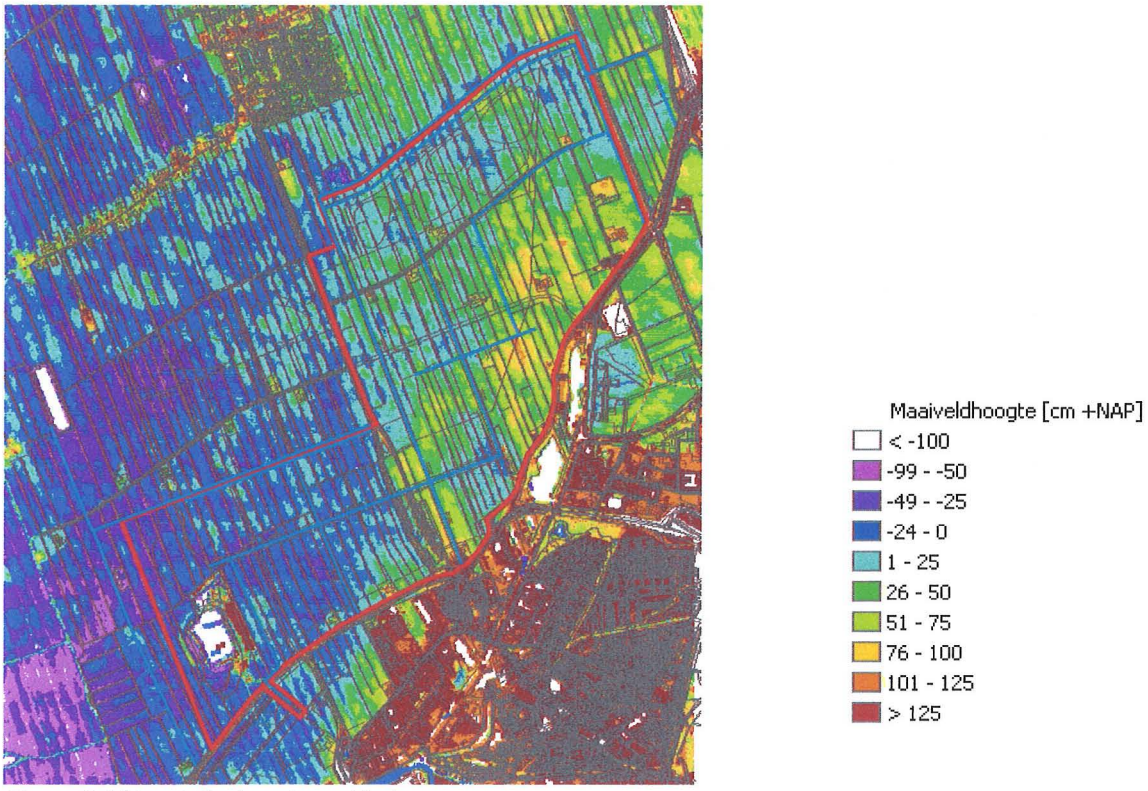
2 Huidige situatie

2.1 Ligging

Het plangebied is gelegen ten noordwesten van Meppel. Het plangebied wordt aan de oostzijde begrensd door de Drentsche Hoofdvaart/ het Meppelerdiep.

2.2 Maaiveldhoogte

Het maaiveld in het plangebied loopt af in zuidwestelijke richting. Dit is in figuur 2.1 globaal weergegeven. De hoogste delen hebben een hoogte van ca. NAP +1,00 m, het laagste maaiveldniveau bedraagt NAP -0,50 m. De gemiddelde maaiveldhoogte is NAP +0,50 m voor het gebied ten oosten van de Nieuwe Meppelerweg en gemiddeld NAP -0,10 m ten westen van de Nieuwe Meppelerweg.



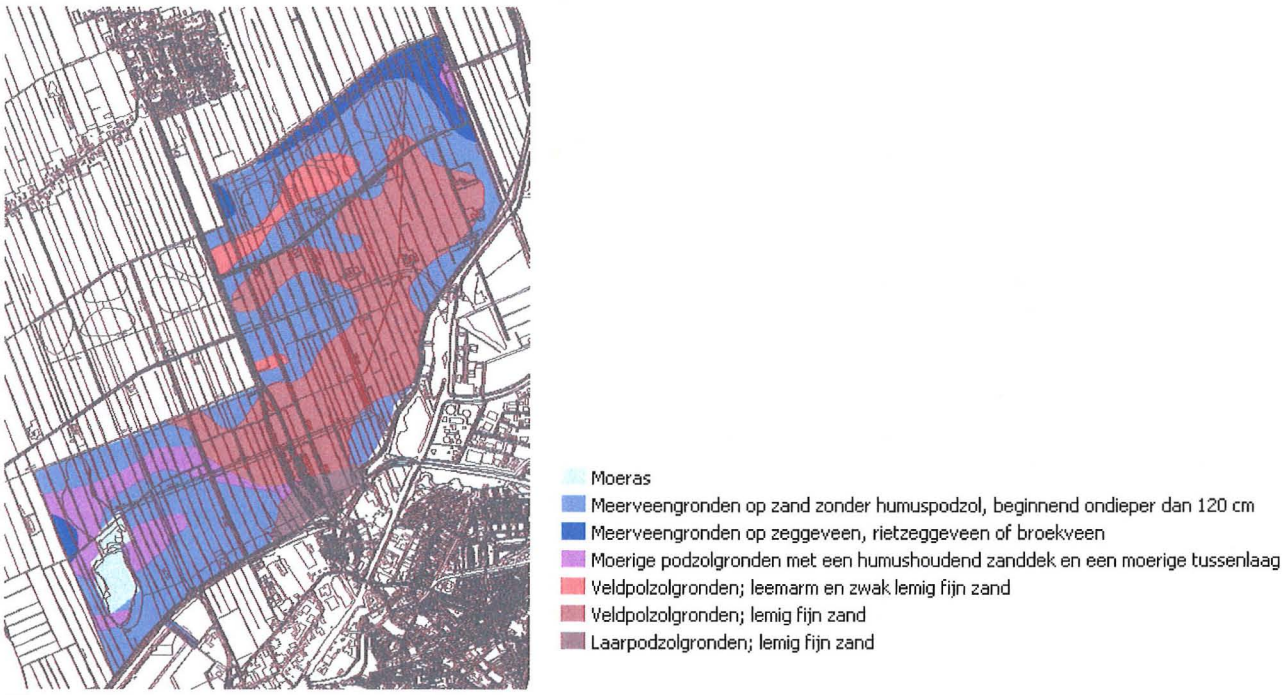
Figuur 2.1 Hoogteligging plangebied

2.3 Grondgebruik

De huidige functie in het gebied is primair landbouw (zone I POP Drenthe). Binnen deze zone staat grondgebonden landbouw voorop. In deze zone is de waterhuishouding, binnen de mogelijkheden van het watersysteem, afgestemd op optimale productieomstandigheden voor de landbouw. Het hierbij behorende grondwaterregime is afhankelijk van de combinatie van grondgebruik en grondsoort. Om in droge periodes over voldoende water te kunnen beschikken is het peilbeheer erop gericht de grondwaterstanden niet verder uit te laten zakken dan noodzakelijk is voor landbouwkundig gebruik. Daarnaast is aanvoer van en beregening uit oppervlaktewater mogelijk.

2.4 Bodemsoort

In het plangebied overheersen twee bodemsoorten. Op de hogere delen vinden we de veldpodzolen, in de lagere gedeelten meerveengronden, zie figuur 2.2. Uit de aanwezigheid van de meerveengronden is het turfontginningsverleden van het plangebied af te lezen. Bij deze meerveengronden is de bovenlaag van het veen (ongeschikt voor turf) na afgraving teruggestort en bezand. Hierdoor zijn dit prima bouwlanden. Het zand dat in de bovengrond van het plangebied aanwezig is, is leemarm tot lemig fijn zand.



Figuur 2.2 Bodemkaart Nieuwveense Landen

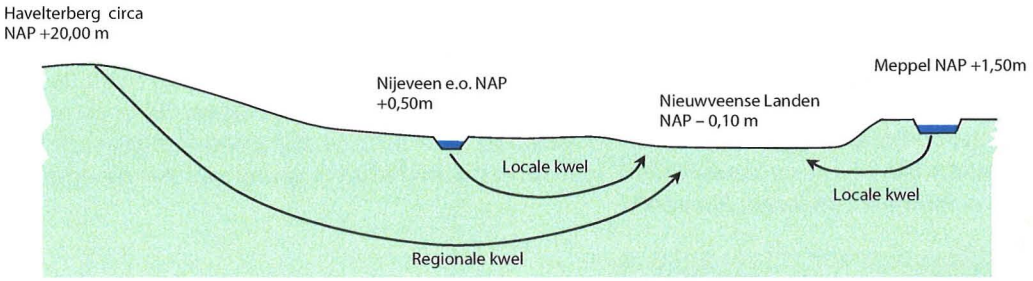
2.5 Bodemopbouw

In de bodemopbouw worden drie watervoerende pakketten onderscheiden. De ligging van de slechtdoorlatende basis is slechts globaal bekend en bevindt zich op circa NAP -220 m.

Het onderste derde watervoerende pakket is opgebouwd uit fijnzandige en slibhoudende mariene afzettingen, behorende tot de Formaties van Oosterhout en Maassluis. De dikte van dit pakket is circa 100 m. Tussen het derde en tweede watervoerende pakket bevindt zich op een niveau tussen NAP -120 m en NAP -140 m een belangrijke scheidende laag, bestaande uit de kleien en fijne zanden van het Peize-Waalre complex. Het tweede watervoerende pakket is grotendeels opgebouwd uit grofzandige afzettingen behorende tot de fluviatiele Formatie van Urk, Peelo en Appelscha. De dikte van dit pakket bedraagt circa 90 m. Het scheidende pakket tussen het tweede en eerste watervoerende pakket (op circa -10 m t.o.v. maaiveld) bestaat uit klei-afzettingen, behorende tot de Kreftenheye formatie, Laagpakket van Zutphen. Deze afzettingen komen niet overal aaneengesloten voor en de scheidende werking van dit pakket is relatief gering. Het freatische watervoerende pakket bestaat uit een moerige zandgrond met Holocene veenrestanten.

2.6 Grondwater

In de watervoerende pakketten is de richting van de regionale grondwaterstroming globaal van oost naar west. In het plangebied is sprake van afwisselend infiltratie en kwel. In het westelijke en noordoostelijke deel is overwegend sprake van kwel waarbij aangenomen wordt dat de kwel in het oostelijke deel lokale kwel is en de kwel in het westelijke deel regionale kwel (figuur 2.3). In de overige gebieden is sprake van enige infiltratie. De herkomst van kwelstromen zijn bepalend voor de chemische samenstelling van het kwelwater. Doorgaans is kwelwater van regionale afkomst van betere kwaliteit.



Figuur 2.3 Onderscheid regionale en lokale kwelstromen (uit: Hydrologisch onderzoek, Tauw, 30 november 2004)

In het plangebied komt voornamelijk grondwatertrap IVu voor met een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) tussen 40 – 80 cm beneden maaiveld en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) tussen 80 – 120 cm beneden maaiveld. De zandwinplas is een geïsoleerde plas van beperkte omvang. Het waterpeil van deze plas fluctueert mee met de grondwaterstand. Deze fluctuatie wordt in het veld niet gemeten. Aangenomen wordt dat de diepte van de plas tot door het 1^{e} watervoerende pakket reikt.

2.7 Oppervlaktewater

Het plangebied maakt in de huidige situatie deel uit van het watersysteem De Nieuwe Vaart. De afvoer van het gebied vindt plaats via de Kolderveense Westergrift richting het gemaal Nieuwe Vaart (Broammeule). Hier wordt het water afgevoerd naar het natuurgebied De Wieden. Bij watertekort wordt water ingelaten vanuit de Drentsche Hoofdvaart/Meppelerdiep.

De waterstructuur in het plangebied is afgestemd op landbouwkundig gebruik. De Griften met een breedte van ca 5-8 m breed zorgen voor de afvoer van het water. De noord-zuid georiënteerde kavelsloten zorgen voor een goede drainage van het gebied. Deze kavelsloten liggen om de 50-75 meter en hebben breedte van variërend van 0,50 tot 1,5 meter op de waterlijn. In tijden van droogte staat er weinig tot geen water in deze sloten.

Impressie van de huidige waterlopen in het plangebied (grift en kavelsloot)

In het zuidwesten van het plangebied is een zandwinplas gelegen. De zandwinplas watert af naar de ten noorden van de plas gelegen hoofdwatergang. De verbinding tussen de zandwinplas en de hoofdwatergang bestaat uit een klein afvoerslootje die door een duiker Ø 400 mm op de plas aangesloten is.

In de huidige situatie is het plangebied opgedeeld in 6 peilgebieden. Voor deze peilgebieden is zowel een zomer- als een winterpeil ingesteld. In tabel 2.1 zijn deze peilgebieden met de gehanteerde streefpeilen weergegeven. In bijlage 1 is een watersysteemkaart van de huidige situatie opgenomen.

In de huidige situatie kan het peil niet goed gehandhaafd worden. Bij afvoersituaties vindt er veel opstuwing plaats, met name in de Kolderveensche Westergrift (peilgebied NK59), ten westen van het plangebied.

Hier is 7 oktober 2008 een opstuwing gemeten van 65 cm ten opzichte van het winterstreefpeil vanaf het gemaal Broammeule tot aan het plangebied. Deze meting volgde na een natte periode. In de peilvakken NK56 en NK58 is minder opstuwing gemeten. In september 2008, na een paar nattere dagen is een opstuwing gemeten van 40 cm in peilgebied NK58 en 20 cm in peilvak NK56. Toen was de opstuwing in het peilvak NK59 50 cm.

In het naast het plangebied gelegen peilvak van de Drentsche Hoofdvaart/Meppelerdiep wordt in de zomer een peil van NAP -0,20 m en in de winter NAP -0,40 m nagestreefd. Het Meppelerdiep wordt bemalen door gemaal Zedemuiden in Zwartsluis dat op ca. 10 km afstand van Meppel ligt. De waterstand in dit peilgebied is door het grote afstroomgebied variabel en schommelt tussen ca. NAP -0,60 m en maximaal NAP +1,00 m.

Tabel 2.1 Gehanteerde streefpeilen

Peilvakcode	**Omschrijving**	**Zomerpeil** (m +NAP)	**Winterpeil** (m +NAP)
NK58	Stuw Hertekamp	-0,55	-1,10
NK56	Stuw Withaar	-0,40	-0,80
PO20	Onderbemaling	-1,39	-1,43
NK60	Van de Linde	-0,75	-1,05
NK59	Gemaal Broammeule (incl. zandwinplas)	-1,20	-1,40
NK61	Oevers D	-0,90	-0,90
	Meppelerdiep	-0,20	-0,40

Het plangebied wordt gevoed door een viertal inlaten. Hiermee kan water ingelaten worden vanuit de Drentsche Hoofdvaart/Meppelerdiep.

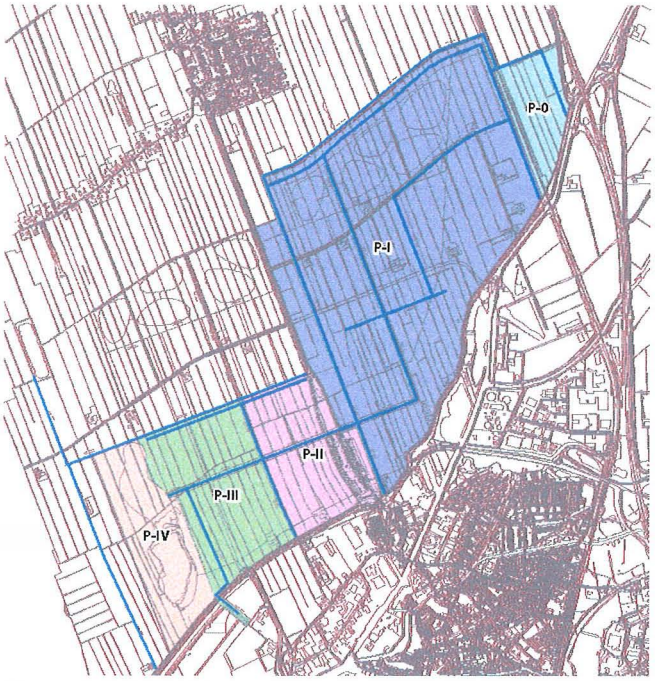
3 Oppervlaktewater

3.1 Algemeen

In de wijk worden 3.000 woningen gebouwd over een periode van 20 jaar. In de gebiedsvisie staan deze woningen gepland op een bruto bouwoppervlak van 206 ha. De bouwoppervlakken worden aangegeven in bijlage 2. Het watersysteem zoals dat in dit hoofdstuk wordt beschreven is gebaseerd op uitgangspunten zoals die door de Gemeente Meppel en Waterschap Reest en Wieden gezamenlijk zijn opgesteld in de notitie "Uitgangspunten waterhuishouding 'structuurvisie' Nieuwveense Landen". Deze notitie is opgenomen in bijlage 4.

3.2 Peilgebieden

De grote hoogteverschillen binnen het plangebied maken het instellen van meerdere peilgebieden noodzakelijk. De wijk krijgt een waterpeil dat is toegesneden op het wonen in dit landschap. Dit peil ligt op gemiddeld 80 cm onder maaiveld. Hiervoor zijn in de Gebiedsvisie drie peilen vastgesteld. De begrenzing van deze peilgebieden, zoals is weergegeven in figuur 3.1 is bepaald aan de hand van de hoogteligging in het gebied en natuurlijke peilscheidingen (wegen).



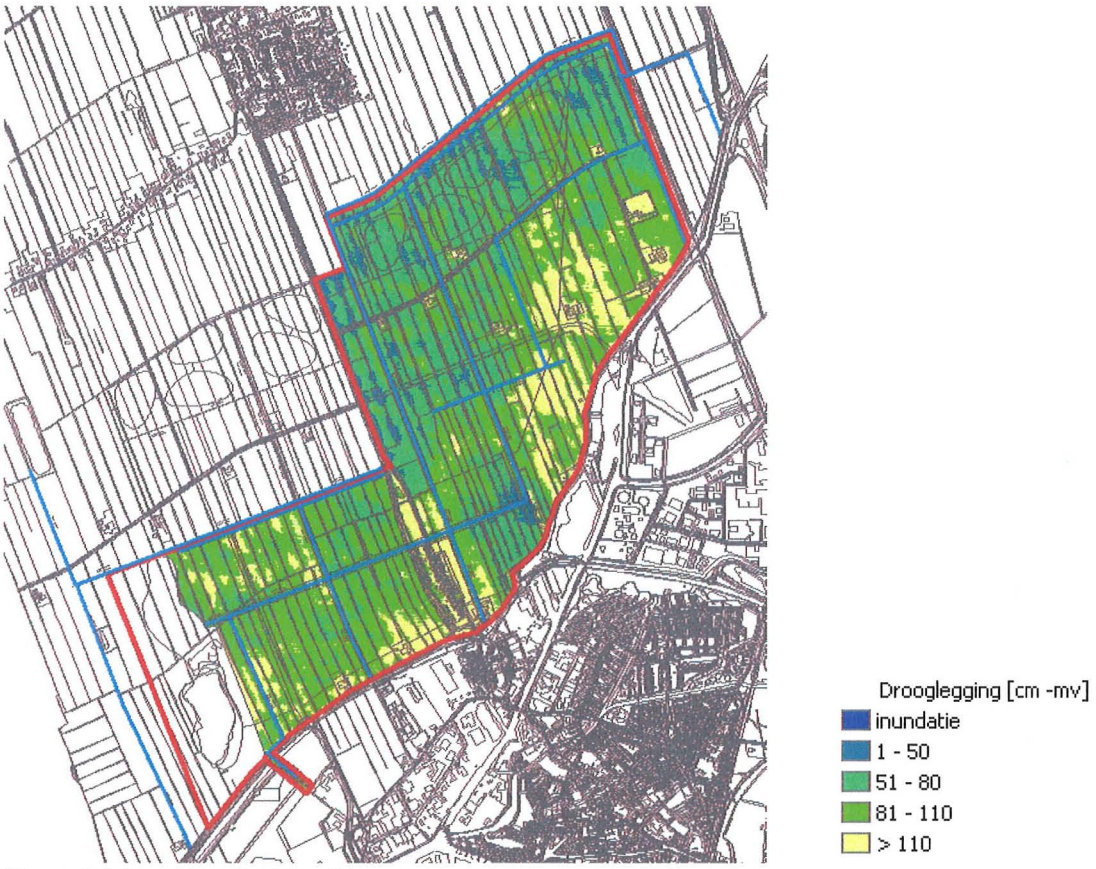
Peilgebied	Streefpeil (m +NAP)	
P-0	ZP: -0,40	WP:-0,80
P-I	VP: -0,50	
P-II	VP: -0,90	
P-III	VP: -1,10	
P-IV	ZP: -1,20	WP:-1,40

Figuur 3.1 Peilgebieden Gebiedsvisie

Peilgebied P-0 blijft ook in de toekomstige situatie deel uitmaken van het peilgebied NK56. Vanuit dit peilgebied kan waterinlaat plaatsvinden richting de Nieuwveense Landen. De Bremenbergplas (P-IV) blijft afwateren naar gemaal Broammeule en blijft dan ook deel uitmaken van peilgebied NK59.

In figuur 3.2 is de drooglegging weergegeven bij de voorgestelde peilen. Uit dit figuur blijkt dat de drooglegging in peilgebied P-II en P-III gemiddeld tussen de 80 en 110 cm bedraagt. Dit komt overeen met de wens om minimaal 80 cm drooglegging in het gebied te realiseren. In peilvak P-I heeft een groot deel van het oppervlak een drooglegging van minder dan 80 cm.

Bij het voorgestelde peil van NAP -0,50 m zal ophoging van de lager gelegen delen noodzakelijk zijn. Bekeken moet worden of hiervoor voldoende grond vrijkomt bij de graafwerkzaamheden voor de watergangen.



Figuur 3.2 Drooglegging bij peil in rust

3.3 Waterstructuur

De afvoer van het water vanuit de wijk zal in zuidoostelijke richting plaatsvinden. De percelen worden ontwaterd door kavelsloten. Ten opzichte van de huidige situatie wordt het aantal kavelsloten gehalveerd. Dit wordt echter gecompenseerd in de breedte van de sloten. Ook zullen de sloten watervoerend zijn. Om de sloten watervoerend te houden en goed te onderhouden wordt voorgesteld een waterdiepte te hanteren van 50 cm. De taluds van de kavelsloten in het bebouwde gebied worden op een veilige en natuurlijke manier aangelegd. Dit vereist dat de taluds een minimale taludhelling van 1:3 krijgen. Bij een bodembreedte van 1 m worden de kavelsloten 4 m breed op de waterlijn.

De afvoer van de kavelsloten wordt verzameld in de centrale hoofdwaterloop. Deze centrale hoofdwaterloop vormt het hart van de nieuw te bouwen wijk. Naast een waterafvoerfunctie krijgt deze waterloop tevens een recreatieve functie en bepaald het karakter van de wijk. De hoofdwaterloop wordt geschikt gemaakt voor kanovaren en kleine bootjes. De infrastructuur wordt hiervoor aangelegd met doorvaarbare bruggen (doorvaarhoogte circa 1,20 m) en een waterdiepte van minimaal 1 m. De taluds krijgen een minimale helling van 1:3. De breedte van de centrale hoofdwaterloop op de waterlijn is tenminste 12 m, daar waar dit uit oogpunt van berging is gewenst breder.

De Nijeveense Grift wordt vanuit cultuurhistorisch oogpunt in de huidige staat gehandhaafd. De grift is met een breedte van 5 m smaller dan de centrale hoofdwaterloop, maar nog steeds bevaarbaar. De tweede grift in het plangebied Nieuwveense Landen is de Kolderveense Oostergrift. Deze grift heeft in de huidige situatie niet de uitstraling van een grift. Uit stedebouwkundig oogpunt wordt deze grift weer herkenbaar gemaakt en krijgt dan ook het profiel vergelijkbaar met de Nijeveense Grift. De profielen van de kavelsloten, hoofdwaterloop en grift zijn opgeno-

men in bijlage 5. De natuurzone die in de noordzijde van peilvak P-I wordt gecreëerd maakt onderdeel uit van de hoofdwaterloop en heeft hiervoor dan ook hetzelfde (natte) profiel als in de centrale hoofdwaterloop. De natuurzone kan hierdoor ook gebruikt worden voor spelevaren en kleinschalig recreatief medegebruik.

Ten noorden van de zandwinplas wordt een recreatieplas aangelegd. Deze krijgt een oppervlakte van ruim 30 hectare en is geschikt voor zwemmen, vissen, roeien, spelevaren, surfen en recreatief zeilen met kleine bootjes. Door de aanleg van de recreatieplas komt de huidige hoofdwatergang waar de zandwinplas op afwatert te vervallen. Hiervoor wordt een nieuwe watergang aan de noordzijde van de recreatieplas gerealiseerd. Hier kan de plas op aangesloten worden en afvoeren richting de Kolderveensche Westergrift en naar gemaal Broammeule. Er is sprake van geweest om de recreatieplas in te zetten als berging voor het plangebied. Door een inlaatconstructie aan te brengen kan de recreatieplas gebruikt worden als berging tijdens calamiteiten of zeer extreme neerslagsituaties. Omdat de plas in de reguliere situatie wordt aangesloten op het watersysteem Broammeule (en dus niet deel uitmaakt van watersysteem plan Nieuwveense Landen) wordt de plas niet meegerekend als reguliere berging voor het plangebied, zie § 3.4.

In het aansluitende landbouwgebied ten noorden van peilvak P-II en P-III wordt een nieuwe hoofdwatergang aangelegd. Deze zorgt voor de afwatering van dit gebied richting de Kolderveense Westergrift en het gemaal Broammeule. Deze watergang krijgt een verbinding met de parallel lopende watergang in het peilgebied P-III, waarbij een uitlaatconstructie wordt geplaatst om waterafvoer naar gemaal Broammeule mogelijk te maken tijdens noodsituaties.

3.4 Berging

In de huidige situatie is het plangebied in landbouwkundig gebruik. Hier hoort een landbouwkundige afvoer bij. Voor het plangebied is de landbouwkundige afvoer 1,2 l/s.ha (Masterplan). Het verharde oppervlak dat per peilgebied wordt gerealiseerd is ingeschat aan de hand van tabel 3.1. Door de aanleg van verhard oppervlak zal de afvoer vanuit het plangebied versneld plaatsvinden. Dit is ongewenst. Het regenwater moet daarom eerst in het plangebied geborgen worden en vervolgens gedoseerd afgevoerd worden (met maximaal debiet van 1,2 l/s.ha).

3.4.1 Berekening berging

Het oppervlak aan water wat benodigd is om voldoende berging te creëren, is uitgerekend met Gronam[1]. In Gronam wordt gerekend met verhard en onverhard oppervlak, waarbij wateroppervlak reageert als verhard oppervlak. Bij de berekening is onderscheid gemaakt tussen de drie in het plan aanwezige peilgebieden.

Tabel 3.1 Kengetallen verhard gebied

Woonmilieu	Bruto oppervlak (ha)	Opmerking[2]	Percentage verhard[3] (van bruto oppervlak)
't Broek	44,9	10% van de oppervlakte van de vlek is als extra groen gerekend	50%
De Grienden	24,8		50%
Parkwijk	35,6		70%
Tuindorp	30,7	van de kavels in het park is 50% van de oppervlakte als extra groen gerekend. voor het centrum is 2ha gereserveerd, dit is overigens zonder uitbreidingsmogelijkheden	70%
Waterrijk	23,7	50% van het oppervlakte van de vlek is als extra water gerekend	35%
Weidewonen	45,9	25% van de oppervlakte van de vlek is als extra groen gerekend	50%

[1] Gronam is een Grontmij-rekentool om de hoeveelheid benodigde berging mee uit te rekenen.

[2] Hanneke Spiertz, Woningbouwprogramma structuurvisie Nieuwveense Landen 27-12-2007 behorend bij 03619-T

[3] Ingeschat op basis van aangeleverde woningdichtheden, rekeninghoudende met opmerkingen

Voor de bergingsberekening zijn in Gronam de volgende uitgangspunten aangehouden:

- het oppervlak verhard is per peilgebied bepaald aan de hand van tabel 3.1;
- voor T=10 en T=100 wordt gerekend met de regenduurlijn uit het cultuurtechnische vademecum. Voor klimaatverandering wordt uitgegaan van het middenscenario 2050, wat neerkomt op een neerslagtoename van 10%;
- bij T=10 mag de waterstand maximaal 30 cm stijgen, de drooglegging is dan nog minimaal 50 centimeter. Bij T=100 gelden de afspraken uit het nationaal bestuursakkoord water, namelijk geen water op het maaiveld;
- de maximale afvoer vanuit het stedelijk gebied mag de huidige landbouwkundige afvoer niet overschrijden (bruto oppervlak x 1,2 l/sec) dit is conform de afvoercoëfficiëntenkaart van het waterschap;
- de watergangen in het bebouwde gebied worden aangelegd met een talud 1:3. De gemiddelde breedte van de watergangen (hoofdwaterloop en kavelsloten) is ca. 8 m;
- de overheersende grondsoort in het plangebied is lemig, fijn zand. Hierbij hoort poriënvolume van 6,0% (zand laag). Voor de reactiefactor van het onverharde oppervlak is de gemiddelde waarde voor goed gedraineerde gronden (0,3 - 0,7) genomen. Er wordt gerekend met een onverzadigde zone van 60 cm;
- berging op het maaiveld is 0 mm, de berging op het afvoerend oppervlak is 2 mm.

In bijlage 3 is voor de drie peilgebieden de berekening in Gronam weergegeven. Uit de berekeningen volgt het benodigd oppervlak aan open water om voldoende berging in het plangebied te hebben. In tabel 3.2 is per peilgebied weergegeven hoeveel open water er aanwezig moet zijn en hoeveel afvoer er mag plaatsvinden.

Tabel 3.2 Kengetallen oppervlakteverdeling, peilstijging en afvoer

Peilgebied	**Oppervlak bruto** (ha)	**Oppervlak verhard** (ha)	**Oppervlak water** (ha) **benodigd**	**Peilstijging T=10**	**T=100**	**Max. cum. afvoer** (1,2 l/s.ha)
P-I	288,9	67,7	22,0	0,30	0,52	347 l/s
P-II	51,7	22,1	4,8	0,30	0,50	409 l/s
P-III	68,1	22,8	5,7	0,30	0,48	490 l/s
Totaal	**408,7**	**112,6**	**32,5**			**490 l/s**

De in het plan aanwezige oppervlakte water is in tabel 3.3 op een rijtje gezet. Voor de kavelsloten is uitgegaan van een breedte van 4 m op de waterlijn. Dit wordt bereikt bij 50 cm waterdiepte en 1 m bodembreedte. Het oppervlak aan Nijeveense Grift is bepaald aan de hand van de legger en het nieuw in te stellen peil. Voor de hoofdwatergangen wordt een gemiddelde breedte op de waterlijn aangehouden van 10 m.

Tabel 3.3 Oppervlakte water per peilgebied bij streefpeil

Peilgebied	**Kavelsloten**		**Griften**		**Hoofdwatergangen**		**Overig**	**Totaal**
	Lengte	Oppervlak	Lengte	Oppervlak	Lengte	Oppervlak	Oppervlak	Oppervlak
P-I	11.530 m	4,6 ha	2.200 m	1,1 ha	7.155	7,2 ha		12,9 ha
P-II	2.300 m	0,9 ha			900	0,9 ha		1,8 ha
P-III	2.880 m	1,2 ha	500 m	0,3 ha	1.960	2,0 ha	11,9 ha	15,4 ha
Totaal		**6,7 ha**		**1,4 ha**		**10,0 ha**	**11,9 ha**	**30,1 ha**

Over het gehele plangebied is onvoldoende berging aanwezig. Er moet minimaal 2,4 ha extra waterberging gecreëerd worden. Door de hoofdwatergangen aan te leggen met een gemiddelde breedte van 12 m is er een extra bergingsoppervlak van 2,0 ha. Een andere mogelijkheid is het aanleggen van een plasdrasberm in de natuurzone in peilvak P-I. Deze natuurzone is ca. 1,6 km lang. Elke 10 m breedte van de plasberm levert dit een bergingsoppervlak op van 1,6 ha. Kavelsloten verder verbreden is ongewenst.
Hierdoor zal het onderscheid tussen de Grift en de kavelsloten verdwijnen (welke in het huidige ontwerp al miniem is). Het creëren van verspreide bergingsvijvers kan landschappelijk worden ingepast in enkele woonmilieus.

Als er wordt ingezoomd op peilgebiedsniveau blijkt dat in peilvak P-I en P-II onvoldoende berging is. Aanleg van de plasdraszone en de verbrede hoofdwatergangen is in deze peilgebieden noodzakelijk. Volledige bergingscompensatie per peilvak is niet nodig omdat in het laagst gelegen peilvak voldoende berging aanwezig is. De totale bergingsbehoefte moet daarbij wel voldoende zijn.

De waterstand in de peilvakken P-I en P-II zal worden geregeld door stuwen. Om de berging in deze peilvakken effectief te kunnen benutten en wateroverlast in het bemalen peilgebied te voorkomen dienen deze stuwen klein gedimensioneerd te worden. Afhankelijk van de uiteindelijke bergingsverdeling komt dit neer op stuwen met een maximale breedte van ca. 1,00 tot 1,50 m.

Afvoer beperken met een stuw is lastiger dan met een gemaal. Bij grotere peilstijgingen zal de afvoer ook groter zijn. Hierdoor is het belangrijk vooral voldoende berging te hebben in het bemalen gebied. In peilvak P-III is voldoende berging omdat 50% van "Waterrijk" uit water zal gaan bestaan.

Bij de uitwerking van het regenwaterafvoerstelsel kan slim worden ingespeeld op de beschikbare berging per peilgebied. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan afkoppelen van delen van peilgebied P-I en P-II direct naar P-III. Geadviseerd wordt integraal het ontwerp van het regenwaterstelsel en de berging en kunstwerken in het oppervlaktewater te dimensioneren.

3.4.2 Kunstwerken

In de Nijeveense Grift bevindt zich een historische sluis. Deze zal in de wijk gehandhaafd blijven. In de huidige situatie bevindt zich een aantal inlaten aan de randen van het plangebied. Voor de maatregelen aan de inlaten zie § 3.4.3.

Bij de aanleg van de infrastructuur wordt rekening gehouden met de wens om in de centrale hoofdwaterloop kleinschalige vaarrecreatie mogelijk te maken. Hiervoor worden er geen duikers aangelegd maar bruggen. Deze bruggen krijgen een minimale doorvaarhoogte van 1,20 m.

Peilvakken P-I en P-II worden geregeld met stuwen. Om de berging in de peilvakken effectief te kunnen benutten en wateroverlast in het bemalen peilgebied te voorkomen worden deze stuwen klein gedimensioneerd, zie § 3.4.1.

Om tijdens calamiteiten of zeer extreme situaties overtollig regenwater te kunnen afvoeren wordt er een afvoermogelijkheid gerealiseerd vanuit het plangebied richting het systeem Broammeule. Dit kan door een noodoverlaat richting de recreatieplas en/of richting de nieuwe hoofdwatergang aan de noordzijde van het plangebied.

Een nieuw te bouwen gemaal in het huidige peilvak Oevers D voert het water van de centrale hoofdwaterloop af naar het Meppelerdiep. Het gemaal wordt gedimensioneerd op landbouwkundige afvoer. Het afvoerend oppervlak is 409 ha. Bij dimensionering van een gemaal wordt gerekend met 1,2 l/s.ha + 10%. De benodigde pompcapaciteit bedraagt hiermee 29,5 m3/min.

3.4.3 Waterinlaat

In de projectgroep is uitvoerig gesproken over wateraanvoer. We maken daarbij onderscheid in wateraanvoer voor het achterliggende agrarische gebied en wateraanvoer voor de wijk.

<u>Wateraanvoer voor het achterliggende agrarische gebied</u>
Het huidige agrarische gebruik maakt waterinlaat noodzakelijk. Het landbouwgebied in het stroomgebied Broammeule wordt van water voorzien door een viertal inlaten. Via de Kolderveensche Westergrift en de Nijeveense Grift wordt water ingelaten vanuit het Meppelerdiep. Daarnaast kan bij gemaal Broammeule water ingelaten worden en bij peilgebied NK56.

Onder normale omstandigheden voldoen de huidige waterinlaatmogelijkheden, echter bij oostenwind zakt het Meppelerdiep uit en wordt het verval met het peil in met name de Nijeveense Grift te gering om voldoende water in te kunnen laten.

Ook in de toekomstige situatie zal het resterende achterliggende agrarische gebied van voldoende water moeten worden voorzien. Hiervoor wordt aan de oostzijde van het plangebied een nieuwe inlaat voorzien die direct water kan inlaten vanuit het hoge pand van de Drentsche Hoofdvaart (bovenstrooms van de Haveltersluis). Deze inlaatmogelijkheid kan dan de inlaat via de Nijeveense Grift vervangen. De nieuwe inlaat verzorgt dan de watervoorziening van ca. 1250 ha. Bij een watervraag van 0,3 l/s.ha is hier een inlaatcapaciteit nodig van ca 375 l/s.

Wateraanvoer voor de wijk
Uitgangspunt (zie bijlage 4) is om de inlaat in het plangebied zoveel mogelijk te beperken. Er dient zo weinig mogelijk gebiedsvreemd water ingelaten te worden. Om dit te realiseren en tevens een goede aanvoerroute voor het achterliggende landbouwgebied te garanderen wordt de huidige inlaatroute aangepast. De huidige inlaat via de Nijeveensche Grift komt daarmee op termijn te vervallen. Het inlaatwater voor het achterliggende landbouwgebied hoeft dan niet meer door de wijk. Een nieuwe inlaat wordt voorzien aan de oostzijde van het plangebied. De watergang die via de inlaat plaatsvindt wordt in inlaatsituaties (zomers) middels twee stuwen gescheiden van het watersysteem in het plangebied. Deze watergang geldt dan als aanvoerroute voor het achterliggende landbouwgebied, waar indien nodig dan ook water ingelaten kan worden in het plangebied. In de wintersituatie maakt de watergang dan weer deel uit van het watersysteem van het plangebied en kan dan ook gewoon meedoen in de berging.

Als voorwaarde is gesteld dat er voor het plangebied een dusdanige hoeveelheid water aangevoerd moet kunnen worden dat een maximale uitzakking van 0,20 m t.o.v. streefpeil in 5 dagen terug te brengen is tot het streefpeil. Bij een oppervlak aan open water van 33 ha (bij een talud 1:3) komt dit neer op een hoeveelheid water van ca. 64.000 m3. Om deze hoeveelheid water in te kunnen laten binnen 5 dagen is er een inlaatcapaciteit nodig van ca. 150 l/s bovenop de vraag voor het achterliggende landbouwgebied. Naast de inlaatcapaciteit is het ook van belang dat het inlaatwater overal in het plangebied kan komen. Hiervoor moeten alle sloten met elkaar in verbinding staan.

De nieuwe inlaat vanuit de Drentsche Hoofdvaart dient een capaciteit te krijgen van tenminste 525 l/s. Door het grote peilverschil voldoet hier een inlaat met een diameter van 500 mm. Via een nieuwe afsluitbare (inlaat)duiker tussen het plangebied en het achterliggende landbouwgebied vindt dan verdere distributie van het inlaatwater plaats. Hier is het peilverschil kleiner, maar door het tijdelijk opzetten van het peil in de aanvoerende watergang met 20 cm volstaat hier een inlaat met diameter van 700 mm.

3.5 Beheer en onderhoud

Het waterschap Reest & Wieden heeft een aantal uitgangspunten t.a.v. het onderhoud aangegeven. Zo kan er varend onderhoud worden uitgevoerd bij een doorvaarbare watergang met een wateroppervlak van minimaal 5 m breed en een minimale diepte van 1,20 m. De doorvaarhoogte van de bruggen dient dan minimaal 1,20 m ten opzichte van het maximale waterpeil te bedragen. De hoofdwaterlopen kunnen als hoofdwatergangen beschouwd worden en komen daarmee in onderhoud bij het waterschap. Bij de inrichting dient rekening te worden gehouden met laad- en losplaatsen van zowel schouwvuil als het onderhoudmaterieel. De hoofdwaterloop wordt zo ingericht dat varend onderhoud plaats kan vinden.

De kavelsloten hebben maar een beperkte waterdiepte van 50 cm. Varend onderhoud is hierdoor niet mogelijk, waardoor er onderhoud vanaf de kant zal plaatsvinden. De kavelsloten kunnen beschouwd worden als schouwsloot. Bij een schouwsloot is de aanliggende eigenaar onderhoudsplichtig. Het is nog de vraag of dat hier wenselijk is, of dat er een andere constructie met onderhoud door gemeente of waterschap nodig is.

Bij onderhoud vanaf de kant door gemeente of waterschap kan dit alleen worden uitgevoerd als er geen particulier terrein aan de sloten grenst. Voor het onderhoud dient dan minimaal een onderhoudspad van 5 m vanaf de insteek (bovenkant talud) vrijgehouden te worden van elementen die het onderhoud belemmeren. Als de breedte van de watergang minder dan 6,5 m bedraagt, voldoet een onderhoudspad aan één zijde van de sloot.

4 Grondwater

4.1 Algemeen

Ter bepaling van de effecten van de ingrepen in de waterhuishouding is gebruik gemaakt van het MIPWA-model. MIPWA staat voor **M**ethodiekontwikkeling **I**nteractieve **P**lanvorming ten behoeve van het **WA**terbeheer. Het MIPWA-model is een detailgrondwatermodel van Noord Nederland. Het model heeft een resolutie van 25 meter en is geschreven in de rekencode MODFLOW.

Het MIPWA-model is weliswaar opgeleverd aan de participanten, maar is voortdurend in ontwikkeling bij TNO. De huidige vrijgegeven versie v1.9r heeft een functionaliteit (*Model Tool*) om aparte grondwaterberekeningen (stationair of niet-stationair) uit te voeren voor een specifiek aan te geven gebied ('window-model'). Het is met deze versie eveneens mogelijk om parameterfiles aan te passen.

4.2 Modelgebied

Het plangebied is de voorgenomen ontwikkelingslocatie Nieuwveense Landen, tussen Nijeveen en Meppel. In het model MIPWA is het mogelijk een afzonderlijke berekening uit te voeren voor een willekeurig gebied binnen het modelgebied Noord Nederland. Met behulp van de Model Tool is een gebied geselecteerd tussen de coördinaten (200.047;517.900) en (216.713; 531.233). Dit gebied is inclusief een bufferzone van 1500 m. Modelranden dienen voldoende ver van de interessegebieden gekozen te worden om het effect van de randvoorwaarden te minimaliseren. De knooppuntafstand is over het gehele rekengebied 25 m.

4.3 Geohydrologische situatie

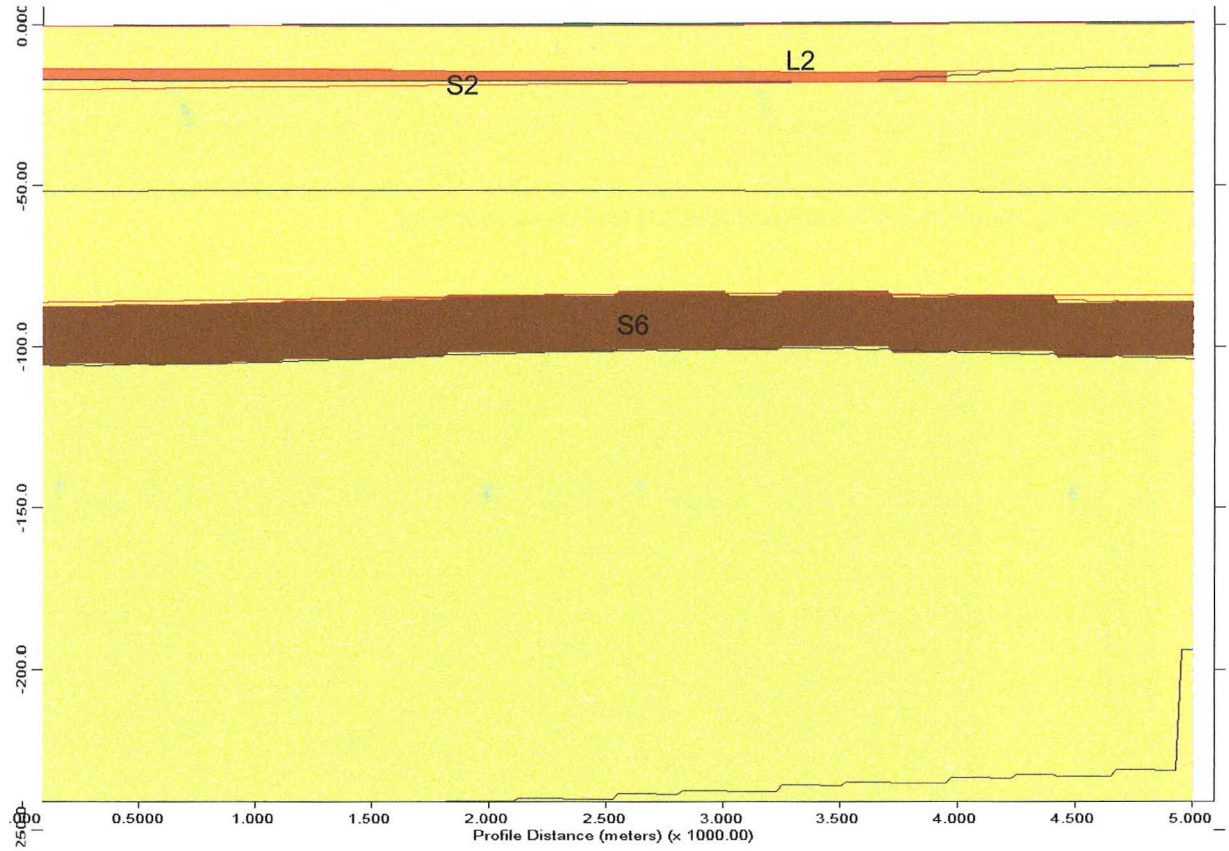
Ten behoeve van de grondwatermodellering is de bodem onderverdeeld in watervoerende pakketten die van elkaar gescheiden kunnen zijn door slecht doorlatende lagen. De goed doorlatende watervoerende pakketten bestaan overwegend uit zand en/of grind, terwijl de slecht doorlatende lagen veen, klei of leem bevatten. Watervoerende pakketten worden gekarakteriseerd door het doorlaatvermogen (kD-waarde). Dit is het product van de horizontale doorlatendheid of doorlaatfactor (k_h) en de dikte van het pakket (D).

Slecht doorlatende lagen worden gekarakteriseerd door de hydraulische weerstand of c-waarde. Dit is het quotiënt van de dikte van de slecht doorlatende laag (D) en de verticale doorlatendheid (k_v).

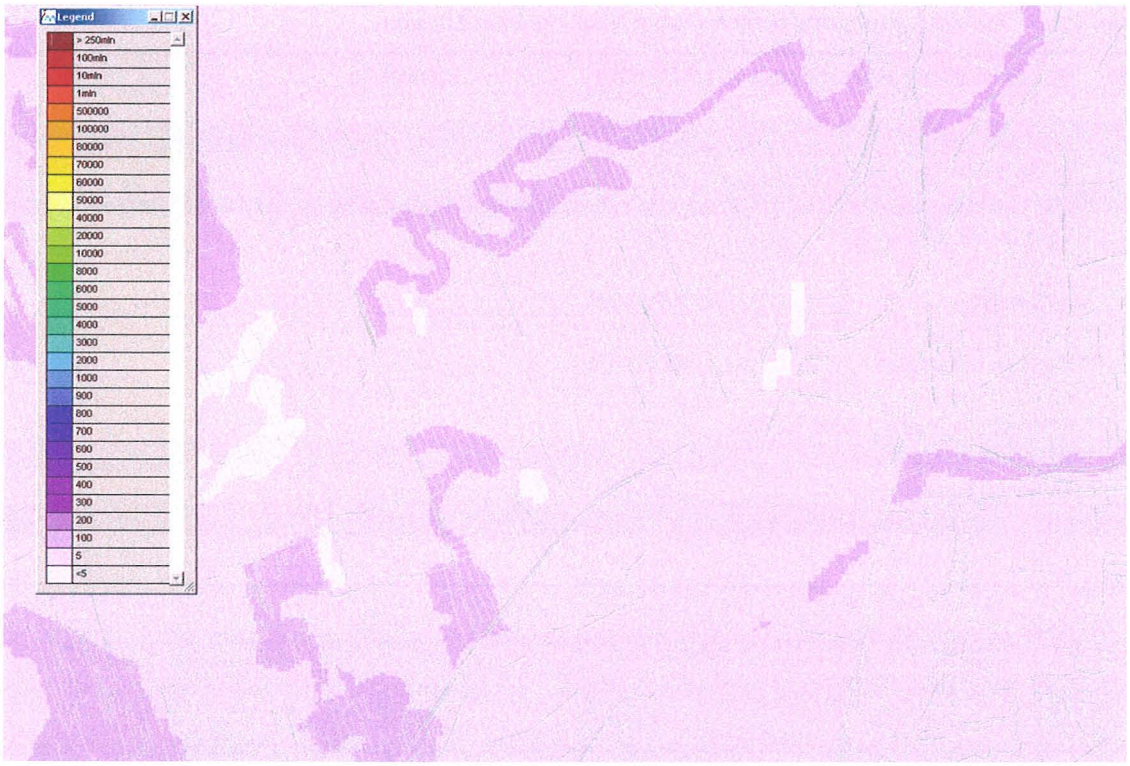
In tabel 4.1 is op basis van MIPWA de gemiddelde bodemopbouw schematisch weergegeven voor het gebied tussen Nijeveen en Meppel. In figuur 4.1 is een geohydrologisch dwarsprofiel opgenomen door het plangebied. In de figuren 4.2 tot en met figuur 4.4 zijn kaarten opgenomen van de belangrijkste slecht doorlatende lagen en watervoerende pakketten (c1, kD2, c2), zoals deze zijn opgenomen in het model.

Tabel 4.1: Indeling geohydrologisch model Nieuwveense Landen

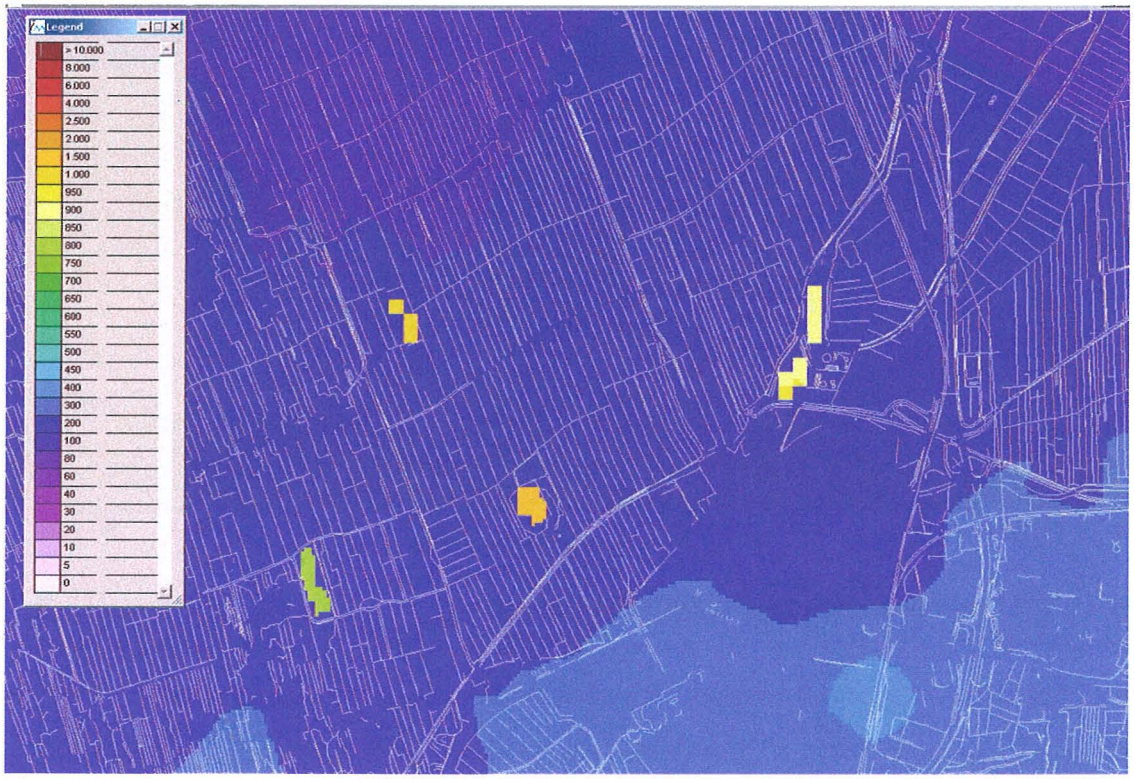
Modellagen MIPWA	Hydrogeologische eenheid (Regis II)	kD (m2/d)	c (d)	Opmerking
D (L1/S2)	Holoceen veen	5-10	5-75	Ter hoogte van peilgebied NK56 10 m2/d; overig 5
L2	Boxtel en Kreftenheye zanden	250		
S2	Kreftenheye-Zutphen klei		550-700	Komt in uiterst oosten van plangebied niet voor
L3	Drachten en Urk zanden	1-50		
S3	-		-	
L4	Urk zanden	3500-4000		
S4	-		-	
L5	Peelo en Urk zanden	4500-5500		
S5	-		-	
L6	Appelscha en Peize-Waalre zanden	1-75		
S6	Peize-Waalre complex		600-800	
L7	Maassluis zanden	2200-2500		
GHB	Maassluis, Oosterhout en Breda klei			



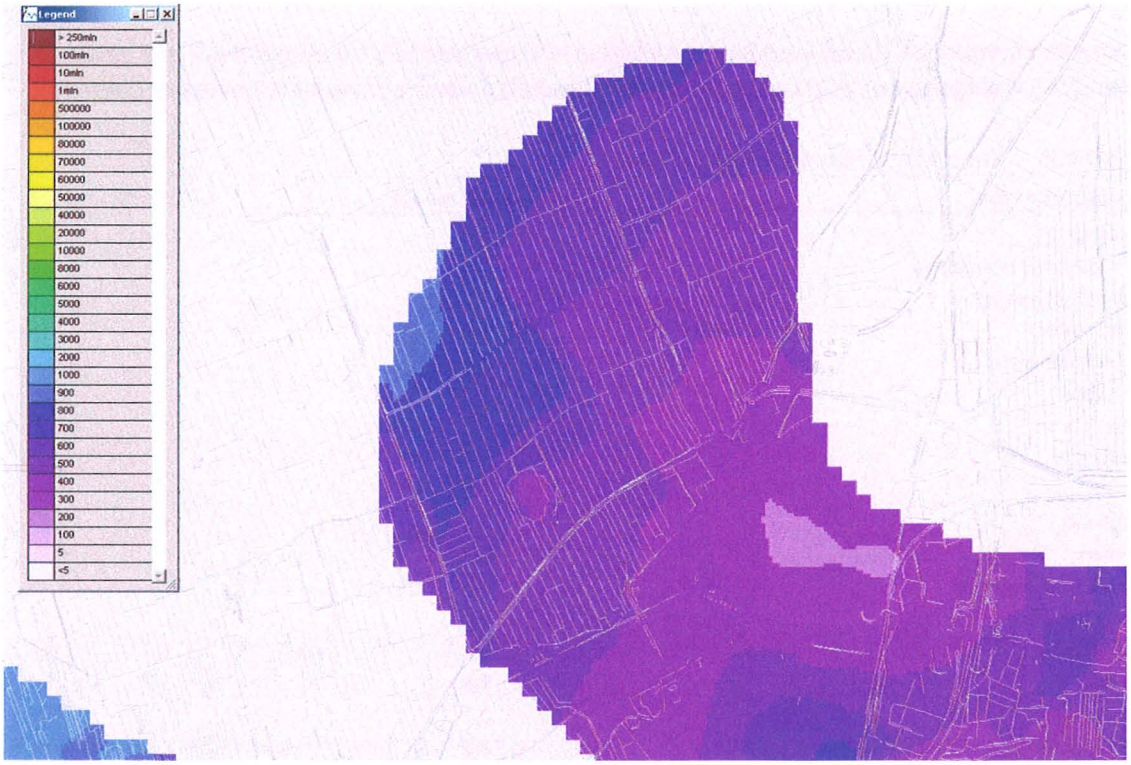
Figuur 4.1: W-O geohydrologisch dwarsprofiel door het plangebied.



Figuur 4.2: Hydraulische weerstand (dagen) Holocene veenlaag



Figuur 4.3: Doorlaatvermogen L2 (m2/d): Boxtel en Kreftenheye zanden.



Figuur 4.4: Hydraulische weerstand S2 (dagen): Kreftenheye-Zutphen klei.

4.4 Randvoorwaarden

Als randvoorwaarde van het window-model is een 'fixed head boundary' gekozen. Bij een 'fixed head' randvoorwaarde wordt op grote afstand van het plangebied een modelrand gekozen met een vaste stijghoogte. Voorwaarde is dat de ingrepen geen effect hebben op de modelrand. Bij een 'fixed head' randvoorwaarde is er stroming over de randen.

4.5 Grondwateraanvulling

Grondwateraanvulling is de uitwisselingsflux tussen het freatische grondwater en de onverzadigde zone of atmosfeer. Voor de bepaling van de grondwateraanvulling wordt in MIPWA het CAPSIM-modelconcept toegepast. Dat betekent dat per tijdstap en per cel de grondwaterstand wordt doorgegeven aan de CAPSIM en dat CAPSIM per tijdstap een grondwateraanvulling teruggeeft. Voor Nieuwveense Landen wordt echter alleen gerekend met een stationair model. Hierbij is CAPSIM niet van toepassing en moet de grondwateraanvulling op een andere manier als input worden opgegeven.

Voor de stationaire berekening in IMOD is de ingevoerde grondwateraanvulling de gemiddelde grondwateraanvulling voor de kalibratieperiode 1989-2001. Voor Nieuwveense Landen is het echter wenselijk om niet met een gemiddelde situatie te rekenen, maar met de GVG (gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand) en de GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand). Deze twee zijn namelijk maatgevend voor effecten op bestaande natuur en de landbouw.

Voor de GVG-situatie is de grondwateraanvulling als volgt bepaald:

- Het neerslag-overschot (voor de periode februari tot en met april in de jaren 1997 tot en met 2004) is berekend aan de hand van neerslag- en verdampinggegevens van het neerslagstation Marknesse. De neerslag gedurende de kalibratieperiode bedraagt gemiddeld 1,86 mm/d.
- Aan de hand van de gemiddelde Makkink-referentiegewasverdamping voor de calibratieperiode is de potentiële gewasverdamping bepaald. Hiervoor is gebruik gemaakt van onderstaande vergelijking. De gemiddelde Makkink-referentiegewasverdamping bedraagt 1,21 mm/d.

$$E_{gewas} = f \cdot E_{ref,Makkink}$$

Voor alle categorieën uit de landgebruikskaart is in onderstaande tabel (tabel 4.2) de gewasfactoren (f) weergegeven zoals gebruikt voor het bepalen van de potentiële gewasverdamping:

Tabel 4.2 Gewasfactoren landgebruiktypen

Landgebruiktype	Gewasfactor (f)
Rietvegetatie	1.0
Overige moerasvegetatie	0.9
Overige gewassen	1.0
Open water	1.3
Onbedekte grond	0.3
Naaldbos	1.2
Mais	0.3
Loofbos	1.0
Heide	0.6
Grasland	1.0
Granen	0.5
Bos in moerasgebied	1.0
Boomgaarden	1.0
Bloembollen	0.3
Bieten	0.3
Bebouwing	0.7
Aardappelen	0.3

Voor het bepalen van de grondwaterstanden in de GVG-situatie in een stationair model is het echter niet alleen van belang wat de grondwateraanvulling was op dat tijdstip. Ook de voorgaande wintermaanden bepalen hoeveel water er kan worden vastgehouden en welke freatische grondwaterstand zich instelt. In de wintermaanden is de grondwateraanvulling circa een factor 2 hoger dan de GVG-situatie. Uit ervaring bij eerdere modelstudies blijkt dat het stationaire model voor een vroege voorjaarsituatie goed wordt benaderd door de berekende grondwateraanvulling met een factor 2 te vermenigvuldigen. Deze is dan ook in het model doorgevoerd voor het gehele modelgebied voor de huidige GVG-situatie.

Voor de GLG-situatie is de grondwateraanvulling afgeleid uit de GVG-situatie en bedraagt circa 1/8 maal de berekende grondwateraanvulling in de GVG-situatie. Dit levert de volgende grondwateraanvulling (tabel 4.3).

Tabel 4.3 Grondwateraanvulling GVG situatie

Landgebruiktype	Grondwateraanvuling (mm/d) GVG	Grondwateraanvuling (mm/d) GLG
Rietvegetatie	1,30	0,16
Overige moerasvegetatie	1,54	0,19
Overige gewassen	1,30	0,16
Open water	0,58	0,07
Onbedekte grond	3,00	0,38
Naaldbos	0,82	0,10
Maïs	3,00	0,38
Loofbos	1,30	0,16
Heide	2,26	0,28
Grasland	1,30	0,16
Granen	2,52	0,32
Bos in moerasgebied	1,30	0,16
Boomgaarden	1,30	0,16
Bloembollen	3,00	0,38
Bieten	3,00	0,38
Bebouwing	2,02	0,25
Aardappelen	3,00	0,38

Voor de toekomstige GLG- en GVG-situatie is voor het gehele plangebied een grondwateraanvulling toegekend voor bebouwd gebied. In de gewasfactor van bebouwd gebied is een bepaald percentage onverhard oppervlak verdisconteerd.

4.6 Oppervlaktewater

Het oppervlaktewater fungeert in het grondwatermodel als vaste bovenrandvoorwaarde. Afhankelijk van het verschil tussen de grondwaterstand en het oppervlaktewaterpeil treedt infiltratie van oppervlaktewater naar het grondwater of drainage van grondwater naar het oppervlaktewater op. De verschillende typen open water in MIPWA zijn in tabel 4.4 samengevat.

Tabel 4.4 Typen open water in MIPWA

Code	Soort water	Waterdiepte in MIPWA [m]	bron
0	Geen water		
1	Greppel/ droogvallende sloot	0,2	Top 10 vector
2	watergang breedte tot 3 m	0,4	Top 10 vector
3	watergang 3 tot 6 m	0,8	Top 10 vector
4	Vlakken (vennen, petgaten, plassen	1,2	Top 10 vector
5	Vlakken provincie (o.a. kanalen +rivieren)	= overig open water langs kanalen	Provincie
6			
7	Legger watergangen	Hoogte legger	Legger Waterschap
8	Vlakken buitenwater (IJsselmeer)		Top 10 vector
9	Vlakken buitenwater (Waddenzee)		Top 10 vector

De oppervlaktewaterrandvoorwaarde in het model wordt beschreven met vier variabelen:

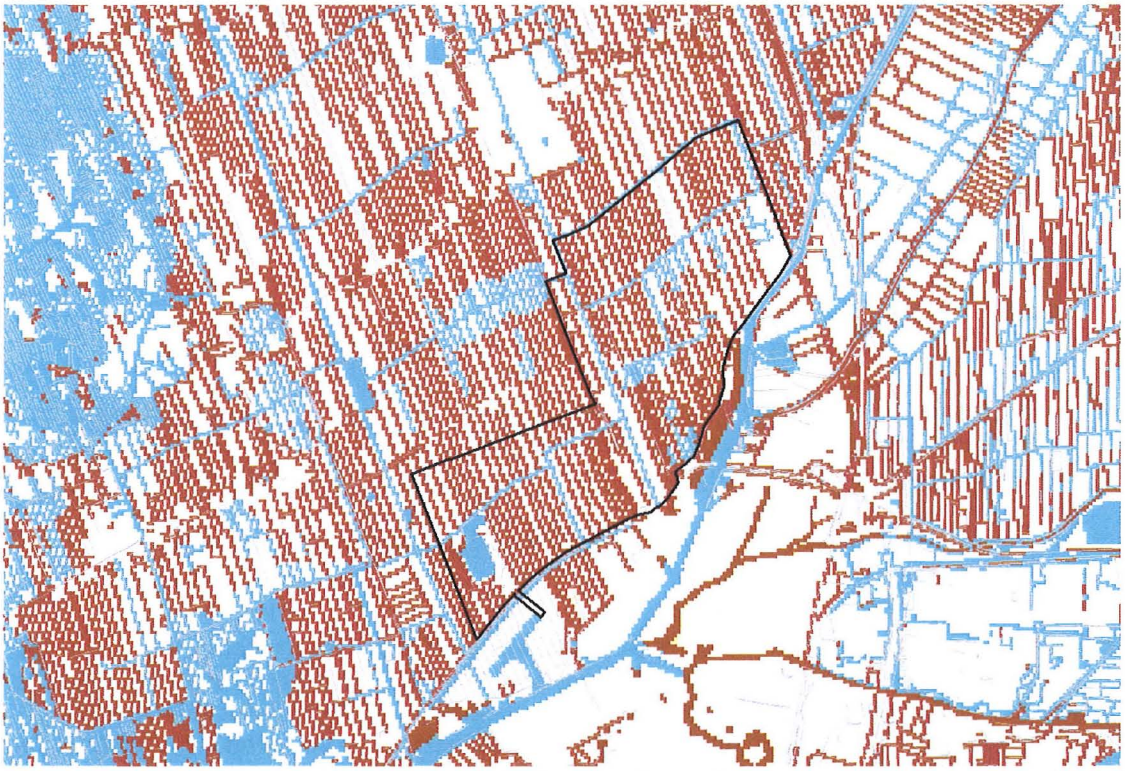
- Waterpeil (m+NAP).
- Bodemhoogte (m+NAP).
- Bodemweerstand (in de vorm van een conductance in m^2/dag. De conductance is de lengte x de breedte van een watergang in een cel gedeeld door de werkelijke bodemweerstand. De lengte x breedte vertegenwoordigt hierbij het nat oppervlak van de waterloop. Er wordt in MIPWA dus geen rekening gehouden met de bodembreedte en taluds van watergangen. De breedte is afgeleid uit de top_10 vector.
- Verhouding tussen weerstanden in drainage- en infiltratiesituatie (intree-uittree factor) (dimensieloos).

De bovenstaande modelparameters met betrekking tot het oppervlaktewater zijn opgebouwd uit basisgegevens. De volgende basisgegevens zijn in MIPWA gehanteerd:

- *Oppervlaktewaterstand* (t.o.v. NAP): gebaseerd op winter- en zomerpeilen, aangeleverd door waterschap (meest recente Legger).
- *Peilgarantiekaart*: Gebieden waar sprake is van wateraanvoer en het (zomer)peil dus wordt gegarandeerd.
- *Bodemhoogte*: Van belang voor het bepalen van drainage of infiltratie en voor het toekennen van oppervlaktewaterrandvoorwaarden aan modellagen. Voor de hoofdwatergangen is deze veelal afkomstig uit de legger van de waterschappen. Voor kleinere watergangen en greppels is deze afgeleid uit de AHN.
- *Nat oppervlak.*: Wordt gebruikt om het oppervlak te bepalen waarover contact met het grondwater plaatsvindt. Voor de leggerwatergangen is deze veelal uit de Legger afkomstig. Voor niet-leggerwatergangen is deze afgeleid uit de breedte van de watergang in de top-10-vector.
- *Bodemweerstanden* (conductance): Vormen een maat voor het gemak waarmee het water de waterloop in en uittreedt (totale weerstand wordt verdeeld over modellagen). Dit is één van de parameters waarop het MIPWA-model is gecalibreerd.

Voor het ontwateringsniveau voor legger waterlopen wordt in principe uitgegaan van de peilen zoals opgenomen in de peilvakkenkaart. Voor de niet-legger waterlopen worden de peilen afgeleid van de AHN met behulp van een bepaalde filter-methode. Belangrijke criteria hierin zijn de peilgarantie en het verschil tussen AHN-peil en leggerpeil.

In gebieden waar geen wateraanvoer mogelijk is en dus geen peilgarantie is, wordt de bodemhoogte in MIPWA gelijk gezet aan het waterpeil (zie figuur 4.5). Dit betekent dat wanneer de grondwaterstand lager is dan het waterpeil ter plaatse, er geen infiltratie vanuit de watergang optreedt. Als de grondwaterstand hoger is dan het waterpeil vindt wel drainage plaats. Een vergelijkbare systematiek is toegepast voor "niet legger" watergangen waarvoor het waterpeil is afgeleid uit de AHN. Een uitgebreide beschrijving is opgenomen in het TNO-rapport 2007-U-R0972/A.



Figuur 4.5: Watergangen met (blauw) en zonder (bruin) peilgarantie. Plangrens is met zwart ingetekend.

Window-model Nieuwveense Landen

Waterschap Reest en Wieden heeft in het kader van het hydrologisch onderzoek een veldonderzoek uitgevoerd binnen het plangebied van de Gebiedsvisie. Het veldonderzoek was erop gericht om inzicht te krijgen in de werkelijke bodemhoogten en waterpeilen in de watergangen en in de hoogte van de opstuwing in de hoofdwatergangen. Daarnaast heeft door peilbeheer een routinematige inspectie plaatsgevonden van het watersysteem, met name naar het functioneren van de zandwinplas.

De veldgegevens, opgenomen in september 2008, zijn representatief voor een natte wintersituatie. De gemeten actuele waterpeilen zijn hóger dan het winterstreefpeil. Daarnaast blijkt uit de maalfrequentie-grafiek van het gemaal Broammeule dat het winterpeil reeds is ingezet.

Deze gegevens zijn op de volgende wijze gebruikt voor het ijken van het topsysteem binnen het plangebied van de Gebiedsvisie.

Bodemhoogten en waterpeilen

Tijdens het veldonderzoek in de tweede week van september 2008 zijn op verschillende locaties in sloten en hoofdwatergangen de bodemhoogte en actuele waterpeilen gemeten. Ten oosten van de Nijeveense Grift zijn de waterpeilen gemiddeld ca. 20 cm hóger dan het winterstreefpeil van NAP -0,80 m. De bodemhoogten zijn over het algemeen gemiddeld 20 cm láger dan het gemeten actuele waterpeil en láger dan de bodemhoogte die in het MIPWA-model is geschematiseerd. Hieruit kan worden geconcludeerd dat zowel de hoofdwatergangen als de sloten in de winter (of natte zomer) watervoerend zijn. In het model zijn de waterpeilen en bodemhoogten op basis van de veldgegevens aangepast.

Hiervoor zijn de gemiddelde waterpeilen en bodemhoogten aangenomen. De invoerwaarden voor de oostzijde, inclusief Nijeveense Grift zijn weergegeven in tabel 4.5.

Ten westen van de Nijeveense Grift is het gemeten actuele waterpeil gemiddeld ca. 50 cm hoger dan het winterstreefpeil van NAP -1,40 m. De bodemhoogten zijn over het algemeen gemiddeld 40 cm láger dan het gemeten actuele waterpeil en láger dan de bodemhoogte die in het MIPWA-model is geschematiseerd. Hieruit kan worden geconcludeerd dat zowel de hoofdwatergangen als de sloten in de winter (of natte zomer) watervoerend zijn. In het model zijn de waterpeilen en bodemhoogten op basis van de veldgegevens aangepast. Hiervoor zijn de gemiddelde waterpeilen en bodemhoogten aangenomen. De invoerwaarden voor de westzijde zijn weergegeven in tabel 4.5.

Tabel 4.5: Invoerwaarden topsysteem op basis van veldonderzoek waterschap Reest en Wieden.

	GVG		GLG	
	west	oost	west	oost
waterpeilen				
- *sloten*	-0.90	-0.60	-1.20	-0.40
- *hoofdwatergangen*	-0.90	-0.60	-1.20	-0.40
bodemhoogte				
- *sloten*	-1.30	-0.80	-1.30	-0.80
- *hoofdwatergangen*	MIPWA	MIPWA	MIPWA	MIPWA

Opstuwing
De opstuwing is gemeten op 7 oktober 2008 in de Kolderveensche Westergrift, ten westen van het plangebied, vanaf het inlaatpunt (langs de N375) tot aan het gemaal Broammeule. Daarnaast is een uitdraai gemaakt van de maalfrequentie met bijbehorende oppervlaktewaterpeilen van het gemaal Broammeule voor de periode tussen 5 oktober en 9 oktober 2008. De opstuwing is gemeten ná een natte periode. De opstuwing in de Kolderveensche Grift bedraagt bij het inlaatpunt maximaal 75 cm ten opzichte van het winterstreefpeil. In de richting van het gemaal Broammeule neemt de opstuwing af tot bijna 0. Ten oosten van de Nijeveense Grift is opstuwing niet te verwachten, omdat deze peilgebieden niet direct, en op grote afstand, achter een gemaal liggen. De waterpeilen en bodemhoogten zijn gemeten in september 2008. In deze periode was de opstuwing minder als gevolg van minder afvoer naar de watergangen (meer berging beschikbaar), dan op 7 oktober ná een natte periode. Voor de modelberekening is aangenomen dat de opstuwing in september 2008 verdisconteerd zit in de hogere (winter) streefpeilen.

In de toekomstige situatie zal géén opstuwing plaatsvinden, omdat de afstand tot het gemaal kleiner is en de watergangen voldoende breedte hebben. Enige opstuwing zou in de toekomstige situatie kunnen ontstaan als gevolg van het vasthouden van water. Echter een peilverhoging van maximaal 50 cm vindt in principe maar 1 keer in de 100 jaar plaats.

Situatie zandwinplassen
Uit recente inspecties is gebleken dat de grote zandwinplas is aangesloten op het watersysteem. Via een afvoerslootje en duiker staat de grote plas in verbinding met een zomerstreefpeil van NAP -1,20 m en een winterstreefpeil van NAP -1,40 m. Uit metingen blijkt het peil in de plas ca. 10 cm hoger te zijn dan het streefpeil. Het peilverschil is het gevolg van enige opstuwing in de duiker. Het waterpeil in de kleine plas (oude vuilstort) ten noorden van de grote plas, heeft een gemeten (grondwatergestuurd) peil van NAP -0,85 m. Dit peil komt overeen met de berekende grondwaterstand. De grote plas heeft dus een drainerende werking. In het model voor de huidige situatie is de werkelijke waterhuishoudkundige situatie van de plassen geschematiseerd.

Lek- en infiltratieweerstand
Voor de toekomstige situaties is de lekweerstand (conductance) aangepast op basis van het toekomstige nat oppervlak. Hiervoor is het toekomstige nat oppervlak gedeeld door de werkelijke lekweerstand (conductance).

Voor de hoofdwatergangen en de sloten is een gemiddelde lekweerstand (conductance) toegepast. Om een juiste vergelijking met de huidige situatie te maken, is ook de lekweerstand (conductance) voor de huidige situaties gemiddeld.

De infiltratieweerstand is homogeen voor het plangebied en is ongewijzigd gelaten.

Voor de lek- en infiltratieweerstand van de grote plas zijn de weerstanden toegepast uit het MIPWA-model. In het model is een lage conductance en infiltratieweerstand opgegeven. Verondersteld wordt dat door de continue drainerende werking de slibvorming gering is. Bovendien bestaat de bodem van de plas uit goed doorlatend zand.

4.7 Drainagesysteem

Overige ontwateringsmiddelen als oppervlakkige greppels (die niet op de top-10 vector te onderscheiden zijn) en buisdrainage zijn gemodelleerd als drainagesysteem. Kennis over de aanwezigheid van buisdrainage in combinatie met de diepte en de weerstand is van belang om bij modellering de grondwaterstand juist te kunnen voorspellen. Binnen het plangebied Nieuwveense Landen is in het huidige MIPWA model één drainageniveau onderscheiden (niveau 1). Uit de praktijk is geen drainage bekend. Voor de modellering is deze drainage binnen het plangebied dan ook niet gebruikt.

4.8 Overland flow

Het kan voorkomen dat de grondwaterstand boven maaiveld komt. Indien Overland flow wordt gegenereerd, stroomt dit naar het oppervlaktewater (en dus het model uit). Het Overland flow-niveau binnen het plangebied Nieuwveense Landen komt overeen met het maaiveld (AHN 2000 in MIPWA). Ter plaatse van de watergangen is het Overland flow-niveau overal tussen ca. 0,5 m en 1,0 m hoger dan de huidige en toekomstige waterpeilen (en dus niet actief).

4.9 Maaiveldhoogten

In MIPWA is de AHN2000 opgenomen, die door NITG-TNO nog is aangepast (gefilterd). Omdat het veel tijd zou kosten om de nieuwe AHN binnen het modelgebied te verwerken (deze is impliciet ook gebruikt bij het invoeren van het hele topsysteem) is besloten de effectberekeningen uit te voeren met de 'oude' AHN.

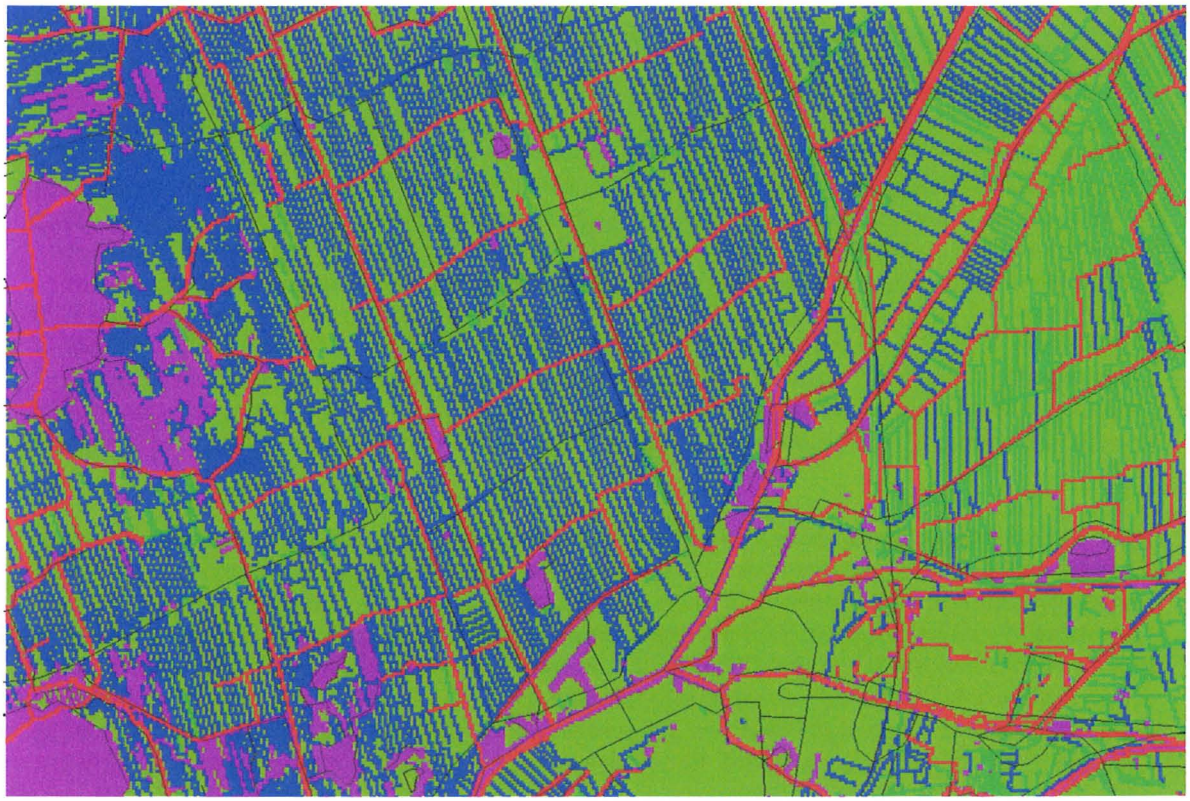
Voor het weergeven van de grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld is eveneens de 'oude' AHN gebruikt.

4.10 IJking topsysteem huidige GLG- en GVG-situatie

Uitgangspunt voor de geohydrologische modelstudie is dat de huidige GLG- en GVG-situatie, zoals deze in het MIPWA-model is opgenomen, niet wordt gecalibreerd op basis van gemeten grondwaterstanden. Wel is een toets uitgevoerd van de werking van het topsysteem voor de huidige winter- en zomersituatie en vergeleken met de praktijk. Aanvullend daarbij zijn veldgegevens gebruikt uit het veldonderzoek van waterschap Reest en Wieden.

4.11 Schematisatie toekomstige situatie in MIPWA

Om het toekomstige watersysteem te kunnen doorrekenen is een IDF-bestand gemaakt van de toekomstige waterhuishoudkundige situatie voor de Gebiedsvisie. Het huidige watersysteem, zoals dat in MIPWA is geschematiseerd is weergegeven in figuur 4.6.



Figuur 4.6: Schematisatie huidig watersysteem (MIPWA)

De toekomstige waterhuishoudkundige structuur is gebaseerd op het waterhuishoudingsplan, waarin de volgende wensen of streefbeelden ten aanzien van water zijn geformuleerd:

- Het plangebied wordt onderverdeeld in 3 verschillende peilgebieden met 3 verschillende vaste peilen. Van oost naar west zijn dat de peilen: NAP -0,50 m, NAP -0,90 m en NAP -1,10 m.
- Ten noorden van de zandwinplas wordt een recreatieplas gerealiseerd met een diepte van ca. 2 m. De grote zandwinplas maakt in de huidige situatie deel uit van het watersysteem. De voormalige vuilstort is een grondwatergestuurde plas. Voor de toekomstige situatie is zowel een variant onderzocht waarin de grote plas en de nieuwe plas beide onderdeel uit blijven maken van het watersysteem als een variant waarin beide plassen grondwater-gestuurd zijn.
- De dichtheid aan sloten wordt verminderd met de helft. In de toekomstige situatie wordt telkens de ene sloot gedempt en de volgende sloot geherdimensioneerd tot een sloot van 4 m breed op de waterlijn en een waterdiepte van 0,5 m.
- Bestaande hoofdwatergangen die ook in de toekomstige situatie terugkomen worden geherdimensioneerd tot een breedte op de waterlijn van 10 m en een waterdiepte van 1,0 m. Nieuwe hoofdwatergangen krijgen deze afmeting ook.

4.12 Effecten van het toekomstige watersysteem voor de GLG- en GVG-situatie

In deze paragraaf worden de volgende resultaten weergegeven:

- Het verschil in de grondwaterstand tussen de huidige en toekomstige situatie in en rondom het plangebied in de GLG- en GVG situatie voor de Gebiedsvisie.
- De huidige en toekomstige grondwaterstand in GVG-situatie ten opzichte van maaiveld.
- De flux tussen het freatische pakket (veenlaag) en het 1e watervoerende pakket in de GLG- en GVG-situatie voor de Gebiedsvisie.
- Waterbalansberekeningen van de watergangen binnen het plangebied.

Op basis van bovenstaande resultaten worden effecten beschreven:

- op de grondwaterstand ter plaatse van de bestaande bebouwing binnen het plangebied;
- op omliggende belangen, zoals landbouwgebied, bestaande bebouwing en natuur.

4.12.1 Effect op de grondwaterstand

Het effect op de grondwaterstand is uitgedrukt in een verlaging of verhoging ten opzichte van de huidige GLG- en GVG-situatie. In de GLG-situatie is ten oosten van de Nijeveense Grift overwegend een verlaging van de grondwaterstand berekend tot maximaal 10 cm. Dit is het gevolg van het verlagen van het oppervlaktewaterpeil van NAP -0,40 m naar NAP -0,50 m. Ten oosten van de Nijeveense Grift vindt overwegend verhoging van de grondwaterstand plaats tot maximaal 30 cm in peilgebied P-II. Dit is het gevolg van een peilverhoging van NAP -1,20 m naar NAP -0,90 m. In peilgebied P-III vindt een verhoging plaats tot maximaal 10 cm. In het midden van het plangebied, tussen de Nijeveense Grift en de plangrens is een verhoging berekend tot ca. 60 cm. In de huidige situatie maakt deze strook deel uit van het peilvak met een zomerstreefpeil van NAP -1,20 m. In de toekomstige situatie maakt deze strook deel uit van peilvak P-I, waar het peil wordt verhoogd tot NAP -0,50 m. In de GVG-situatie vindt ten oosten van de Nijeveense Grift peilverhoging plaats en ten westen van de grift peilverlaging in peilvak P-III.

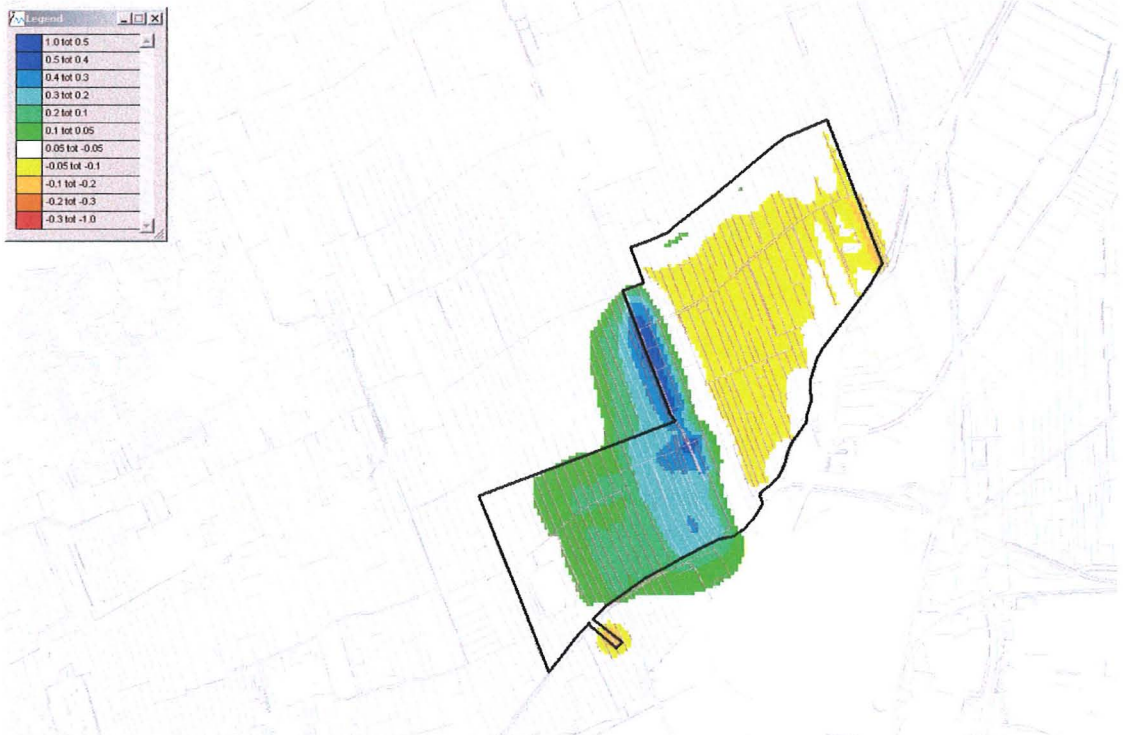
Voor wat betreft de zandwinplas zijn een tweetal varianten doorgerekend: een situatie waarin de grote en de nieuwe zandwinplas ook in de toekomst onderdeel uitmaken van het oppervlaktewatersysteem en een situatie waarin de plassen beide een grondwatergestuurd peil krijgen. Omdat het oppervlaktewaterpeil in de winter en de zomer vrijwel gelijk is aan de grondwaterstand, de in- en uittree-weerstand laag is (vb. drainerende werking dus minimale slibweerstand) en de bodem van de plassen uit goed doorlatend zand bestaat, is er wat betreft geohydrologisch functioneren geen significant verschil tussen een grondwatergestuurde plas en een plas als onderdeel van het watersysteem. In de berekeningsresultaten is ook geen significant verschil waargenomen. In het peilgebied rondom de zandwinplas (P-IV) vindt géén peilverlaging of -verhoging plaats. De verandering in de grondwaterstand beperkt zich tot maximaal 5 cm 'in' de plas, voor zowel de GLG als de GVG-situatie als gevolg van de peilverandering in het peilgebied P-III. In de huidige GLG en GVG-situatie draineert de zandwinplas. In de GLG-situatie wordt het peil in P-III verhoogd van NAP -1,20 m naar NAP -1,10 m. Door peilverhoging zal de drainage in de plassen toenemen. In de GVG-situatie wordt het peil in P-III verlaagd van NAP -0,90 m naar NAP -1,10 m. Door peilverlaging zal de drainage omslaan naar lichte wegzijging. De veranderingen in de plas hebben geen invloed buiten het plangebied.

De verandering in de grondwaterstand als gevolg van peilverandering in P-I tot en met P-III heeft mogelijk effect op belangen in en buiten het plangebied. Binnen het plangebied is met name het effect op de bestaande bebouwing tussen de Nijeveense Weg en de Nieuwe Nijeveenseweg van belang. Voor zowel de GLG- als de GVG-situatie vindt verhoging van de grondwaterstand plaats tot maximaal 30 cm in de GLG-situatie (huidig: 1,30 tot 1,90 m ontwateringsdiepte) en maximaal 10 cm in de GVG-situatie (huidig: 0,96 tot 1,70 m ontwateringsdiepte). In deze situaties blijft er minimaal ca. 80 cm ontwateringsdiepte over.

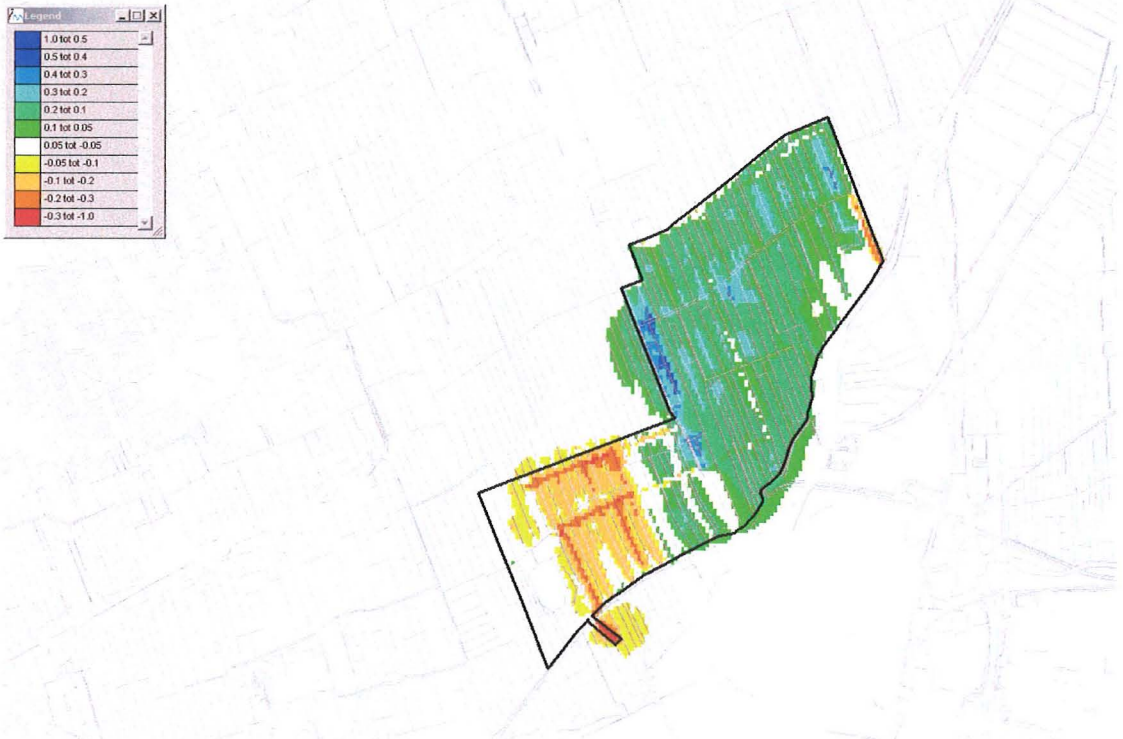
De effecten op belangen buiten het plangebied beperken zich met name tot peilverhoging ten noorden van het plangebied tot een maximale afstand van ca. 450 m uit de plangrens. Het huidige gebruik van dit gebied is landbouw. Omdat in dit gebied al grondwaterstanden binnen 50 cm beneden maaiveld voorkomen en door de intensieve drainage in dit gebied, is het effect op de ontwateringsdiepte of drooglegging beperkt. Ten zuiden van het plangebied vindt verhoging van de grondwaterstand plaats tot ca. 250 m uit de plangrens. Aan de zuidkant van de weg is een maximaal effect berekend van maximaal 10 cm grondwaterstandverhoging in de GLG-situatie ter plaatse van de begraafplaats (huidig: gemiddeld 2,20 m ontwateringsdiepte) en een verhoging van maximaal 30 cm bij de N375 (huidig: ca 1,85 m ontwateringsdiepte).

De effecten op de freatische grondwaterstand en 1^{e} watervoerend pakket zijn weergegeven in figuren 4.7 tot en met 4.10. De grondwaterstand ten opzichte van maaiveld is weergegeven in de figuren 4.11 en 4.12. Alle resultaten geven een situatie weer waarin de plassen in zowel de huidige als de toekomstige situatie onderdeel uit maken van het oppervlaktewatersysteem.

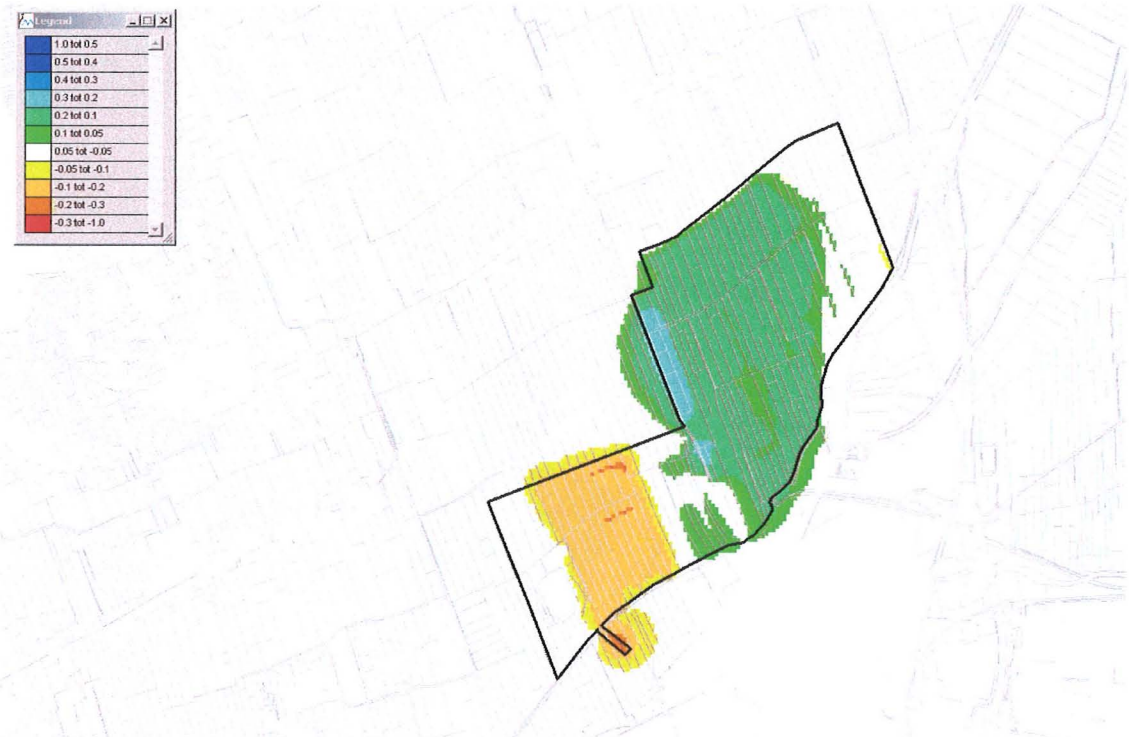
Figuur 4.7: Effect van de Gebiedsvisie op de freatische grondwaterstand (m) voor de GLG-situatie.



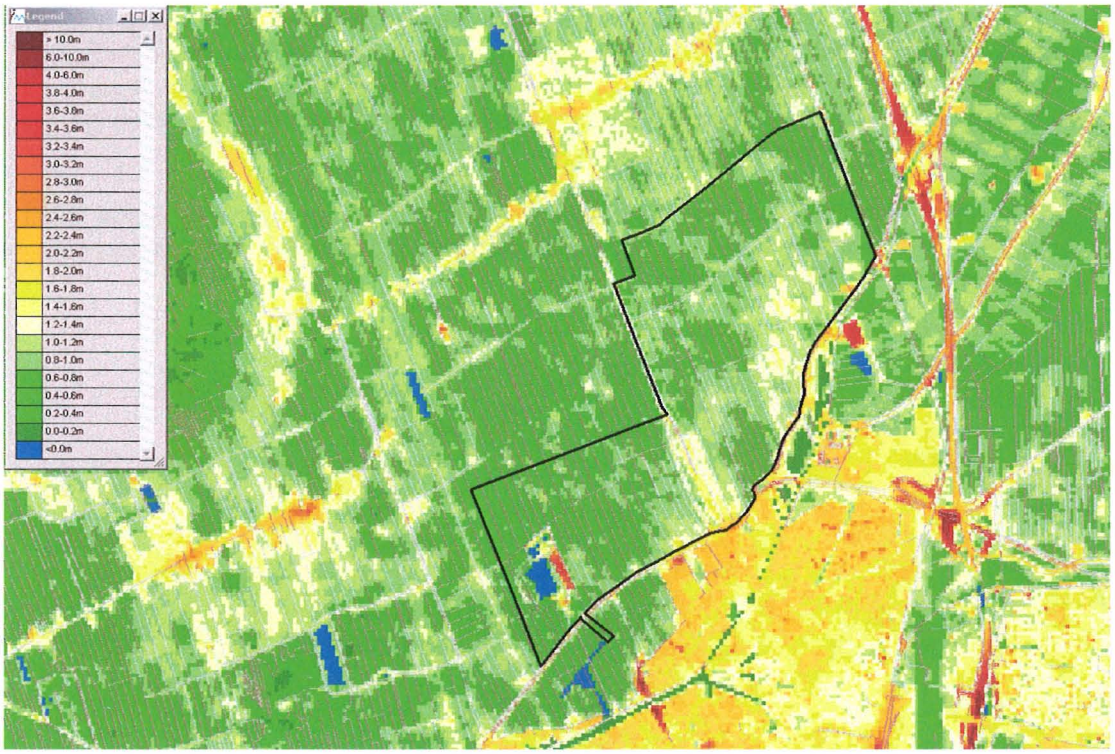
Figuur 4.8: Effect van de Gebiedsvisie op de stijghoogte van het 1e watervoerend pakket (m) voor de GLG-situatie.



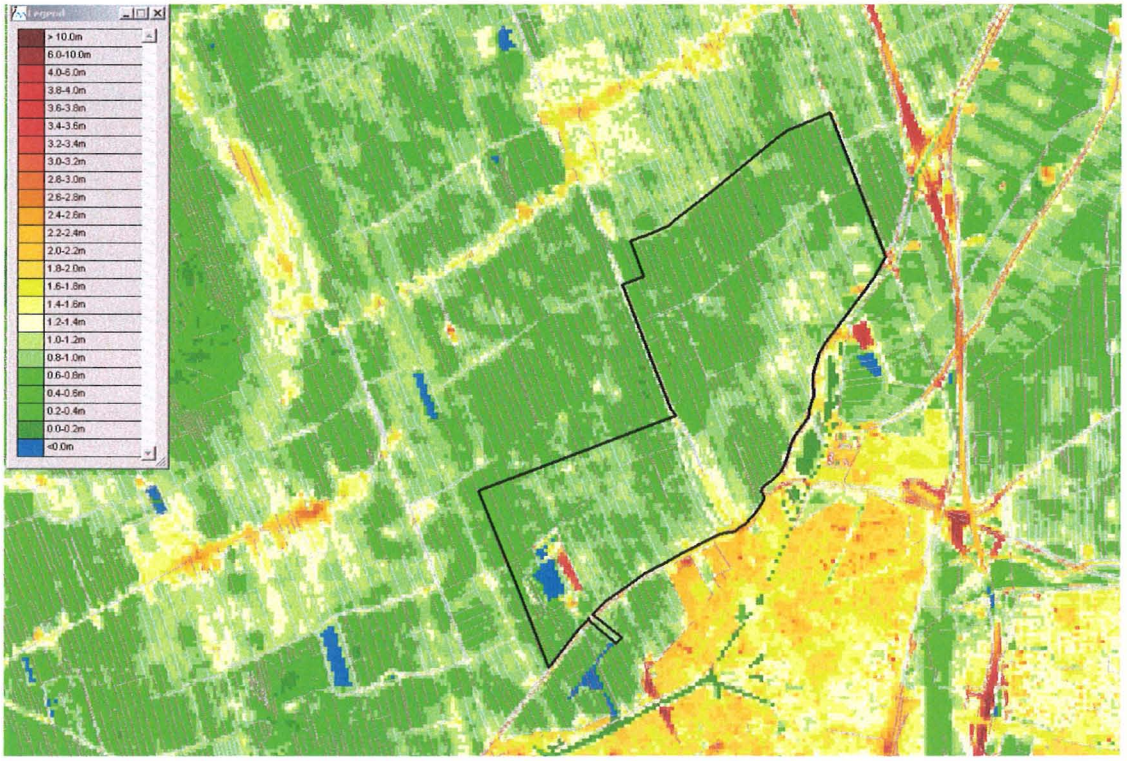
Figuur 4.9: Effect van de Gebiedsvisie op de freatische grondwaterstand (m) voor de GVG-situatie.



Figuur 4.10: Effect van de Gebiedsvisie op de stijghoogte van het 1e watervoerend pakket (m) voor de GVG-situatie.



Figuur 4.11: Grondwaterstand (m) ten opzichte van maaiveld in de huidige GVG-situatie.



Figuur 4.12: Grondwaterstand (m) ten opzichte van maaiveld in de toekomstige GVG-situatie.

4.12.2 Effect op de flux tussen freatisch pakket en 1e watervoerend pakket

Inzicht in het effect op de kwel- en infiltratiesituatie is verkregen door de flux tussen het freatisch pakket en het 1e watervoerend pakket voor de huidige en toekomstige situatie met elkaar te vergelijken (figuur 4.13 tot en met figuur 4.16).

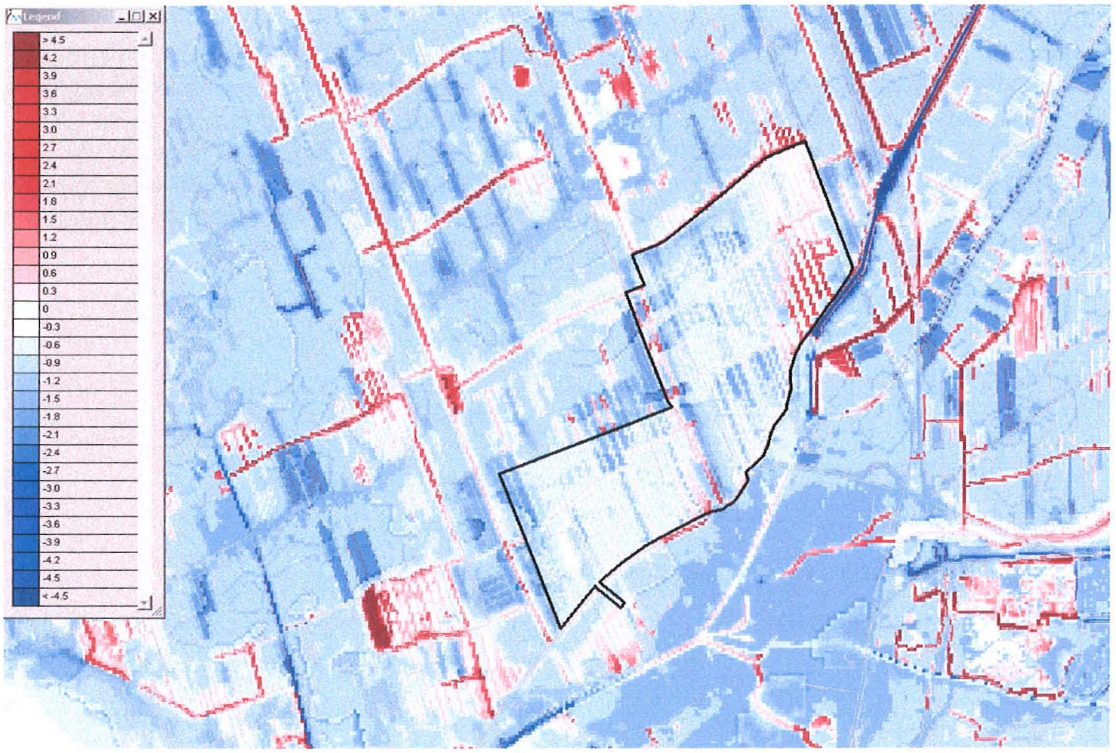
Tussen de watergangen is overwegend wegzijging aanwezig. In de watergangen is overwegend kwelsituatie aanwezig. In de watergangen kwelt het water van het landbouwgebied op.

Als gevolg van peilwijzigingen verandert de kwel- en infiltratiesituatie binnen het plangebied. In de toekomstige GLG-situatie neemt de wegzijging toe ten westen van de Nijeveense Grift, omdat het oppervlaktewaterpeil wordt verhoogd in zowel peilvak P-II en P-III. Ten oosten van de grift neemt de wegzijging voornamelijk af, omdat het peil wordt verlaagd. In de toekomstige GVG-situatie vermindert de wegzijging of slaat om in kwel.

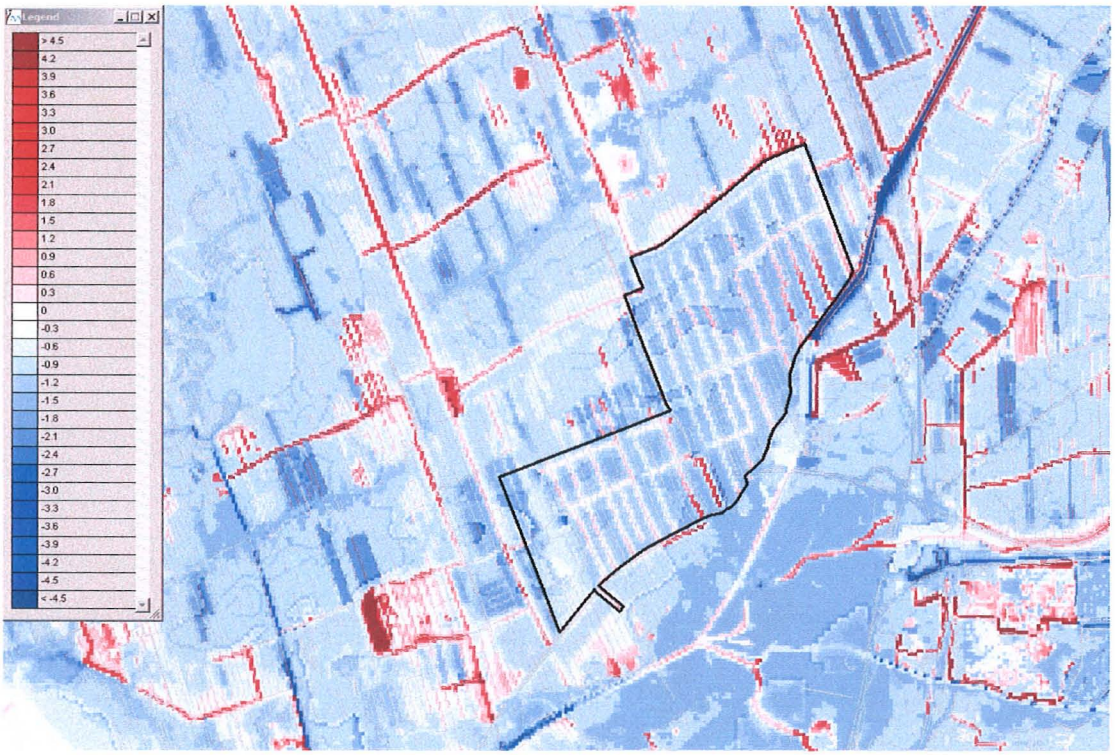
Omdat de verandering in de grondwaterstand buiten het plangebied zeer gering is, is het effect op de kwel- en infiltratiesituatie daar ook gering. Landbouw en bebouwing zijn niet afhankelijk van de lokale kwel- en wegzijgingssituatie.

Figuur 4.13: Flux (mm/d) tussen veenlaag en 1e watervoerend pakket voor de huidige GLG-situatie voor de Gebiedsvisie (positief = kwel, negatief = wegzijging).

Figuur 4.14 Flux (mm/d) tussen veenlaag en 1e watervoerend pakket voor de toekomstige GLG-situatie voor de Gebiedsvisie (positief = kwel, negatief = wegzijging).



Figuur 4.15: Flux (mm/d) tussen veenlaag en 1e watervoerend pakket voor de huidige GVG-situatie voor de Gebiedsvisie (positief = kwel, negatief = wegzijging).



Figuur 4.16: Flux (mm/d) tussen veenlaag en 1e watervoerend pakket voor de toekomstige GVG-situatie voor de Gebiedsvisie (positief = kwel, negatief = wegzijging).

4.12.3 Waterbalans

Uit waterbalansberekeningen van alle watergangen binnen het plangebied blijkt dat er in zowel de GLG als de GVG-situatie meer water uit de bodem stroomt naar de watergangen (kwel), dan van de watergang naar de bodem (wegzijging). De watergangen voeren de kwel af. In de GLG-situatie neemt de kwel naar de watergangen toe met ca. 35%. In de GVG-situatie neemt de kwel naar de watergangen af met ca. 8%. Dit is consistent met de toename van de wegzijging tussen de watergangen in de GLG-situatie en de afname in wegzijging tussen de watergangen in de GVG-situatie.

5 Waterkwaliteit

5.1 Waterkwaliteit in het plangebied

Gestreefd wordt naar helder, plantenrijk water. Algenbloei in de zomermaanden treedt in dit watertype niet of nauwelijks op, omdat de (hogere) waterplanten vrijwel alle beschikbare voedingsstoffen vastleggen. De aanwezigheid van (onder)waterplanten speelt een sleutelrol bij het instandhouden van dit watertype.

5.1.1 Streefbeeld

Het bovenstaande streefbeeld is opgesteld voor het gehele watersysteem. Door de verschillende functies van water in het plangebied is een verfijning mogelijk van streefbeeld naar functie-eenheid.

We onderscheiden daarvoor de volgende functies c.q. watertypen:

- hoofdwaterloop (functie: varen, visueel, water aan-afvoer);
- griften (functie: spelevaren, visueel, water aan-afvoer);
- kavelsloten (functie: visueel, water aan-afvoer);
- natuurzone (functie: natuurwaarde, water aanvoer);
- recreatieplas (functie: recreatie).

5.1.2 Betekenis waterkwaliteit

Waterkwaliteit is meer dan alleen de chemische samenstelling van water. Waterkwaliteit is ook de kwaliteit van het watersysteem (oevers, etc.) De belangrijkste aspecten van de waterkwaliteit zijn:

Abiotische factoren:

- waterinlaat en doorvoerbeleid;
- peilbeheer;
- dimensionering vormgeving wateren;
- bodemgesteldheid.

Biotische factoren:

- waterplanten;
- vispopulatie;
- begroeiing oevers;
- macrofauna.

5.1.3 Visie op waterkwaliteit

Om te voldoen aan het streefbeeld zijn er diverse mogelijkheden. Een garantie voor een goede waterkwaliteit is echter niet te geven. Wanneer aan de volgende punten uitvoer wordt gegeven wordt de kans op een goede waterkwaliteit (kwaliteit van water) groter.

<u>Waterinlaat en doorstroming</u>

De ontwikkeling van waterflora verloopt het meest gunstig bij een natuurlijk peilbeheer. Dit betekent 's zomers een laag peil en 's winters een hoog peil. Door het langzaam wegzakken van het waterpeil krijgen zowel water- als oevervegetaties meer kans om tot ontwikkeling te komen. De waterpeilen in het plangebied zijn vastgesteld op een 'jaarrond' vast peil. Echter het uitzakken van het peil en periodiek stijgen van het peil is in geringe mate toegestaan.

Onder droge omstandigheden kan het nodig zijn water in te laten vanuit het Meppeler Diep / Drentse Hoofdvaart. Verwacht wordt dat de inlaat van dit water (zeker in de periode vlak na aanleg van de wijk) zowel direct als indirect slechts een geringe invloed op de waterkwaliteit zal hebben. Waterschap Reest en Wieden heeft onderzoek gedaan naar de waterkwaliteit van het Meppelerdiep/Drentse Hoofdvaart in relatie tot de huidige waterkwaliteit in het landbouwgebied (paragraaf 5.2).

Vanuit waterkwaliteitsoogpunt is het beter de inlaat geleidelijk te laten verlopen, dan in één keer het tekort aan te vullen. Een te plotselinge vermenging met grote hoeveelheden gebiedsvreemd water kan het ecologisch evenwicht verstoren. De kunstwerken in het watersysteem dienen hierop te worden afgestemd.

Doorstroming is eveneens van belang voor een goede waterkwaliteit. Voorgesteld wordt een systeem van wateraanvoer aan te leggen waardoor zowel de hoofdwatergangen als de (smallere) kavelsloten in periode van droogte van water kunnen worden voorzien. Optioneel kan het in te laten water worden voorgezuiverd door een helofytenfilter (aan te leggen tussen spoorlijn en snelweg) en wellicht de natuur zone.

Peilbeheer
In de toekomstige situatie wordt gestreefd naar één vast peil. Echter is er wel ruimte voor natuurlijke fluctuaties. Dit betekent het uitzakken van het peil in droge periodes en het oplopen van het peil in natte periodes. In het huidige (landbouwkundige) peilbeheer vindt juist het omgekeerde plaats. In de zomer wordt het peil hoog gehouden en in de winter lager. Het instellen van een min of meer natuurlijk peilbeheer komt de waterkwaliteit ten goede.

Dimensionering en vormgeving
De dimensionering van het watersysteem is in hoofdstuk 3 uitvoerig beschreven. Ten aanzien van de waterkwaliteit is met name de diepte en vormgeving van de oevers van belang. Bij het bepalen van de vormgeving van watergangen geldt dat variatie van belang is voor voldoende biodiversiteit.

Bodemgesteldheid
Volgens de bodemkaart (STIBOKA) heeft het plangebied een bodemopbouw die bestaat uit een aantal zandopduikingen (veldpodzol) in een overwegend moerige (moerveengronden) ondergrond. Bij iedere bodemsoort is een verschillende waterkwaliteit te verwachten. De gebieden met podzolgronden kunnen onder invloed van kwelstromen ijzer naleveren. De aanwezige ijzeroerlagen zorgen hiervoor. De veengronden kunnen (met name bij hoge stroomsnelheden) zorgen voor een toename aan zwevende stof (organisch materiaal) in het oppervlaktewater.

Waterplanten
De helderheid van water kan sterk verbeteren wanneer er een grote populatie waterplanten kan worden gerealiseerd. Waterplanten hebben invloed op de wind- en golfwerking en kunnen daarmee het opwervelen van bodemmateriaal tegengaan. Waterplanten nemen daarnaast voedingsstoffen op, waardoor deze niet meer ter beschikking komen van algen die het water troebel kleuren.

Vispopulatie
Een goede waterkwaliteit is van belang voor een gezonde vispopulatie. Stankoverlast en vissterfte is ongewenst. Omgekeerd heeft de vispopulatie invloed op de waterkwaliteit. Sommige vissoorten zorgen voor het opwoelen van bodemdeeltjes of hebben onderwaterflora als belangrijkste voedselbron. Het streven is naar een evenwichtige samenstelling van de vispopulatie.

Vormgeving watergangen en oevers
Door het meanderend aanleggen van watergangen ontstaat een grotere oeverlengte, hetgeen gunstig uitwerkt voor het zelfreinigend vermogen. In de natuurzone kan de watergang meanderend worden aangelegd. Voor de vormgeving van de natuur is dit een aandachtspunt. Bij overige watergangen in het gebied is een meanderend verloop niet passend in het ruimtelijke streefbeeld.

De inrichting van de oevers bepaalt in grote mate de uitstraling van de wijk en het oppervlaktewatersysteem. Naast dit visuele aspect is de inrichting ook sterk bepalend voor de kwaliteit als leefgebied voor diersoorten. Vanuit oogpunt van waterplantengroei verdienen flauwe oevers de voorkeur. Echter past dit niet altijd bij het gebied of is er niet voldoende ruimte. De aanleg van een getrapt profiel met plas-dras berm verdient dan de aanbeveling. Om variatie aan te brengen in de begroeiing is naast een variatie in het dwarsprofiel ook variatie in het lengteprofiel noodzakelijk. Zowel in de breedte als in de lengte mag hoogteligging variëren.

Macrofauna
De macrofauna is het 'grotere' waterleven, niet zijnde vissen. Het zijn de met het blote oog waarneembare ongewervelde waterdieren (enkele mm tot enkele cm), zoals slakken, kevers, larven van muggen, haften, libellen, kokerjuffers e.d. De macrofauna (kleine, ongewervelde dieren) is een goede indicatie voor de ecologische kwaliteit van het water. In Nieuwveense Landen wordt gestreefd naar een 'hoge' ecologische kwaliteit. Dit betekent een gezonde macrofauna. Het waterschap Reest & Wieden heeft een uitvoerig monitoringsprogramma waarin ook macrofauna wordt meegenomen. Voor het plangebied is niet bekend of er meetgegevens zijn. De inrichting van de watergangen is mede sturend voor de aanwezigheid van macrofauna. Ondiepe wateren, stroming, overgangen land naar water, zon schaduw etc. zijn aspecten die in diversiteit voor dienen te komen.

5.2 Waterkwaliteit omgeving

Het afkoppelen van Nieuwveense Landen van het huidige watersysteem kan gevolgen hebben voor de omgeving. Om de effecten in beeld te brengen heeft het waterschap onderzoek uitgevoerd. De resultaten van dit onderzoek zijn vastgelegd in de notitie "Effect afkoppelen deel Polder Nijeveen-Kolderveen" (Reinder Torenbeek, september 2008). Deze notitie is integraal opgenomen in dit hoofdstuk.

5.2.1 Inleiding

De gemeente Meppel is van plan in de polder Nijeveen-Kolderveen een nieuwe woonwijk te bouwen. De polder loost nu via gemaal Broammeule het waterbezwaar op de Beneden-Stouwe, wat een onderdeel is van de boezem van Noordwest-Overijssel. Het is de bedoeling dat het gebied van de nieuwe woonwijk waterhuishoudkundig van de polder wordt losgekoppeld. Het waterbezwaar van de woonwijk wordt dan op het Meppelerdiep geloosd. Aangezien de waterkwaliteit en (daarmee) ook de waterkwantiteit vanwege diverse functies van belang is, is gevraagd welke gevolgen de wijziging van de waterhuishoudkundige situatie op de boezem zou hebben.

In deze notitie is vooral gekeken naar de effecten op de natuurfunctie. Het gaat daarbij met name om fosfaat. Niet alleen de concentraties en de vrachten zijn belangrijk, ook de hoeveelheden water zelf zijn belangrijk, vanwege het zoveel mogelijk beperken van de hoeveelheden in te laten water op de boezem. Naast fosfaat zijn (mogelijk) ook calcium en ijzer van belang. Voor deze stoffen is een analyse gemaakt van de huidige concentraties in het oppervlaktewater.

Achtereenvolgens worden behandeld:
- Effecten op de waterbalans
- Verspreiding van het polderwater door de boezem
- Effecten op de fosfaatbelasting
- Gevolgen voor calcium en ijzer

De notitie sluit af met een discussie, conclusies en aanbevelingen.

5.2.2 Effecten op de waterbalans

De polder Nijeveen-Kolderveen heeft een totale oppervlakte van ca. 2.817 ha. Het is de bedoeling dat ca. 700 ha van de polder wordt afgekoppeld en een eigen afvoer richting het Meppelerdiep krijgt. Op basis van de afvoercoëfficiëntenkaart is berekend dat de maatgevende afvoer van polder Nijeveen-Kolderveen van 2.930 l/s zal afnemen tot 2.269 l/s. Dit is een afname met ca. 23%.

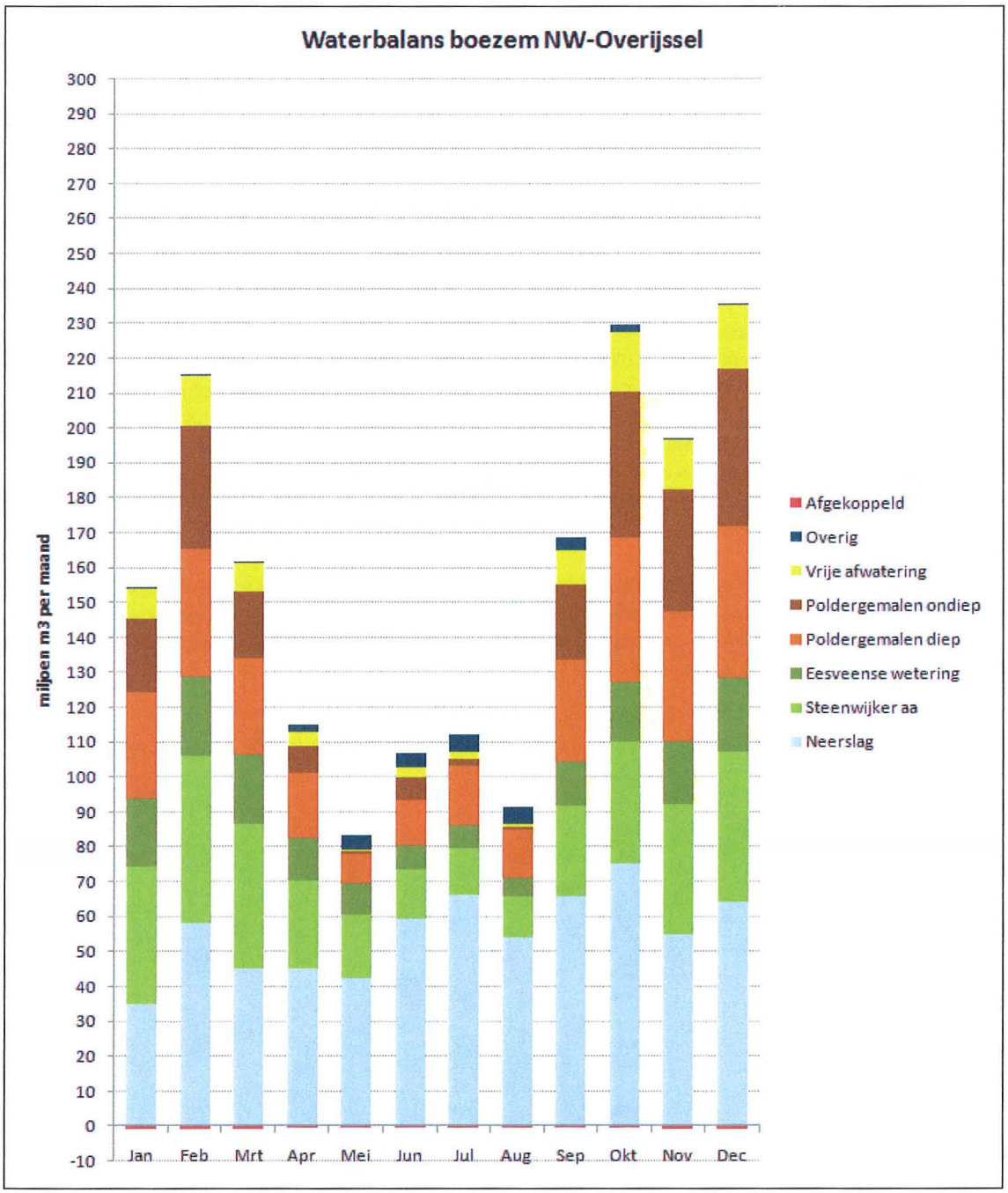
Het debiet van polder Nijeveen-Kolderveen is bepaald aan de hand van de draaiuren van beide pompen in het gemaal. Hiervoor zijn de gegevens van 2005, 2006 en 2007 gebruikt. De draaiuren zijn vermenigvuldigd met de pompcapaciteit, waarbij een correctie van 10% is aangehouden, omdat op beide pompen een frequentie-regelaar zit, waardoor de pompen na de start langzaam optoeren. De resultaten van de metingen en berekeningen zijn in onderstaande tabel gegeven.

Debieten in 1000 m3/maand	**Draaiuren maal pompcapaciteit, gesommeerd voor beide pompen**	**Totale hoeveelheid uitgeslagen water op basis van correctie van 10%**	**Afname hoeveelheid uitgeslagen water van 23%**
Januari	3.299	2.969	683
Februari	2.790	2.511	578
Maart	2.974	2.677	616
April	1.695	1.525	351
Mei	1.295	1.166	268
Juni	1.099	989	227
Juli	2.089	1.880	432
Augustus	2.178	1.960	451
September	1.499	1.349	310
Oktober	1.895	1.705	392
November	2.760	2.484	571
December	3.185	2.867	659

Om te onderzoeken welk effect dit heeft op de waterbalans van de boezem, is gebruik gemaakt van de studie die ARCADIS heeft uitgevoerd voor de water- en fosfaatbalans. In onderstaande tabel zijn de totale hoeveelheden en de hoeveelheden af te koppelen water weergegeven. Hierbij is ook het percentage van de voorgenomen afkoppeling is aangegeven.

Debieten in miljoen m3/maand	**Waterbelasting boezem**	**Afname door afkoppelen deel polder**	**Procentuele afname**
Januari	154,6	-0,68	-0,4%
Februari	215,4	-0,58	-0,3%
Maart	161,4	-0,62	-0,4%
April	113,0	-0,35	-0,3%
Mei	79,5	-0,27	-0,3%
Juni	102,9	-0,23	-0,2%
Juli	107,5	-0,43	-0,4%
Augustus	86,6	-0,45	-0,5%
September	165,3	-0,31	-0,2%
Oktober	227,6	-0,39	-0,2%
November	197,0	-0,57	-0,3%
December	235,9	-0,66	-0,3%

In onderstaande figuur is de totale waterbelasting voor de boezem per maand weergegeven (gebaseerd op gegevens van 1996-2002). Hierin zijn verschillende bronnen aangegeven, waaronder de gezamenlijke post van de ondiepe polders. In rood, en als negatieve waarde, is de berekende hoeveelheid water weergegeven die van polder Nijeveen-Kolderveen wordt afgekoppeld en dus niet meer op de boezem loost.



Het debiet dat door de afkoppeling niet meer op de boezem zou lozen is zeer klein ten opzichte van de totale waterbelasting op de boezem. In de zomermaanden is de totale waterbelasting op de boezem beduidend lager dan in de winter. Maar zelfs in de zomer zou de afname van de waterbelasting op de boezem door het afkoppelen van een deel van polder Nijeveen-Kolderveen zeer laag zijn: 0,2-0,5%. Een mogelijk negatief effect van het afkoppelen is, dat er watertekort in de boezem ontstaat en dat water vanuit het Vollenhovermeer moet worden ingelaten. Het beleid is erop gericht dit zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken. De laatste jaren wordt er al niet of nauwelijks water ingelaten. De afname van de waterbelasting door het afkoppelen van een deel van de boezem is zo klein, dat hierin geen wezenlijke verandering zal optreden.

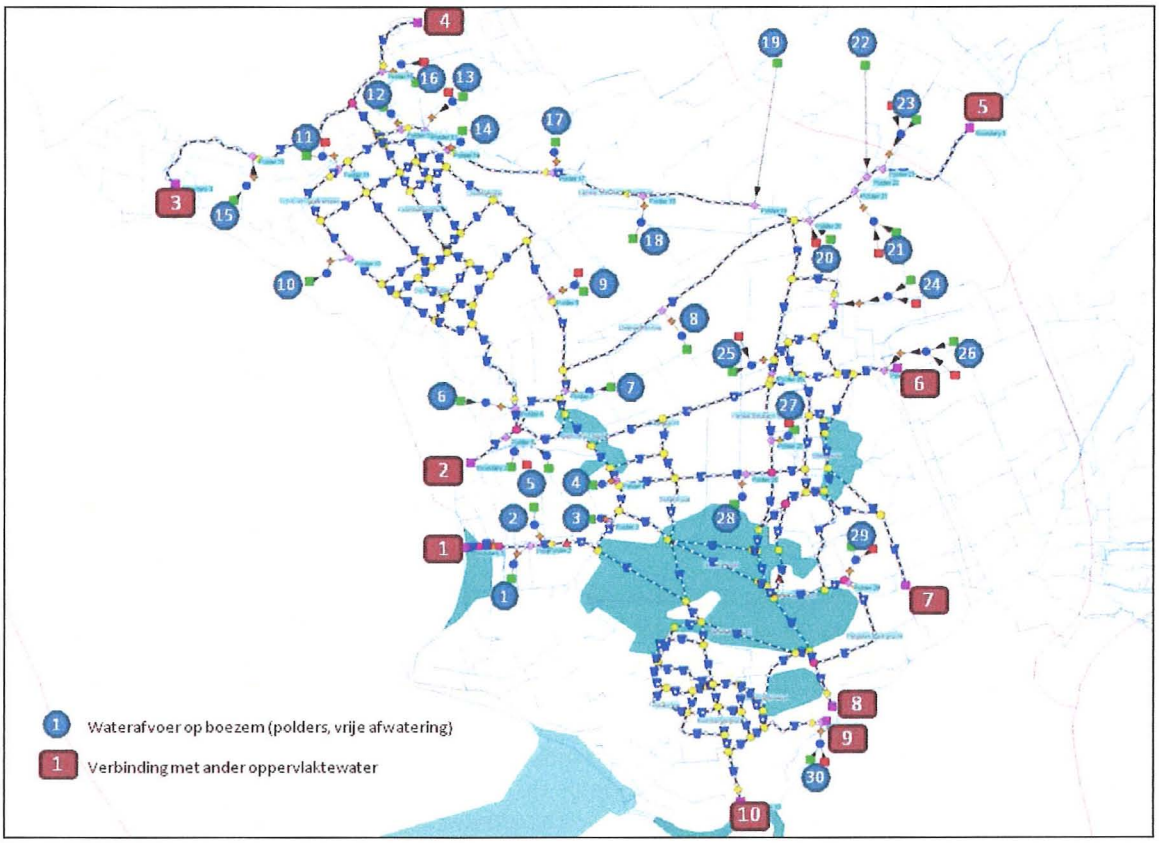
5.2.3 Verspreiding van het polderwater

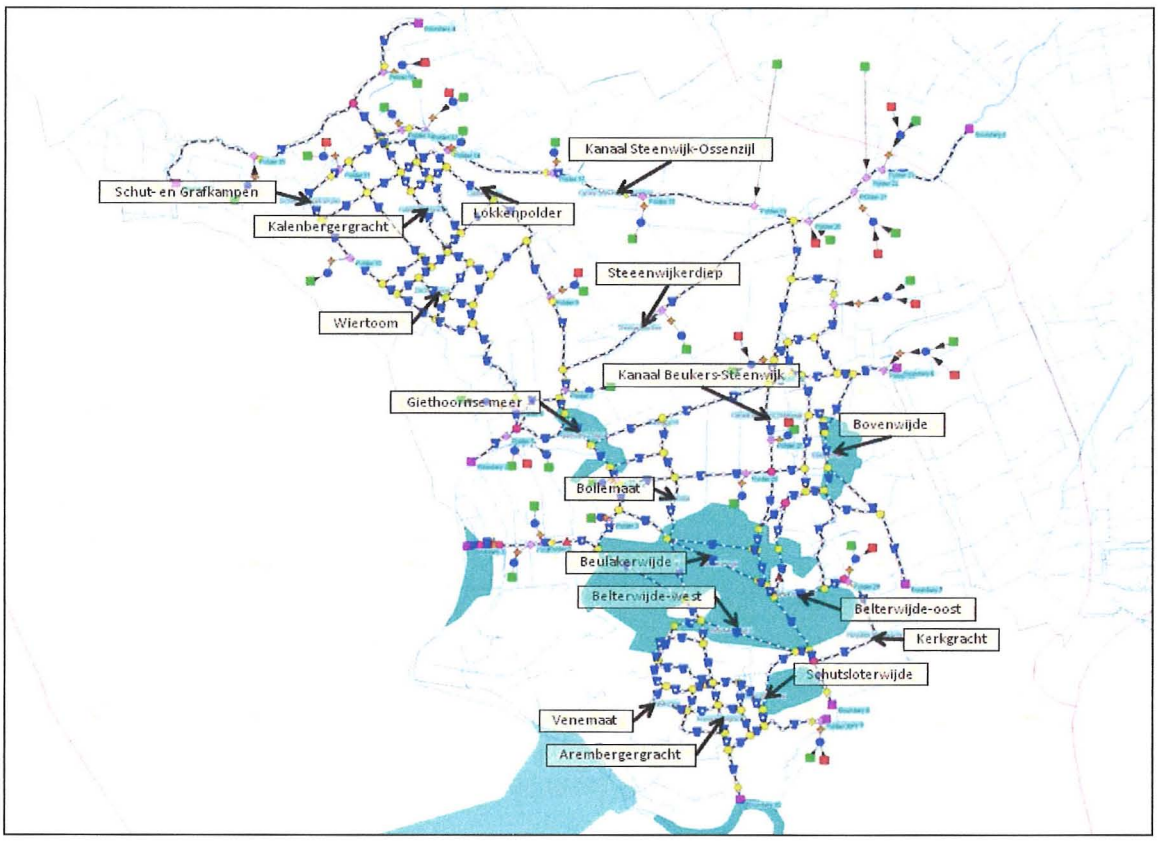
Voordat wordt ingegaan op de gevolgen voor de waterkwaliteit, is het belangrijk om te weten hoe het uitgeslagen polderwater zich in de boezem verspreidt. De effecten kunnen daardoor in het ene deel van de boezem groter zijn dan in een ander deel.

Door ARCADIS is de boezem van Noordwest-Overijssel gemodelleerd met het programma SOBEK. In dit programma is de waterbeweging gemodelleerd met gegevens van het jaar 2003. Het oppervlaktewater is hiervoor in een grote hoeveelheid "bakjes" of segmenten verdeeld, die aan elkaar gekoppeld zijn. Daarnaast zijn in totaal 30 "waterbronnen" gedefinieerd. Dit zijn poldergemalen en locaties van vrije afwatering. Tenslotte zijn in totaal 10 "boundaries" gedefinieerd. Dit zijn locaties waar het water in verbinding staat met ander oppervlaktewater van buiten de schematisatie. Het betreft ondermeer de Steenwijker Aa, gemaal Stroink en verschillende sluizen op het buitenwater. De schematisatie van het model is op de eerst volgende kaart aangegeven. De blauwe nummers zijn de waterbronnen, de rode nummers de boundaries.

Alle bronnen en boundaries zijn gelabeld. Dat betekent dat op elk moment en op elke locatie de herkomst van het water bekend is. Ook de neerslag die per gebied valt, is gelabeld. Op deze wijze is door het jaar heen de verspreiding van water van verschillende herkomst te volgen. Van verschillende segmenten ("bakjes") van de schematisatie zijn deze fractiesommen berekend. Op de tweede kaart is aangegeven, van welke segmenten dat gedaan is. Rond de lozing van polder Nijeveen-Kolderveen zijn hiervoor van belang: Kanaal Beukers-Steenwijk, Belterwijde Oost, Bovenwijde en Dwarssloot Kerkgracht. In de bijlage zijn de resultaten van de modellering van deze vier wateren gegeven.

Uit de gegevens van de bijlage blijkt dat het uitgeslagen water van polder Nijeveen-Kolderveen wordt afgevoerd via Kanaal Beukers-Steenwijk naar de Beulakerwijde en via de Bovenwijde naar de Belterwijde-oost. Het water komt niet in de Dwarsgracht Kerkgracht en naar verwachting dus ook niet in de petgaten rond deze gracht.



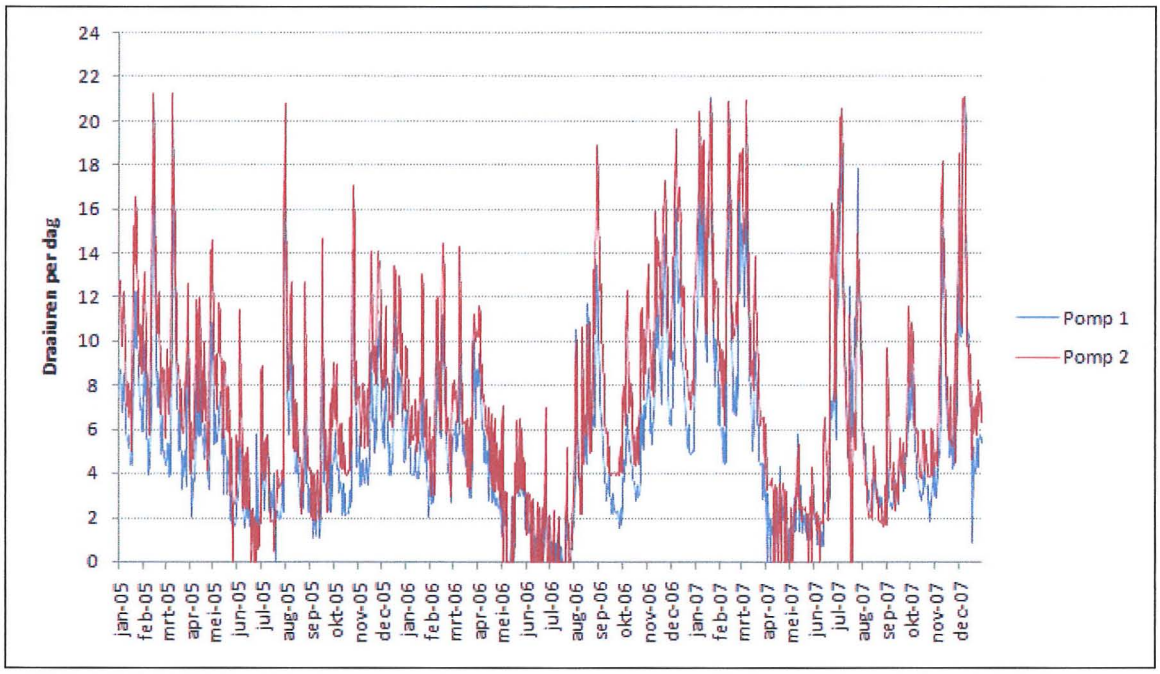


5.2.4 Gevolgen voor de fosfaatbelasting

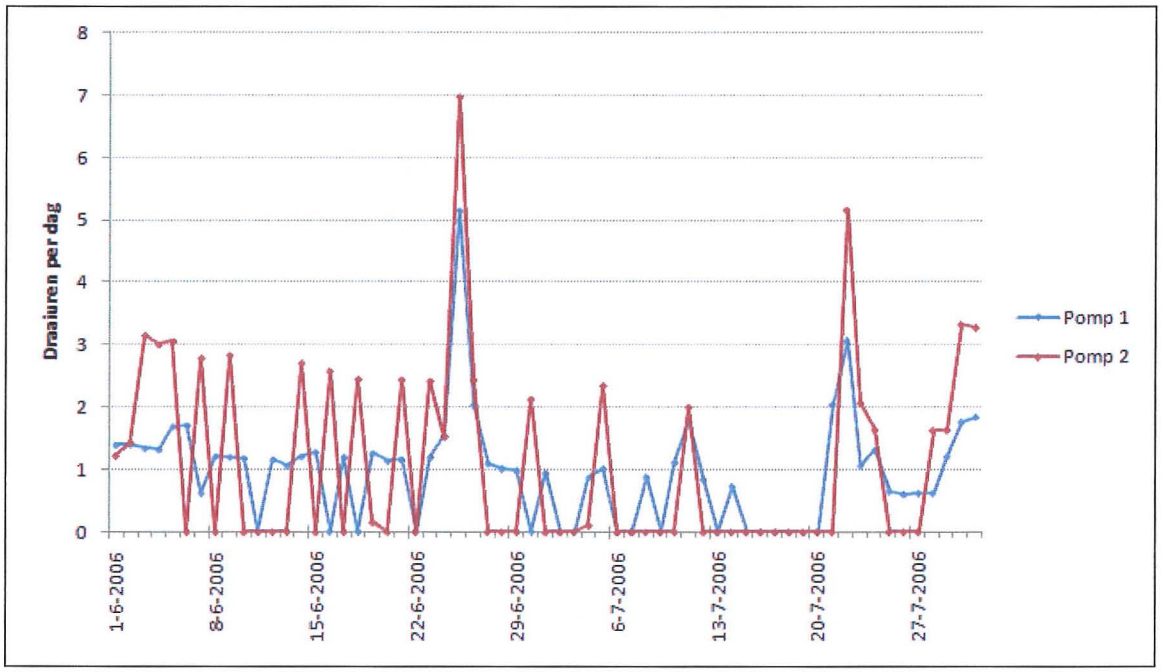
Een lage fosfaatconcentratie en een lage fosfaatbelasting zijn van groot belang voor bescherming en ontwikkeling van natuurwaarden in de boezem. Daarom streven het waterschap en de terreinbeheerders naar een zo laag mogelijke fosfaatbelasting en naar een zo laag mogelijke fosfaatconcentratie in de boezem.

Het afkoppelen van polderwater dat anders op de boezem zou lozen, betekent automatisch een verlaging van de belasting. Echter, als zeer schoon water wordt afgekoppeld, neemt de belasting wel af, maar het debiet en dus de “verdunning” ook. Hierdoor kan netto juist een hogere concentratie ontstaan. Daarom is het toch van belang meer in detail naar fosfaat te kijken.

Voor de kwaliteit van het uitgeslagen polderwater kan goed het meetpunt in de Beneden-Stouwe gebruikt worden. Het gemaal loost op het kopse eind van deze vaart. In de directe omgeving is er geen andere toevoer van oppervlaktewater. Het water nabij het meetpunt in de Beneden-Stouwe bestaat dus (vrijwel) volledig uit het uitgeslagen polderwater (eventueel verdund met neerslag dat op de vaart valt). Verder is het zo dat er vrijwel elke dag water opgepompt wordt. Om dit te onderbouwen zijn de draaiuren van de twee pompen in het gemaal over de periode 2005-2007 nader bekeken. In onderstaande figuur zijn de draaiuren per dag van beide pompen weergegeven.

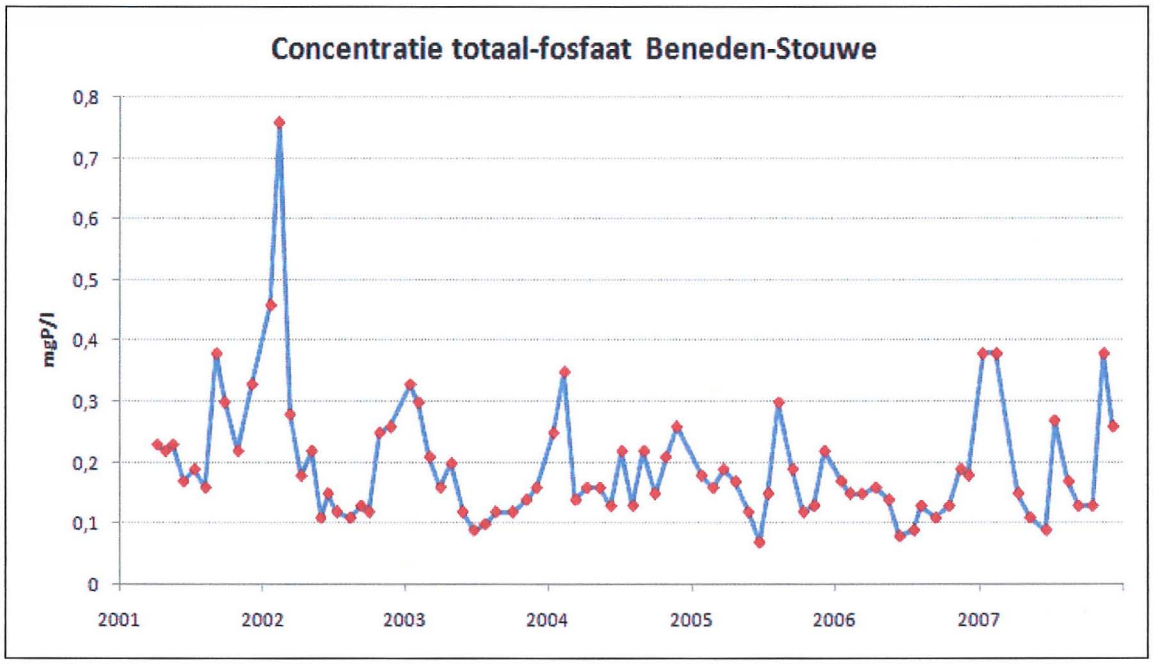


Het blijkt dat vooral in de maanden juni en juli het wel voorkomt dat één van beide pompen of beide pompen één of meer dagen niet aanslaan. Dit is vooral in 2006 het geval. Daarom is van de maanden juni en juli van 2006 een uitvergroting gemaakt van bovenstaande grafiek. Deze is hieronder weergegeven.



Ook in deze droge periode blijkt meestal één van beide pompen wel een keer aan te slaan. Alleen in de periode 15-20 juli 2007 hebben beide pompen permanent stil gestaan. Een bemonstering aan het eind van deze periode in de Beneden-Stouwe is dan wellicht niet volledig representatief voor de kwaliteit van het polderwater. Het merendeel van de metingen zal echter wel een goed beeld geven.

In onderstaande figuur zijn de gemeten fosfaatconcentraties van de vaart Beneden-Stouwe weergegeven.



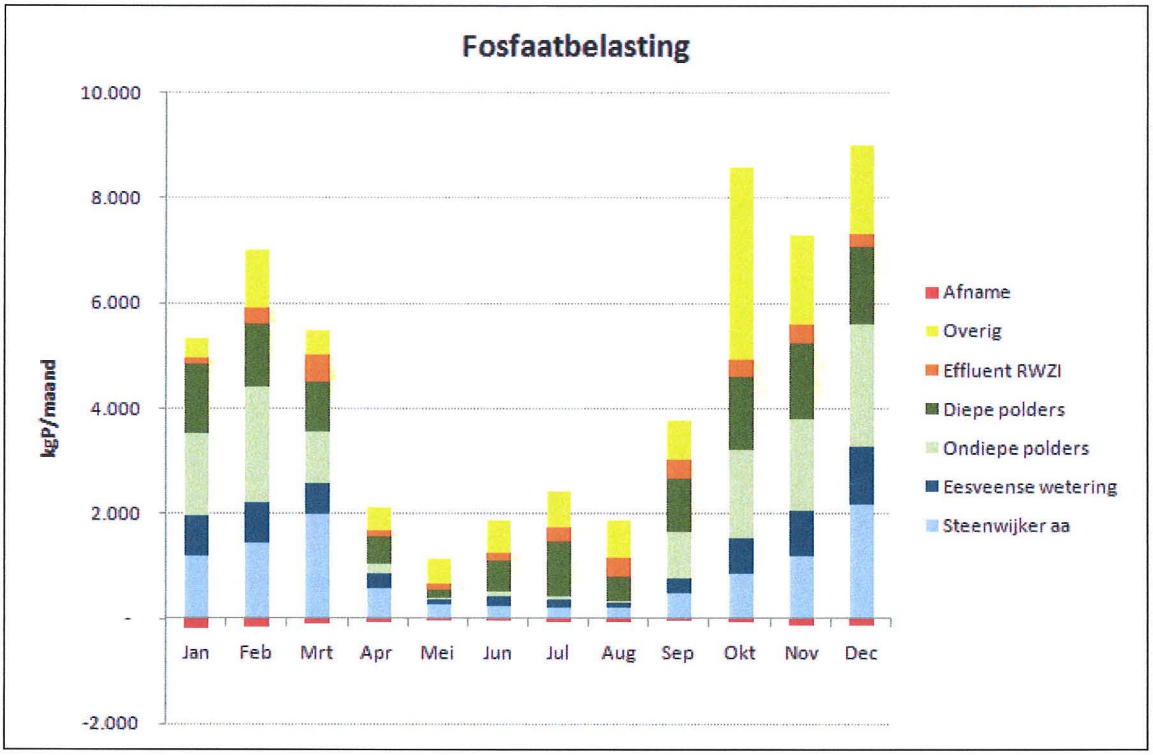
Het blijkt dat in 2001 en ook in 2002 het water rijk aan fosfaat was. Vanaf 2003 is de concentratie lager. Tot 2007 treedt geen wezenlijke verandering meer op. Het gehalte schommelt in de periode 2003-2007 rond de 0,15 mgP/l, wat de oude Milieukwaliteitsnorm voor totaal-fosfaat was (deze normen worden door nieuwe normen voor de Kaderrichtlijn Water en Natura2000 vervangen).

In onderstaande tabel zijn de gemiddelde fosfaatconcentraties van de Beneden-Stouwe weergegeven. De gemiddelden zijn per maand berekend, over de jaren 2003-2007. In de tabel is ook gemiddelde fosfaatconcentratie in de boezem weergegeven (op basis van metingen in de Beulakerwijde, Belterwijde-oost en-west in 2007).

Fosfaatconcentraties in mgP/l	Benedenstouwe	Boezem
Januari	0,26	0,24
Februari	0,27	0,10
Maart	0,17	0,13
April	0,16	0,12
Mei	0,13	0,06
Juni	0,09	0,06
Juli	0,17	0,10
Augustus	0,18	0,07
September	0,15	0,08
Oktober	0,14	0,05
November	0,22	0,06
December	0,21	0,11

Het blijkt dat de concentratie van het water uit polder Nijeveen-Kolderveen meer fosfaat bevat dat het water in de boezem. Afkoppelen van een deel van de polder Nijeveen-Kolderveen leidt in principe tot een lagere fosfaatconcentratie op de boezem.

Hoe groot de afname is, hangt ook af van de vrachten. In onderstaande figuur is de totale fosfaatbelasting op de boezem, onderverdeeld naar verschillende posten, weergegeven. De afname van de belasting door het afkoppelen van een deel van polder Nijeveen-Kolderveen is in rood en met een negatieve waarde weergegeven. In de tabel is ook de (procentuele) afname van de totale fosfaatbelasting gegeven.



Fosfaatvrachten in kgP/maand	Totale belasting op de boezem	Afname belasting door afkoppelen deel polder Nijeveen-Kolderveen	Procentuele afname
Januari	5.335	-179	-3,4%
Februari	7.009	-155	-2,2%
Maart	5.480	-106	-1,9%
April	2.111	-58	-2,7%
Mei	1.132	-35	-3,1%
Juni	1.857	-21	-1,1%
Juli	2.416	-72	-3,0%
Augustus	1.881	-81	-4,3%
September	3.774	-45	-1,2%
Oktober	8.578	-56	-0,6%
November	7.284	-126	-1,7%
December	9.025	-135	-1,5%

Het blijkt dat de afname van de fosfaatbelasting kan oplopen tot ruim 4% van de totale belasting op de boezem. Het effect op de Bovenwijde zal echter aanzienlijk groter zijn, omdat de Bovenwijde in belangrijke mate beïnvloed wordt door het uitgeslagen polderwater. Met name voor de Bovenwijde betekent het afkoppelen dus een kwaliteitsverbetering.

5.2.5 Effect op calcium en ijzer

Het belang van calcium en ijzer

Volgens deskundigen kan de verlanding via twee routes verlopen. Eén route verloopt zeer traag en verloopt via de gewenste trilvenen. Voor het goed verlopen van dit proces is calciumrijk water nodig met een laag fosfaatgehalte. Als het fosfaatgehalte te hoog is, gaat de verlanding via een tweede route die veel sneller verloopt. Hierbij komen niet de gewenste trilvenen voor. Voor de natuurdoelstelling is dus ook calcium in het water nodig. Calcium is van nature aanwezig in grondwater en dus ook in oppervlaktewater waar grondwater opkwelt. Dit is in polders het geval. Het is dus te verwachten dat het water uit de polder Nijeveen-Kolderveen rijk is aan calcium. Afkoppelen van een deel van de polder zou dan een verlies aan toevoer van calcium kunnen betekenen.

IJzer is in ieder geval indirect van groot belang. Opkwellend grondwater bevat vaak veel ijzer. Het grondwater is zuurstofloos en het ijzer is daardoor gereduceerd. Gereduceerd ijzer is relatief goed oplosbaar in water. Zodra het kwelwater in het oppervlaktewater met zuurstof in aanraking komt, oxideert het ijzer. Dit geoxideerde ijzer vormt slecht oplosbare verbindingen met bijvoorbeeld hydroxiden en fosfaat. Vooral de binding met fosfaat is belangrijk, omdat hiermee fosfaat uit het oppervlaktewater verwijderd wordt.

Daarnaast zou ijzer mogelijk ook rechtstreeks van belang kunnen zijn voor de fysiologie van planten. Hierover is weinig bekend. In Waterplanten en Waterkwaliteit (Bloemendaal & Roelofs, 1988) wordt de relatie met ijzer niet besproken (noch onder het onderwerp Ionenconcentraties, noch onder het onderwerp Zware metalen).

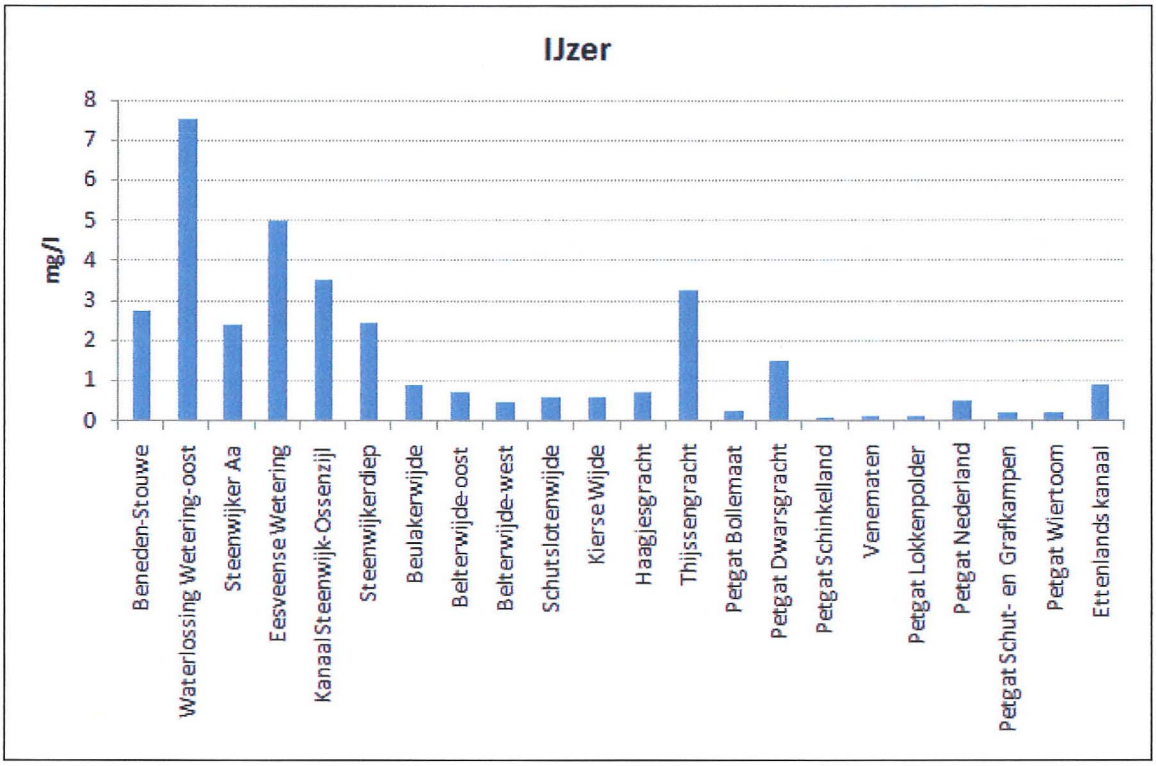
Meetgegevens Calcium
In onderstaande tabel zijn meetgegevens van de calciumconcentratie gegeven. Helaas zijn er geen gegevens van de Bovenwijde en de Kerkgracht. Voor de kwaliteit van het uitgeslagen polderwater is het meetpunt in de Beneden-Stouwe gebruikt. Dit meetpunt geeft een goed beeld van de kwaliteit van het polderwater. Voor de motivatie daarvan wordt verwezen naar paragraaf 4 (gevolgen voor de fosfaatbelasting).

Monsterpunt	Gemiddelde concentratie calcium (mg/l)
Beneden-Stouwe	49
Beulakerwijde	53
Belterwijde-west	51
Belterwijde-oost	37

Het blijkt dat de calcium-concentratie van het uitgeslagen polderwater (Beneden-Stouwe) in dezelfde orde van grootte ligt als de calciumconcentratie in de grote plassen. Het afkoppelen heeft dus geen effecten op de calciumconcentratie.

Meetgegevens IJzer
In onderstaande figuur zijn de gemiddelde concentraties ijzer weergegeven van enkele meetpunten in de Wieden/Weerribben. De gegevens zijn afkomstig uit 2006 (Beneden-Stouwe) en uit 2007 (alle overige meetpunten). In beide jaren zijn de metingen verricht in februari, mei, augustus en november.

In de figuur zijn eerst de concentraties van toevoerende waterstromen weergegeven: Benedenstouwe (water uit polder Nijeveen-Kolerveen), Waterlossing Wetering-oost, Steenwijker Aa en Eesveense Wetering. De concentratie in de Vledder Aa is niet weergegeven. Deze concentratie is zeer hoog: 87 mg/l. Overigens zijn slechts drie van de vier metingen zeer hoog (110-120 mg/l). De meting uit november is zeer laag: 0,03 mg/l. De betrouwbaarheid van deze gegevens is onzeker. Wel is (in combinatie met de overige meetpunten) de algemene tendens duidelijk: de toevoerende waterstromen uit polders en de beken hebben hoge concentratie. Ook in de kanalen (Kanaal Steenwijk-Ossenzijl en Steenwijkerdiep) komen hoge concentraties voor. De concentraties in de grote meren zijn een stuk lager (ca. 0,5 mg/l). In petgaten komen vaak nog lagere concentraties voor (0,1-0,2 mg/l). Via het Ettenlandskanaal wordt water uitgeslagen met een concentratie van ca. 0,9 mg/l. Het ijzer is dus afkomstig uit de toevoerende waterstromen. Dit zijn de gebieden waar kwel optreedt. Hoe verder in de haarvaten van het systeem van de boezem, hoe lager de concentraties.



Bij deze resultaten spelen de volgende twee aspecten ter overweging:

- In hoeverre is ijzer voor de verlandingsvegetaties direct van belang? De concentraties in de haarvaten zijn zeer laag. Dit in tegenstelling tot de echte kwelgebieden. Het bestaan van een fysiologische relatie tussen ijzer en verlandings- of kwelvegetaties wordt betwijfeld.
- Het belang van fosfaatbinding door ijzer is wel van belang. Dit proces treedt op vanaf de kwelgebieden (polders, bovenlopen beken) en neemt waarschijnlijk tijdens het transport van het water steeds verder af. Een afkoppeling van een deel van polder Nijeveen/Kolderveen betekent inderdaad een afname van de toevoer van ijzer, maar ook een afname van de toevoer van fosfaat. Er hoeft dus ook minder fosfaat verwijderd te worden. Het is niet te verwachten dat het afkoppelen van een deel van de polder Nijeveen/Kolderveen tot hogere fosfaatconcentraties in gevoelige vegetaties leidt vanwege een afname in de toevoer van ijzer.

Bij de interpretatie moet bedacht worden dat er veel berekeningen en resultaten van modelleringen zijn gepresenteerd, maar dat al deze berekeningen en modelleringen uitgaan van benaderingen van de werkelijkheid. Er wordt, noodgedwongen, vaak gewerkt met aannames en met onvolledige gegevens.

Verder moet worden opgemerkt dat het transport van water niet één op één vertaald kan worden met transport van fosfaat. Fosfaat is aan veel processen onderhevig, zoals adsorptie aan bodemdeeltjes, opname door planten en algen, en afbraak van organische stof (waaronder afgestorven planten en algen, maar ook van veen). De berekeningen en modelleringen geven dus hooguit een gevoel voor grootte en voor processen op hoofdlijnen.

6 Conclusies

6.1 Oppervlaktewater

Er is een bergingsoppervlak benodigd van 32,5 ha. Hiervoor moet de hoofdwaterloop een gemiddelde breedte krijgen van tenminste 12 m op de waterlijn. Extra waterberging kan gezocht worden in het aanleggen van een plasberm in de natuurzone.

De benodigde berging wordt niet per peilgebied apart gehaald. Dit is ook niet nodig, als de totale berging in het plangebied voldoende is. Bij de uitwerking van het regenwaterafvoerstelsel kan slim worden ingespeeld op de beschikbare berging per peilgebied. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan afkoppelen van delen van peilgebied P-I en P-II direct naar P-III. Geadviseerd wordt integraal het ontwerp van het regenwaterstelsel en de berging en kunstwerken in het oppervlaktewater te dimensioneren.

De inlaatbehoefte voor de wijk is 150 l/s. De meest ideale plaats om water in te laten is vanuit het pand van de Drentsche Hoofdvaart achter de Haveltersluis. Door het grote peilverschil kan hier te allen tijde water worden ingelaten. Waterinlaat vanuit het Meppelerdiep is onzeker, om dat hier het streefpeil niet gegarandeerd kan worden en slechts 10 cm boven het peil in het plangebied ligt.

6.2 Grondwater

De effecten van de toekomstige waterhuishouding vinden met name plaats binnen het plangebied. Ten noorden van het plangebied tot maximaal 450 m uit de plangrens, vindt enige verhoging van de grondwaterstand plaats. Ten zuiden van het plangebied vindt verhoging plaats tot ca. 250 m uit de plangrens.

Het effect op bestaande belangen binnen en buiten het plangebied beperken zich tot enige vernatting in het landbouwgebied direct ten noorden van het plangebied en vernatting van het gebied nabij de begraafplaats en deels onder de N375. Binnen het plangebied vindt vernatting plaats in het bebouwde gebied langs de Nijeveense Weg. Omdat in het landbouwgebied in de huidige situatie al hoge grondwaterstanden voorkomen, mag de ernst van het effect als gering worden beschouwd. Bij de begraafplaats vindt een verhoging van maximaal 10 cm plaats in de GLG-situatie. In de huidige GLG-situatie is de ontwateringsdiepte ca. 2,20 m. De ernst van de grondwaterstandverhoging mag als gering worden beschouwd. Onder de N375 vindt een maximale verhoging plaats van 30 cm. Gezien de huidige ontwateringsdiepte van ca. 1,85 m leidt dit niet tot overlast. Binnen het bebouwde gebied langs de Nijeveense Weg blijft minimaal ca. 85 cm ontwateringsdiepte over. Voor zowel de GLG- als de GVG-situatie vindt verhoging van de grondwaterstand plaats tot maximaal 30 cm in de GLG-situatie (huidig: 1,30 tot 1,90 m ontwateringsdiepte) en maximaal 10 cm in de GVG-situatie (huidig: 0,95 tot 1,70 m ontwateringsdiepte).

Met betrekking tot de effecten op de grondwatersituatie is er geen significant verschil berekend tussen zandwinplassen die in de toekomstige situatie grondwatergestuurd zijn of deel uit maken van het oppervlaktewatersysteem. Er is wel verschil in waterbeheersing.

Omdat het gebied Nieuwveense Landen en de directe omgeving zeer intensief worden gedraineerd tot onder de deklaag en de drainageweerstand relatief laag is, worden de effecten van de aanpassingen in het watersysteem binnen het plangebied snel afgevangen en ingeperkt. Het invloedsgebied beperkt zich dan ook voornamelijk tot binnen de plangrens.

6.3 Waterkwaliteit

Vanuit waterkwaliteitsoogpunt is het beter de inlaat geleidelijk te laten verlopen dan in één keer het tekort aan te vullen. Een te plotselinge vermenging met grote hoeveelheden gebiedsvreemd water kan het ecologisch evenwicht verstoren. De kunstwerken in het watersysteem dienen hierop te worden afgestemd. Het instellen van een min of meer natuurlijk peilbeheer komt de waterkwaliteit ten goede. Bij het bepalen van de vormgeving van watergangen geldt dat variatie van belang is voor voldoende biodiversiteit. Het toepassen van flauwe taluds en voldoende waterdiepte in het plangebied zorgen tevens voor een hoge kwaliteit.

De afname van het debiet door afkoppelen van een deel van de polder Nijeveen-Kolderveen is, in vergelijking met het totale debiet op de boezem, zeer gering. De kans dat hierdoor eerder water in de boezem moet worden ingelaten, is zeer klein.

Het uitgeslagen water uit polder Nijeveen-Kolderveen verspreidt zich via Kanaal Beukers-Steenwijk/Beulakerwijde en via Bovenwijde/Belterwijde-oost. Het water komt niet in het gebied met petgaten rond de Kerkgracht.

Het afkoppelen van een deel van polder Nijeveen/Kolderveen betekent een zeer kleine afname van de fosfaatbelasting op de boezem als geheel. In de Bovenwijde is dit effect groter omdat het uitgeslagen polderwater hier in belangrijke mate aanwezig is . Voor de Bovenwijde heeft het afkoppelen een positief effect.

Voor de toevoer van calcium wordt geen (meetbaar) effect verwacht. Het uitgeslagen water heeft vergelijkbare concentraties als het water in de boezem. Voor de afname in de toevoer van ijzer wordt eveneens geen effect verwacht. Er is wat minder ijzer beschikbaar voor de verwijdering van fosfaat, maar er wordt ook minder fosfaat aangevoerd. Een directe, fysiologische relatie tussen kwetsbare vegetaties en fosfaat is niet waarschijnlijk.

Bijlage 1

Watersysteemkaart huidige situatie

Bijlage 2

Watersysteemkaart toek. situatie

NK58
ZP = -0.55
WP = -1.1

NK60
ZP = -0.75
WP = -1.05

NK56
ZP = -0.4
WP = -0.8

PO21
ZP = 0
WP = 0

PO20
ZP = -1.39
WP = -1.43

NK59
ZP = -1.2
WP = -1.4

NK61
ZP = -0.9
WP = -0.9

0 250 500 1,000 meter

N

Legenda

- Gemaal
- Inlaat
- Vaste dam
- Stuw
- Overkluizing
- Hoofdwatergang (incl. stromingsrichting)
- Schouwsloot
- Grens plangebied

Watersysteemkaart huidige situatie

Nieuwveense Landen

Opdrachtgever: Gemeente Meppel

Datum : 16 december 2008
Get: RR - Gec: MZ
Status: DEFINITIEF

Grontmij Nederland bv
P Postbus 91 9200 AB Drachten
T +31 512 33 52 33
F +31 512 51 02 00
W www.grontmij.com

© Auteurs- en databankrechten: Topografische Dienst Kadaster, 2004

A3P

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (P:\260165\GIS\MXD\Huidige situatie.mxd)
16/12/2008 – 17:02:53

Bijlage 3

Bergingberekening GRONAM

Gronam 4.3.12

opdrachtgever:	Gemeente Meppel
project:	Nieuwveense Landen
projectnummer:	260165
onderdeel:	Berekening berging - Peilgebied I Gebiedsvisie
door:	Riekje Rusticus
datum en tijd laatste wijziging:	14-1-2009 12:18

opmerkingen

Maximale peilstijging bij T=10: 0,30 m (maatgevend voor bepaling benodigd oppervlak)
Benodigd oppervlak open water bepaald op 21,95 ha
Maximale peilstijging bij T=100: 0,52 m

uitgangspunten berekening

oppervlakken			
bruto oppervlak	288.90	ha	100.0%
onverhard oppervlak	199.25	ha	69.0%
verhard oppervlak naar riolering	0.00	ha	0.0%
verhard oppervlak naar IT-voorziening	0.00	ha	0.0%
oppervlak IT-voorziening	0.00	ha	0.0%
direct afgekoppeld oppervlak	67.70	ha	23.4%
oppervlak open water	21.95	ha	7.6%
berging op land	niet gebruiken		
neerslag			
bui/ buienreeks	duurlijn 48 uur		
scenario	middenscenario 2050 (+ 10%)		
herhalingstijd	100	jaar	
oppervlaktewatersysteem			
initieel waterpeil	-0.50	m tov NAP	
gem. breedte watergang op waterlijn	8	m	27435.46 m lengte
taludhelling watergangen (n)	3	-	
afvoer door middel van	gemaal		
toegestane afvoer	1.20	$l.s^{-1}.ha^{-1}$	10.4 mm/d; 20.8 m3/min
onverhard (Hellinga-De Zeeuw)			
gebruik afvoer vanaf onverhard	gebruiken		
reactie-factor alfa	0.50	d^{-1}	
beschikbaar poriënvolume	Zand (laag): 6.00%		berging in de bodem 36 mm
gemiddelde dikte onverzadigde zone	0.60	m	
berging op maaiveld	0.00	mm	totale berging 36 mm
direct afgekoppeld oppervlak			
berging op afvoerend oppervlak	2.0	mm	1354.00 m^3

Gronam 4.3.12

opdrachtgever:	Gemeente Meppel
project:	Nieuwveense Landen
projectnummer:	260165
onderdeel:	Berekening berging - Peilgebied II Gebiedsvisie
door:	Riekje Rusticus
datum en tijd laatste wijziging:	14-1-2009 12:19

opmerkingen

Maximale peilstijging bij T=10: 0,30 m (maatgevend voor bepaling benodigd oppervlak)
Benodigd oppervlak open water bepaald op 4,78 ha
Maximale peilstijging bij T=100: 0,48 m

uitgangspunten berekening

oppervlakken			
bruto oppervlak	51.70	ha	100.0%
onverhard oppervlak	24.82	ha	48.0%
verhard oppervlak naar riolering	0.00	ha	0.0%
verhard oppervlak naar IT-voorziening	0.00	ha	0.0%
oppervlak IT-voorziening	0.00	ha	0.0%
direct afgekoppeld oppervlak	22.10	ha	42.7%
oppervlak open water	4.78	ha	9.2%
berging op land	niet gebruiken		
neerslag			
bui/ buienreeks	duurlijn 48 uur		
scenario	middenscenario 2050 (+ 10%)		
herhalingstijd	100	jaar	
oppervlaktewatersysteem			
initieel waterpeil	-0.90	m tov NAP	
gem. breedte watergang op waterlijn	8	m	5972.66 m lengte
taludhelling watergangen (n)	3	-	
afvoer door middel van	gemaal		
toegestane afvoer	1.20	$l.s^{-1}.ha^{-1}$	10.4 mm/d; 3.7 m3/min
onverhard (Hellinga-De Zeeuw)			
gebruik afvoer vanaf onverhard	gebruiken		
reactie-factor alfa	0.50	d^{-1}	
beschikbaar poriënvolume	Zand (laag): 6.00%		berging in de bodem 36 mm
gemiddelde dikte onverzadigde zone	0.60	m	
berging op maaiveld	0.00	mm	totale berging 36 mm
direct afgekoppeld oppervlak			
berging op afvoerend oppervlak	2.0	mm	442.00 m^3

Gronam 4.3.12

opdrachtgever:	Gemeente Meppel
project:	Nieuwveense Landen
projectnummer:	260165
onderdeel:	Berekening berging - Peilgebied III Gebiedsvisie
door:	Riekje Rusticus
datum en tijd laatste wijziging:	14-1-2009 12:20

opmerkingen

Maximale peilstijging bij T=10: 0,30 m (maatgevend voor bepaling benodigd oppervlak)
Benodigd oppervlak open water bepaald op 5,73 ha
Maximale peilstijging bij T=100: 0,50 m

uitgangspunten berekening

oppervlakken			
bruto oppervlak	68.10	ha	100.0%
onverhard oppervlak	39.57	ha	58.1%
verhard oppervlak naar riolering	0.00	ha	0.0%
verhard oppervlak naar IT-voorziening	0.00	ha	0.0%
oppervlak IT-voorziening	0.00	ha	0.0%
direct afgekoppeld oppervlak	22.80	ha	33.5%
oppervlak open water	5.73	ha	8.4%
berging op land	niet gebruiken		
neerslag			
bui/ buienreeks	duurlijn 48 uur		
scenario	middenscenario 2050 (+ 10%)		
herhalingstijd	100	jaar	
oppervlaktewatersysteem			
initieel waterpeil	-1.10	m tov NAP	
gem. breedte watergang op waterlijn	8	m	7164.65 m lengte
taludhelling watergangen (n)	3	-	
afvoer door middel van	gemaal		
toegestane afvoer	1.20	$l.s^{-1}.ha^{-1}$	10.4 mm/d; 4.9 m3/min
onverhard (Hellinga-De Zeeuw)			
gebruik afvoer vanaf onverhard	gebruiken		
reactie-factor alfa	0.50	d^{-1}	
beschikbaar poriënvolume	Zand (laag): 6.00%		berging in de bodem 36 mm
gemiddelde dikte onverzadigde zone	0.60	m	
berging op maaiveld	0.00	mm	totale berging 36 mm
direct afgekoppeld oppervlak			
berging op afvoerend oppervlak	2.0	mm	456.00 m^3

Bijlage 4

Uitgangspunten water

Uitgangspunten waterhuishouding
'structuurvisie' Nieuwveense Landen

Algemene uitgangspunten en keuzes

Op zichzelf staand watersysteem

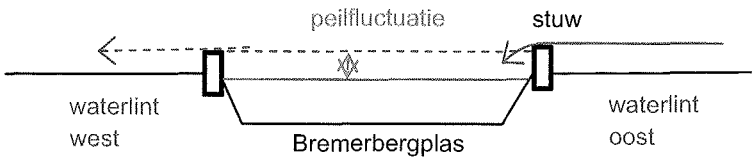
- Het waterhuishoudkundig systeem van Nieuwveense Landen is op zichzelf staand, geen koppeling aan omliggende watersystemen. Op deze wijze zijn calamiteiten in het stedelijk gebied op te lossen, zonder effect op de omgeving. Ook is het scheiden van waterstromen met een andere waterkwaliteit (landbouw, stedelijk, natuur) hiermee gerealiseerd. Tevens is het gebied op deze wijze beter waterhuishoudkundig te sturen, met een rechtstreekse bemaling (i.p.v. dubbel via Broammeule). Het stedelijke gebied wordt afgekoppeld van het huidige landbouwsysteem. Specifieke items:
    - Geen by-pass Meppelerdiep door plangebied'. Deze optie is in beginstadium van Nieuwveense Landen onderzocht om problematiek wateroverlast Meppelerdiep mogelijk op te lossen. By-pass draagt echter niet bij aan de oplossing. Het hogere peil t.o.v. het plangebied veroorzaakt ongewenste gevolgen voor waterstanden, De Wieden en grondwaterpeilen.
    - Geen open waterverbinding met de Wieden. In geval van calamiteiten in het stedelijk gebied is een menging van waterkwaliteit niet wenselijk. Tevens is vaarverbinding niet wenselijk vanuit toename recreatiedruk.
    - Geen inlaat vanuit Oude Vaart. De optie om via een zwanenhals inlaatwater vanuit de Oude Vaart in het plangebied te benutten is in een beginstadium onderzocht en afgeschreven: veel te hoge kosten versus een minimaal waterkwaliteitsprofijt. Ongewenste gevolgen voor waterkwaliteit.
    - Oude Vaart doortrekken via NvL richting Wieden niet gewenst: zie vorige punt + relatie bebouwing en Oude Vaart lastig (omkaden in verband met waterrisico's).

Natuurlijk watersysteem

- Natuurlijker watersysteem: winter en zomerpeil vervangen door vast peil met natuurlijke fluctuatie ('zomers lager peil, 's winters hoger = flexibel peilbeheer).
- Zoveel mogelijk water vasthouden in het gebied. Blijft onvermijdelijk toch een gemaal en inlaat te realiseren ten behoeve van veiligheid en peilbeheer.
- Bouwen voegt zich naar de bodemgesteldheid: niet ophogen.
- Gradiënt van hoog naar laag: globaal neemt de drooglegging af naar de buitenranden van het gebied. Aan de randen liggen dan ook de woonvormen waterwonen en wonen in de grienden. In de hogere delen is parkachtige wonen gedacht.

Hoofdwatersysteem

- Instellen vier peilvakken (excl. plas), uitgaande van de peilvakken uit het Waterhuishoudkundig plan bij het Verbeterd Masterplan. Peilvakken zijn gesitueerd in gebieden met een gelijkwaardige hoogteligging. Het peil is zo gekozen dat er gemiddeld minimaal 50 cm water in de sloten (secundaire watergangen) staat. Zoveel mogelijk is aangesloten op huidige peilen om hydrologische effecten te beperken.
- De Bremerbergplas krijgt een apart (niet gestuurd) peil: de plas is grondwater gestuurd en kent een grote fluctuatie. Hierdoor kan de plas de wijk leegtrekken.
- De hoofdafvoer niet via de plas laten plaatsvinden. Er treedt namelijk een vermenging van waterkwaliteit op. Tevens is er een risico van verandering in kwelstromen in de omgeving door de druk van de extra waterschijf. Het peil van de plas mag immers zo ver oplopen totdat de stuw aan de westkant overloopt (zie tekening).

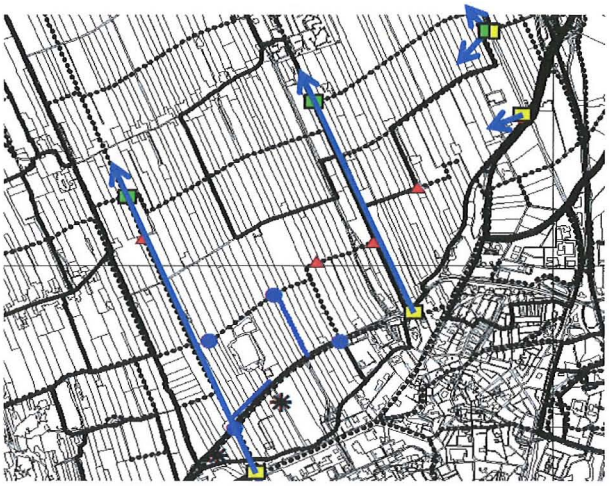


- Centrale waterloop is de verzamelwatergang en hoofdafvoer voor de peilgebieden, alle sloten (of hoofdleidingen) hierop aangesloten. Centrale waterloop heeft minimaal een waterdiepte van 1m.
- Handhaven slotenpatroon. Uitgangspunt is het verkavelingspatroon handhaven vanuit landschappelijk oogpunt. Er kunnen dus wel enkele sloten gedempt worden, zolang de structuur blijft. Vanuit water is het wel noodzakelijk een niet te grote afstand tussen de sloten te krijgen om voldoende drooglegging van de percelen te kunnen garanderen.

- In bebouwing moet minimaal 10% open water gerealiseerd worden voor berging, exclusief het hoofdwatersysteem.

Inlaat

- Inlaat is nodig voor geval van calamiteiten (door-spoelen) en voor handhaving peilen. Door sloten te verbinden krijg je doorstroming en daarvoor hoef je dan niet extra in te laten.
- Maximale aanvoer via inlaat: in 5 dagen moet een uitzakking van 20 cm t.o.v. streefpeil weer zijn aangevuld tot 0.
- Huidige inlaten handhaven voor landbouw (4 stuks): groen=inlaat landbouw, geel=inlaat NvL. (Overige symbolen zijn andere kunstwerken)
- Hoofdinlaat landbouw Nv. grift verplaatsen naar Kv. grift en spoorgebied. Inlaat Nv. grift alleen bij noodgevallen (loopt door wijk).



Afvoer

- Gemaal: destijds is gekozen voor een gemaal op Oevers D, omdat daar nog ruimte was en het aan het eind van het afvoersysteem lag. Er kan gekeken worden naar een andere locatie voor het gemaal.
- Maximale afvoer mag huidige landbouwkundige afvoer niet overschrijden: 1,2 l/sec per ha.
- In noodgevallen moet afwateren mogelijk blijven richting Broammeule
- Doorstroming door alle sloten te verbinden (geen dode einden). Sloten zijn altijd watervoerend.

Beschrijving watersysteem structuurvisie

Indicatief: nader uitgewerkt door Imoss:

Inlaat (4x)

Hoofdwaterloop (m1 zie Imoss), Stippellijn: nog te bepalen voor peilgebied (Imoss).

Secundaire afvoersloot + grift (m1 zie Imoss) Stippellijn: nog te bepalen waterscheiding

Onderleider (lange duiker)

Peilvakgrens met peil (m-NAP)

Stuw (11x)

Grote brug weg – hoofdwaterloop/grift (4x + oplossing N375)

Gemaal

Van oost naar west:

- Inlaat via huidige inlaat landbouw bij spoor: inlaat voor peilgebieden 0,50- en 0,30-.
- Peilgebied 0,50- wordt via de natuurzone gevoed door water. Hoofdwaterloop hierop aangesloten in noord-zuid richting.
- Omdat de sloten hier ook afwateren in noord-zuid richting is een secundair net nodig in oost-west richting die de sloten kan laten afwateren op de hoofdwaterloop.
- Peilvak 0,30- moet nog afvoerwaterloop krijgen die aansluit op hoofdwaterloop peilvak 0,50-. Kan gecombineerd worden met peilscheiding die tussen 0,30- en 0,50- moet plaatsvinden (zie stippellijn). Imoss werkt dit nog uit. Sloten lopen nu namelijk over de peilgrenzen heen en dat kan niet.
- Nijeveense Grift wordt rechtdoor gepasseerd, omdat de grift niet deel uit kan maken van het hoofdwatersysteem. De grift is namelijk te smal, maar kan uit cultuurhistorisch oogpunt ook niet verbreed worden.
- De hoofdwaterloop loopt in peilvakken 0,90- en 1,10- in oost-west richting, waarop de sloten rechtstreeks kunnen afwateren.
- De hoofdwaterloop buigt voor de BBplas af richting gemaal op oevers D. Locatie van het gemaal wordt voorlopig nog op deze plaats aangehouden. Specifieke locatie nog uit te werken in nieuwe whhplan.

- Peilvak -1,10 loopt, zoals oorsponkelijk in het Masterplan, door tot aan de Nieuwe Dijk. Dit betekent voor de landbouwgronden daar een peilverhoging van 10 cm in de zomer en 50cm in de winter. Begrenzing peilvak nader bepalen in nieuwe whhplan, evenals afvoer richting gemaal aan die kant.
- De scheiding tussen peilvakken 1,10- en 0,90- en de landbouw aan de noordzijde moet nog worden opgelost. Nader uitwerken voor nieuwe whhplan.

Toets open water in structuurvisie en exploitatie

- Uitgangspunt: 14% van het verhard oppervlak moet open water zijn. Voor het gemak is gerekend met 10% van totale oppervlakte. De 10% open water moet globaal in alle deelgebieden vertegenwoordigd zijn.
- Het minimumprofiel van dubbele rij woningen + wegprofiel dat tussen de sloten zou moeten passen, is ca. 80 meter. Ervan uitgaande dat de sloten over de gehele lengte van het woonblok aanwezig zullen zijn, zijn dan sloten van 8 meter nodig om 10% van de totale oppervlakte te behalen. Dit is reeël: de standaardprofielen (Masterplan en whhplan) van de sloten zijn 4,5 meter waterbreedte en ca. 9 meter insteek talud.
- Grotere afstand tussen de sloten betekent dus aanleg van bredere sloten om de 10% open water te behalen. Hierbij moet nog wel worden onderzocht of de drooglegging op de bredere percelen voldoende is (nieuwe whhplan). In de tekst bij de structuurvisie (Imoss) moet tevens wel een maximale breedte van de sloten worden gehanteerd, uit oogpunt van concurrentie met de griften en beeld van een sloot (en geen kanaal).
- Hoeveelheid water in plangebied, o.b.v. kaart Imoss 21-12-07:
    - Sloten in woonbuurten: zie eerste bullits: 10% van totale oppervlak is reeel. Dit is ook gehanteerd in de exploitatie.
    - In enkele woongebieden ligt extra water of groen, hier ligt de verhouding van water en woongebied nog gunstiger dan 10%.
    - Daarbij op komt nog 18 ha plas, 16 ha hoofdwaterloop (zie kaart) en 3,7 ha hoofdwaterloop (nog niet op kaart, waterloop gemaal (1000mx17,5=1,7 ha) en waterloop natuurzone-inlaat (2000mx10 m= 2 ha) = 37,5 ha open water extra.
    - Hoofdstructuur wegen: voorzien van eenzijdig of tweezijdig water (sloot of waterwonen), meer dan 10% van verhard oppervlak (lost zichzelf dus op). M.u.v. profiel ten oosten Nijeveense weg, hier geen water aanwezig. Telt dus mee als verhard oppervlak bij de woonbuurten. Lijkt op deze locatie geen probleem, gezien veel extra groen en hoofdwater / grift in deze woonbuurten. Let op: bij fasering kan het gewenst zijn een sloot langs de weg te hebben als afscheiding van een tijdelijk peilvak.

Overige onderzoeksvragen

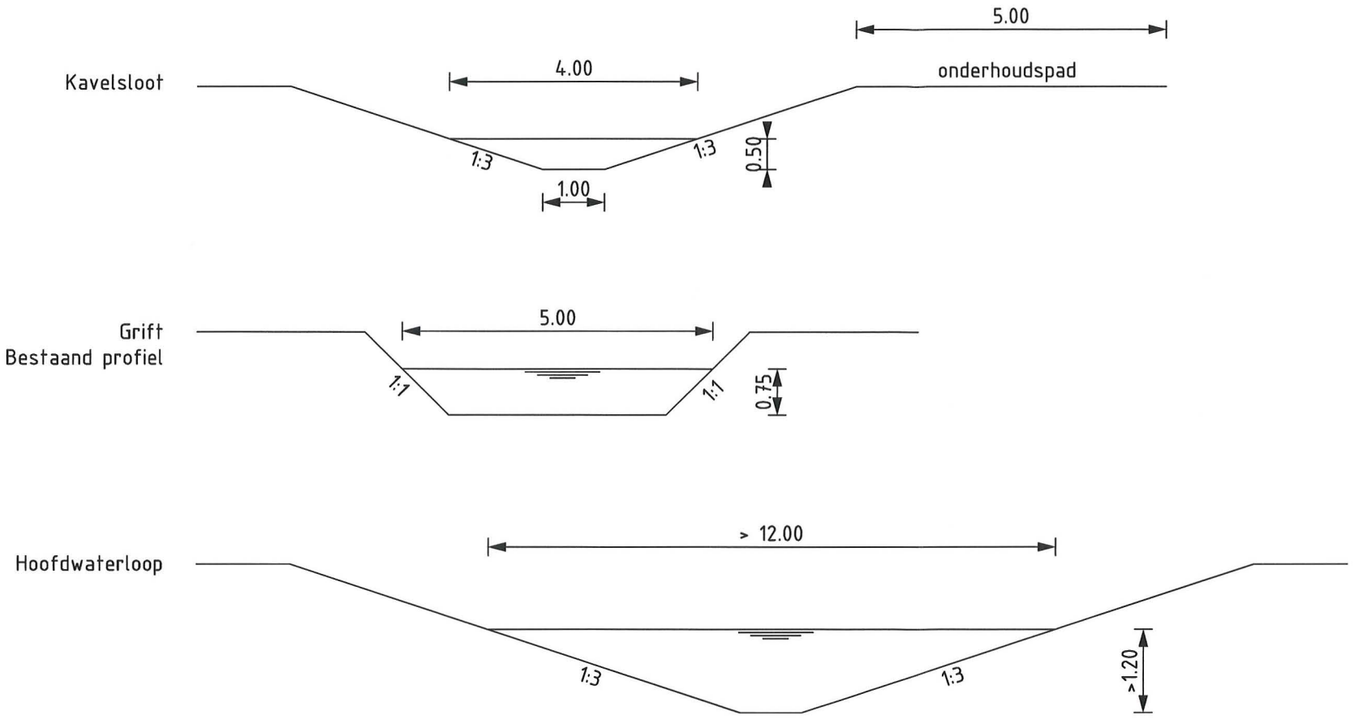
- Uitbreiding na realisatie structuurvisie: mogelijkheid om met bouw verder te gaan ten noorden plas: afvoer nu al regelen.
- Effect afkoppelen Nvl van Broammeule op de Wieden, vermindering van het aandeel kwelrijk water en de hoeveelheid water (zorg Natuurmonumenten).
- Hydrologische effecten – gegevens deklaag: welke gevolgen hebben ontgravingen op de hydrologie van de omgeving?
- Normering wateroverlast: hoeveelheid oppervlaktewater, doorstromingscapaciteit, dimensionering waterlopen. Oppervlaktes verhard, onverhard en water
- Grondbalans, slempgevoeligheid

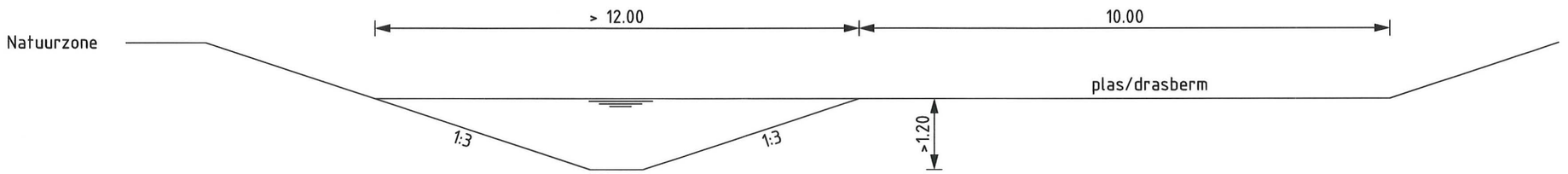
Om niet te vergeten

- Inrichting, beheer en onderhoud
    - Beheer watergangen vanaf 1 zijde: zone 5 meter obstakelvrij
    - Beheer vanaf het water: 1,2 m waterdiepte, doorvaarthoogte bruggen 1,20 meter, afzetplaats uitgekomen materiaal en inlaatpunt boot.
    - Taluds grenzend aan bebouwing: veilige en natuurvriendelijke taluds van 1:3 / langs weilanden: 1:1 handhaven
    - Slootbreedte gemiddeld 1,5 meter, waterdiepte 50 cm.
- Nieuwe plassen toepassen?
- Kano rondgang in de wijk (griften, hoofdwaterloop en natuurzone / waterscheiding).

Bijlage 5

Profielen watergangen





Getekend door	Gecontroleerd door		Goedgekeurd	Blad	Aantal	Taal	Documentstatus
M. de Vries	R. Rusticus			1	1	NL	DEFINITIEF
Projectnummer	**Tekeningnummer**	**Besteknummer**	**Schaal**	**Formaat**	**Documenttype**	**Datum van uitgave**	**Documentnummer**
260165	03080961		1:100	A3	Tekening	16-10-2008	03080961

Project

Nieuwveense landen

Opdrachtgever

Gemeente Meppel

Onderdeel

Hydrologisch onderzoek

profielen gebiedsvisie

Noord Postbus 91, 9200 AB Drachten, **T** +31 512 33 52 33, **F** +31 512 51 02 00

Grontmij

planning connecting
respecting
the future

Geplot: 16-10-2008 15:38:34

Bijlage 6

Resultaten van de Sobek-modellering Kanala beukers - Steenwijk, Belterwijde - Oost, Bovenwijde en Kerkgracht

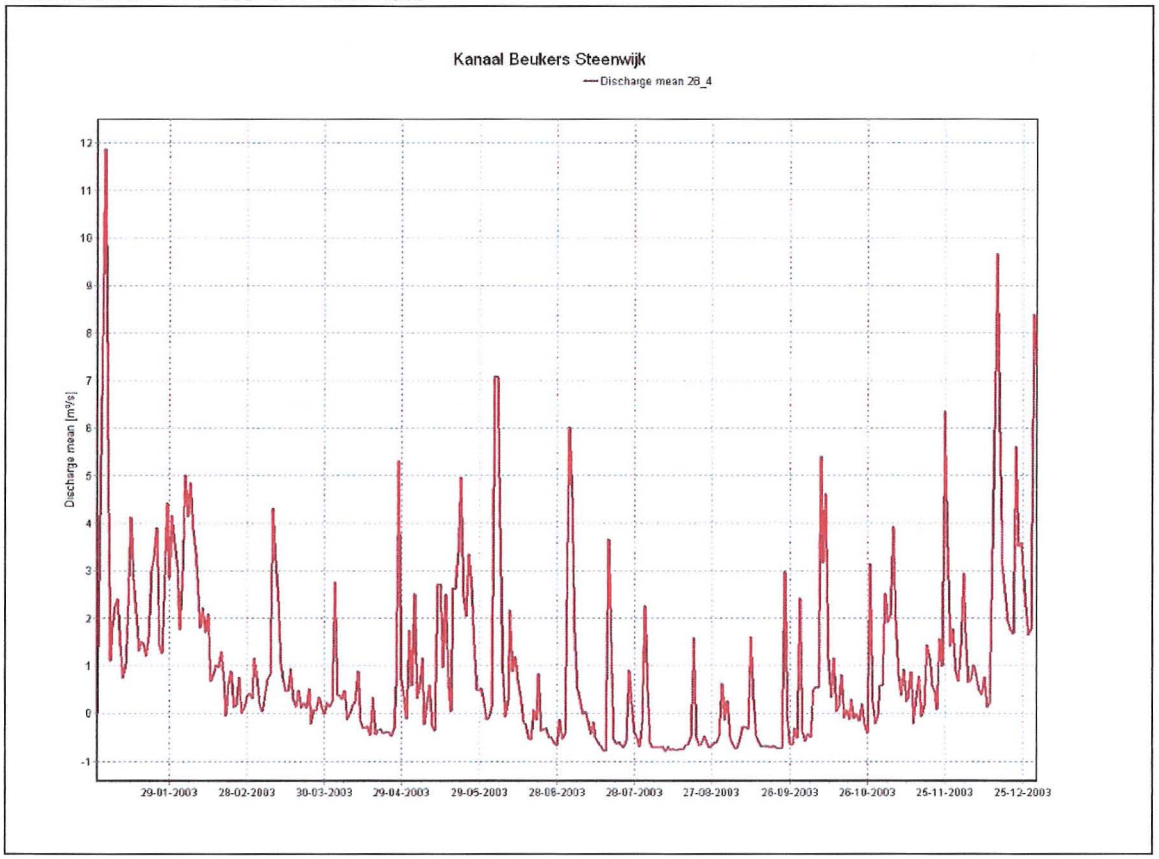
Toelichting
In de eerste grafiek zijn de debieten door het segment gegeven in m3/s. Er zijn per dag gemiddelde debieten berekend. Een negatief debiet betekent dat de stroming tegenovergesteld is aan de gemodelleerde richting.

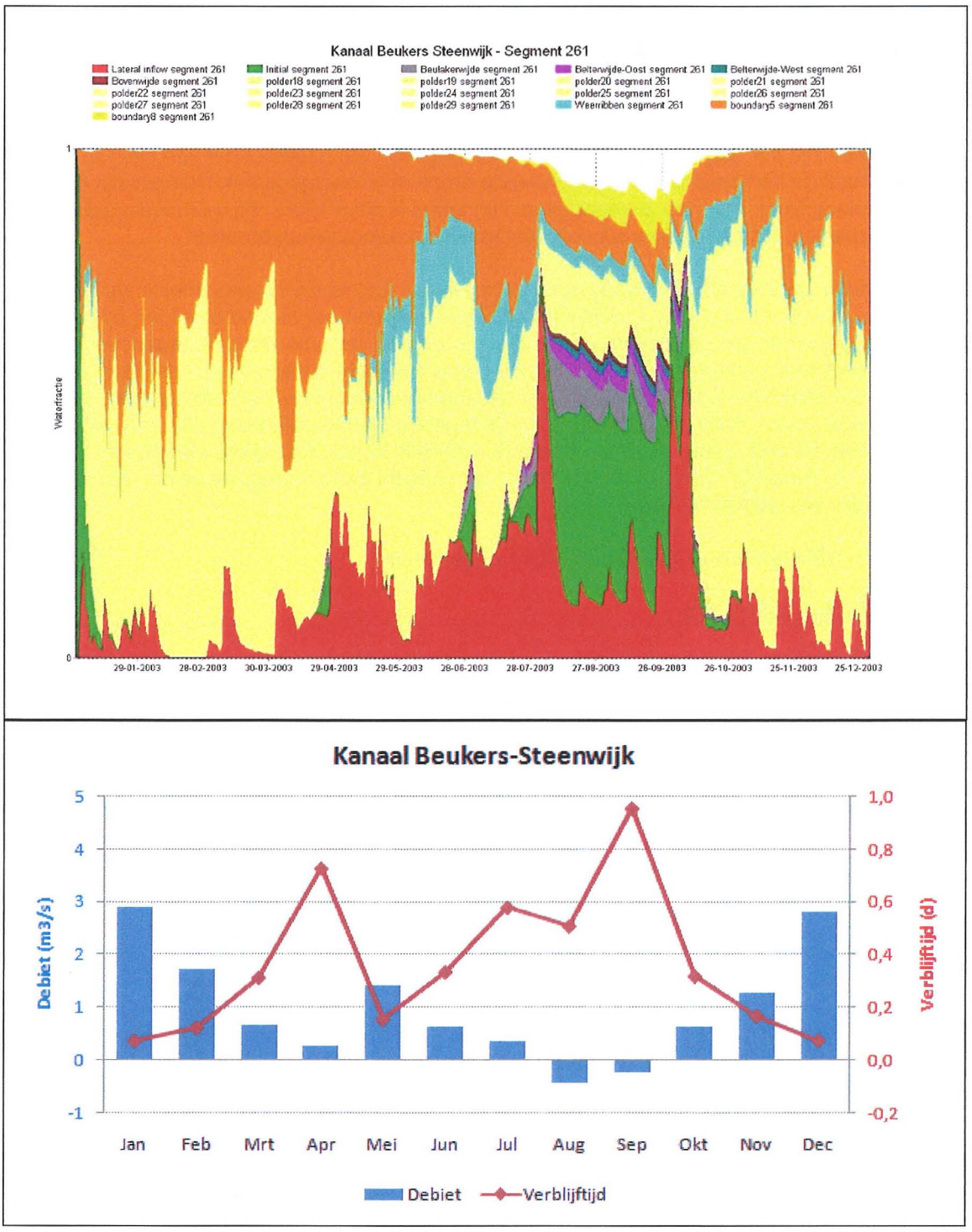
In de tweede grafiek zijn per dag de fractiesommen weergegeven. Dit betekent dat van het aanwezige water in het segment de herkomst van de verschillende bronnen is weergegeven. Hiervan zijn overigens alleen de belangrijkste bronnen weergegeven. Het totaal is altijd 100%. Bij de meeste grafieken is een deel wit gebleven. Dit zijn dan de overige, niet met kleur aangegeven bronnen.

Daarna is een grafiek gepresenteerd met de netto debieten per maand en de gemiddelde verblijftijden per maand. Voor de debieten zijn de negatieve en positieve waarden per maand bij elkaar opgeteld. Als in een maand het water gemiddeld evenveel in de ene richting strooms als in de tegenovergestelde richting, wordt het netto debiet nul. De gemiddelde verblijftijden zijn berekend aan de hand van deze netto debieten en het gemiddelde volume van het segment. Indien het netto debiet laag wordt (doordat het water evenveel in de ene richting als in de tegenovergestelde richting stroomt), wordt de verblijftijd zeer hoog. Bij netto grote debieten wordt de verblijftijd korter. Een groot volume van het segment verlaagt de verblijftijd weer. Dit is overigens vooral bij de grote meren het geval, niet bij de hier gepresenteerde vier gebieden.

Bij elk van de vier gebieden is nog een korte toelichting gegeven.

KANAAL BEUKERS-STEENWIJK

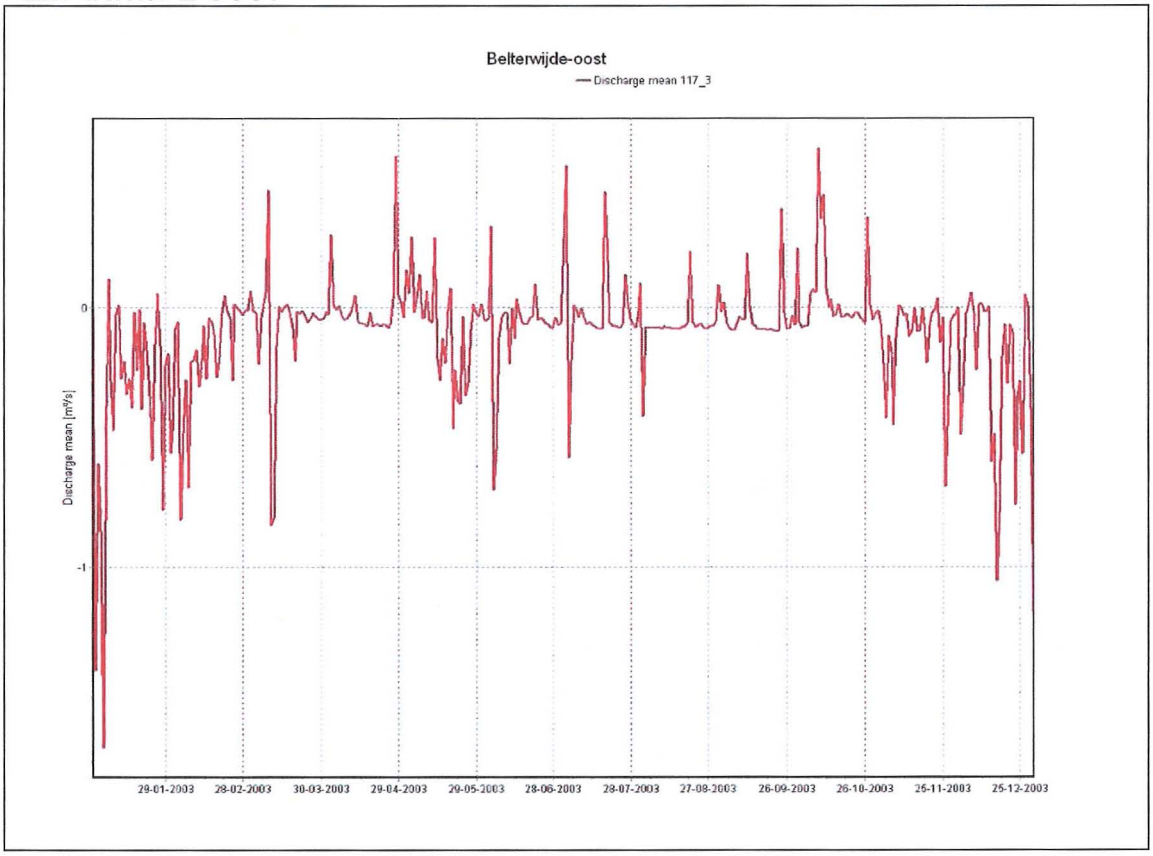


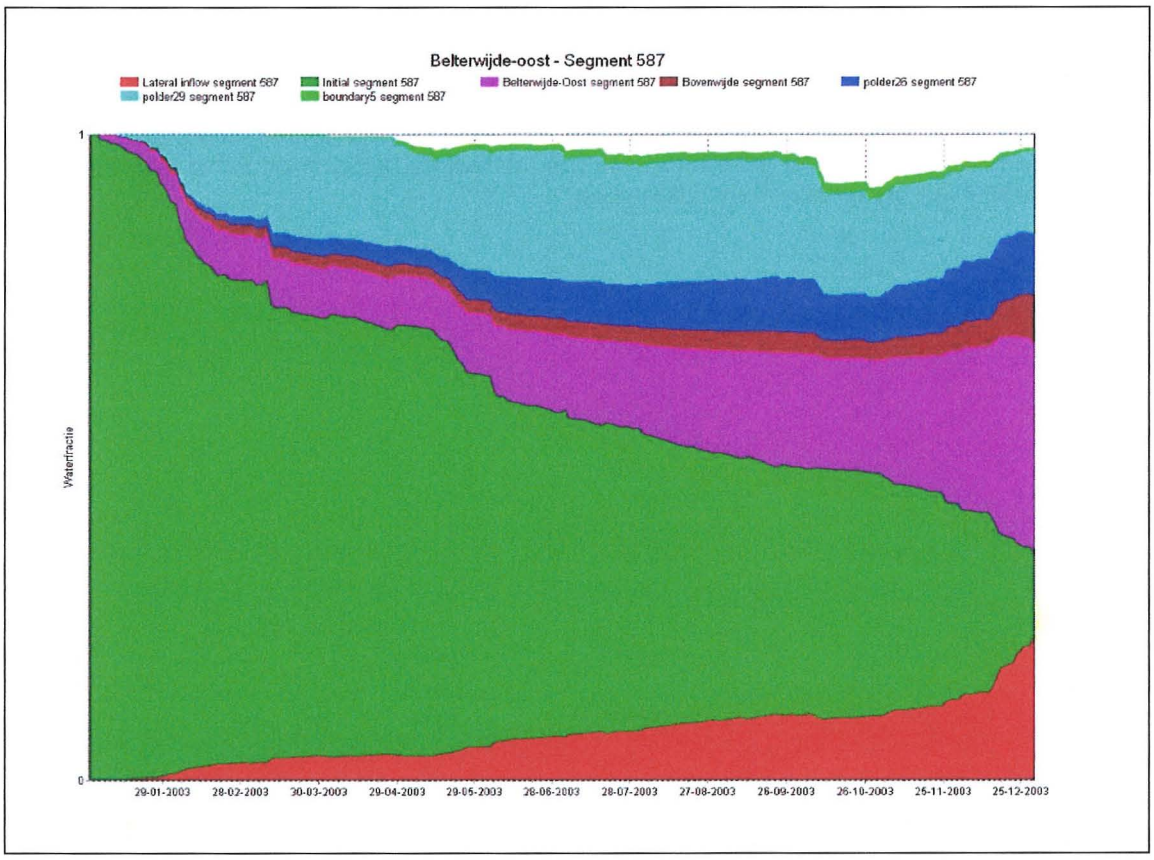


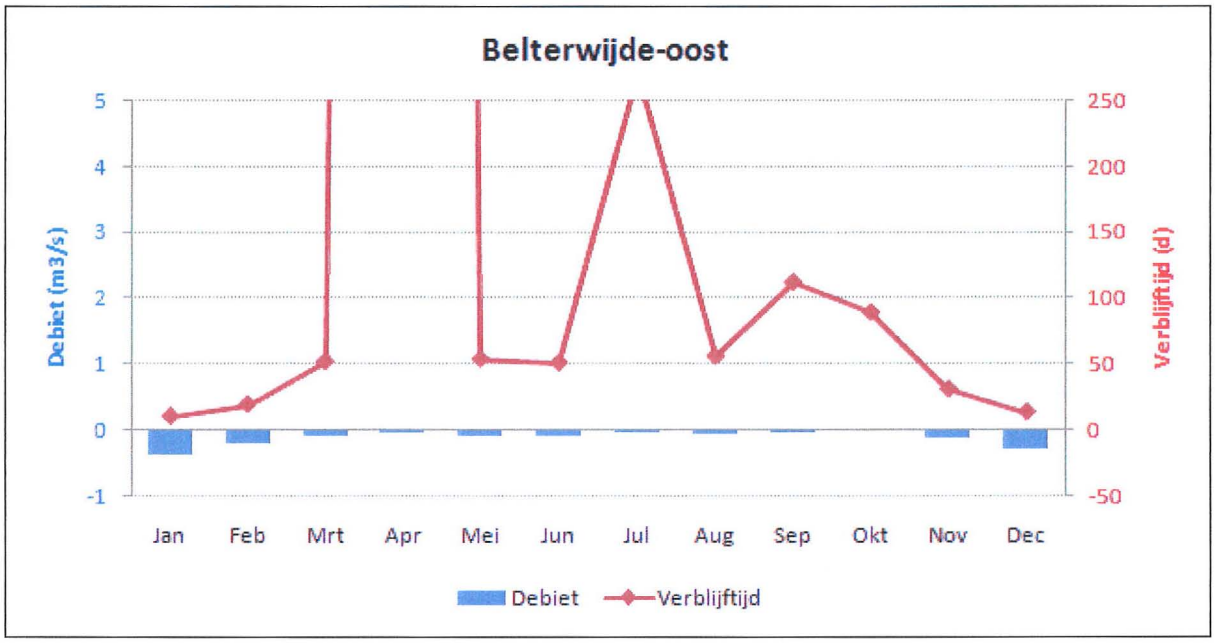
De stroming is in de winterperiode in zuidelijke richting. De debieten kunnen dan zeer hoog zijn en de verblijftijden zijn (zeer) kort. Het water is dan afkomstig uit de Steenwijker Aa, Eesveense Wetering en polders in de directe omgeving, inclusief polder Geldringen en polder Nijeveen/Kolerveen. Helaas is in de grafiek het water van polder Nijeveen-Kolderveen niet met een aparte kleur aangegeven.

In de zomer neemt het debiet af en draait grotendeels om (dus in noordelijke richting). Het water is dan afkomstig uit diverse andere bronnen. Opvallend is dat ook water dat aan het begin van de gemodelleerde periode in het segment aanwezig was, weer in het segment terug komt.

BELTERWIJDE-OOST



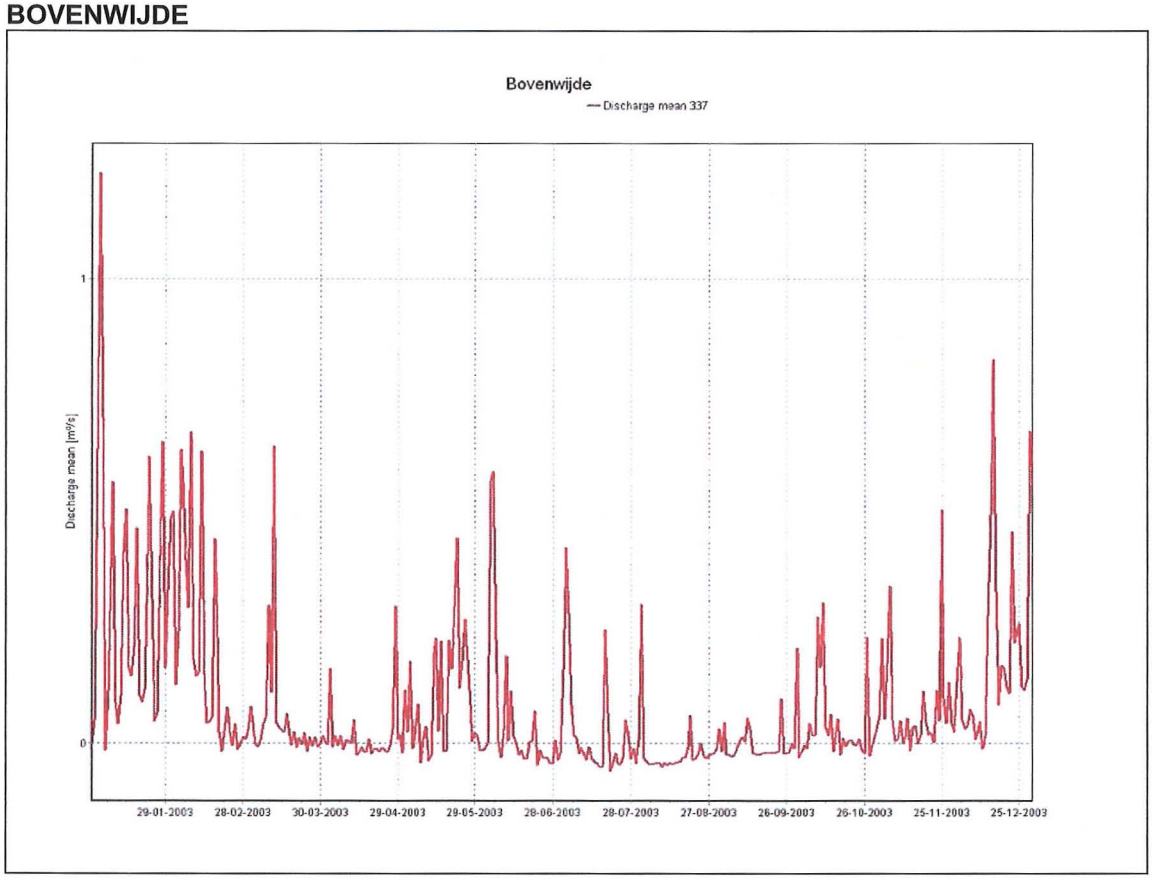


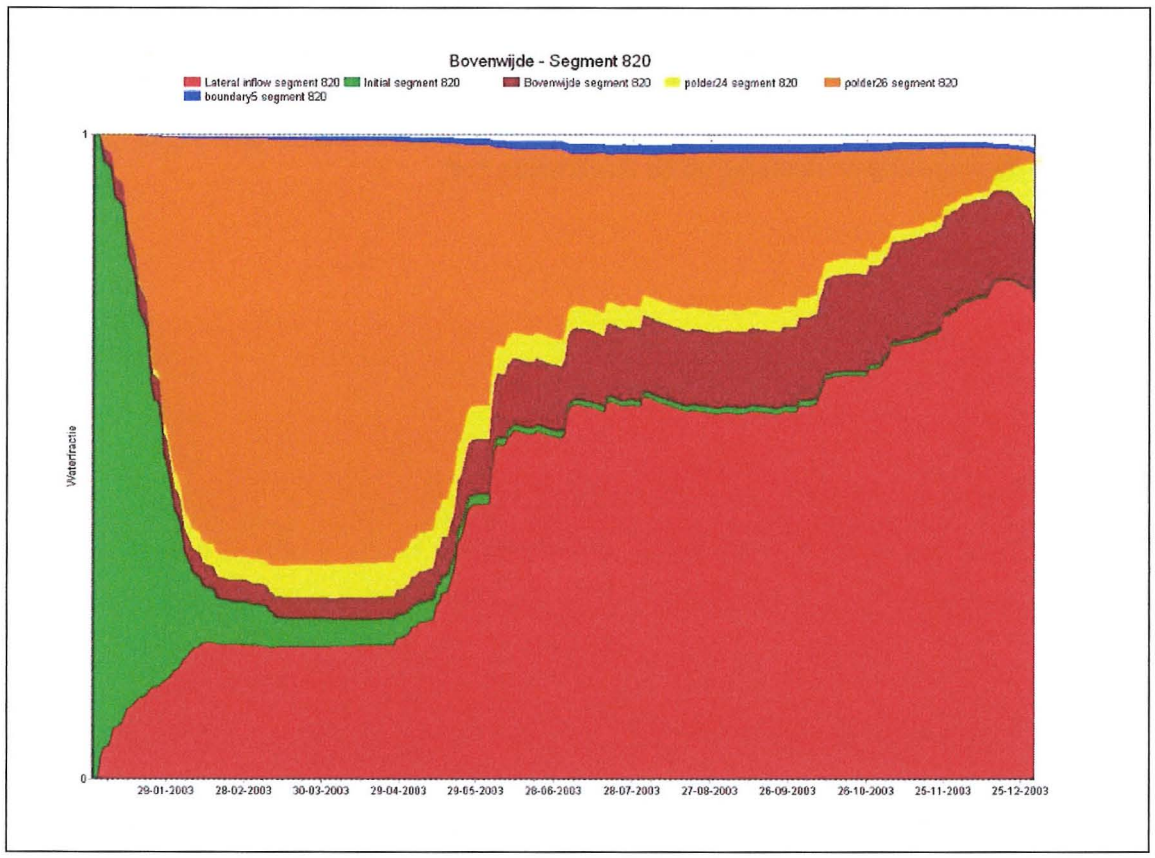


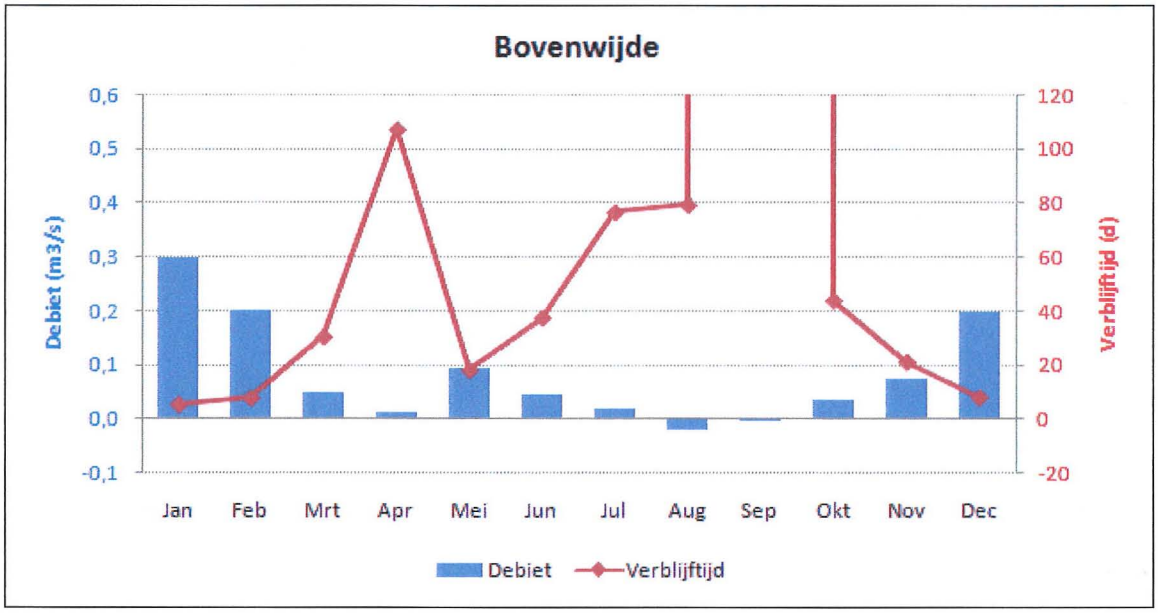
In de oostelijke Belterwijde zijn debieten vrij klein, en wisselend van richting. Omdat het gemodelleerde segment een groot volume heeft, zijn de verbljftijden meestal hoog: rond de 50-100 dagen. Er komen echter ook lagere verblijftijden voor (vanaf ca. 10 dagen) en veel hogere (tot meer dan 5000 dagen). Het laatste is echter min of meer een artefact: in de betreffende maand (april) zijn er wel “normale” debieten door het segment, maar omdat het zowel negatieve als positieve debieten betreft (verschillende stroomrichting) komt in dit geval het netto resultaat op bijna nul uit. In dat geval wordt een extreem hoge verblijftijd berekend.

Ook uit de fractiesommen blijkt dat het water lang in de plas aanwezig blijft. Pas na 1 jaar is het water dat aan het begin aanwezig was, vrijwel helemaal vervangen door water van elders. Dit “water van elders” betreft verschillende bronnen: neerslag dat op de Belterwijde-west en de Bovenwijde is gevallen, water van de polders Westeinde en Nijeveen/Kolderveen, en nog overige, niet nader gespecificeerde bronnen. Aan het eind van het gemodelleerde jaar bestaat het water in de Belterwijde-west voor ca. 10% uit water van polder Nijeveen-Kolderveen.

BOVENWIJDE


Bovenwijde
Discharge mean 337
Discharge mean [m³/s]
1
0
29-01-2003
28-02-2003
30-03-2003
29-04-2003
29-05-2003
28-06-2003
28-07-2003
27-08-2003
26-09-2003
26-10-2003
25-11-2003
25-12-2003

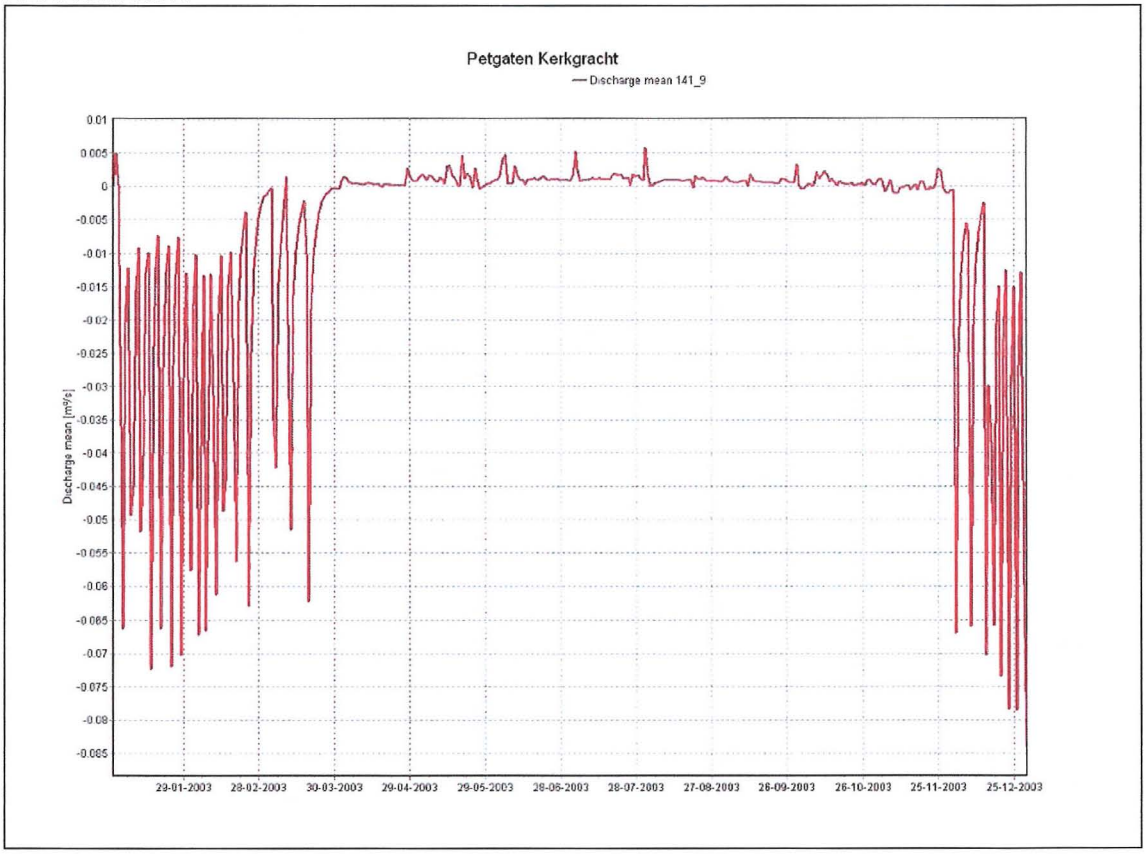

Bovenwijde - Segment 820
Lateral inflow segment 820
Initial segment 820
Bovenwijde segment 820
polder24 segment 820
polder26 segment 820
boundary5 segment 820
Waterfractie
1
0
29-01-2003
28-02-2003
30-03-2003
29-04-2003
29-05-2003
28-06-2003
28-07-2003
27-08-2003
26-09-2003
26-10-2003
25-11-2003
25-12-2003

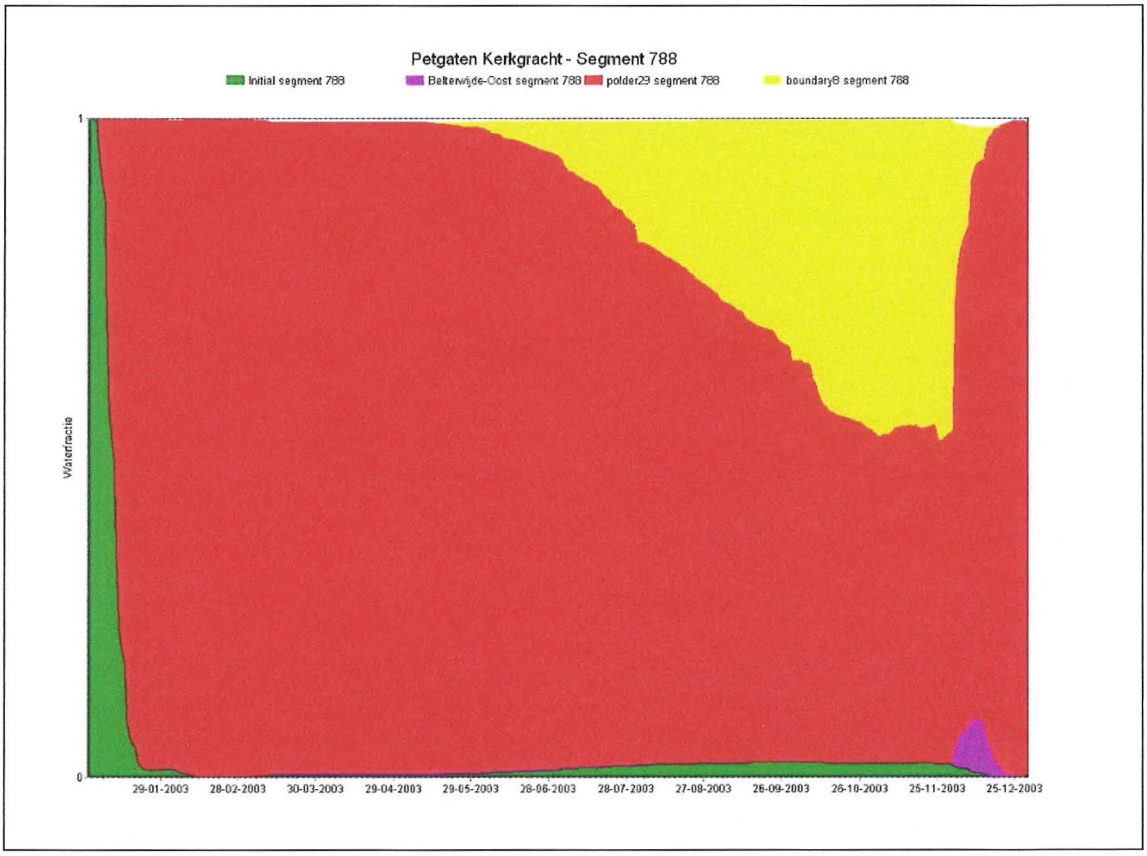


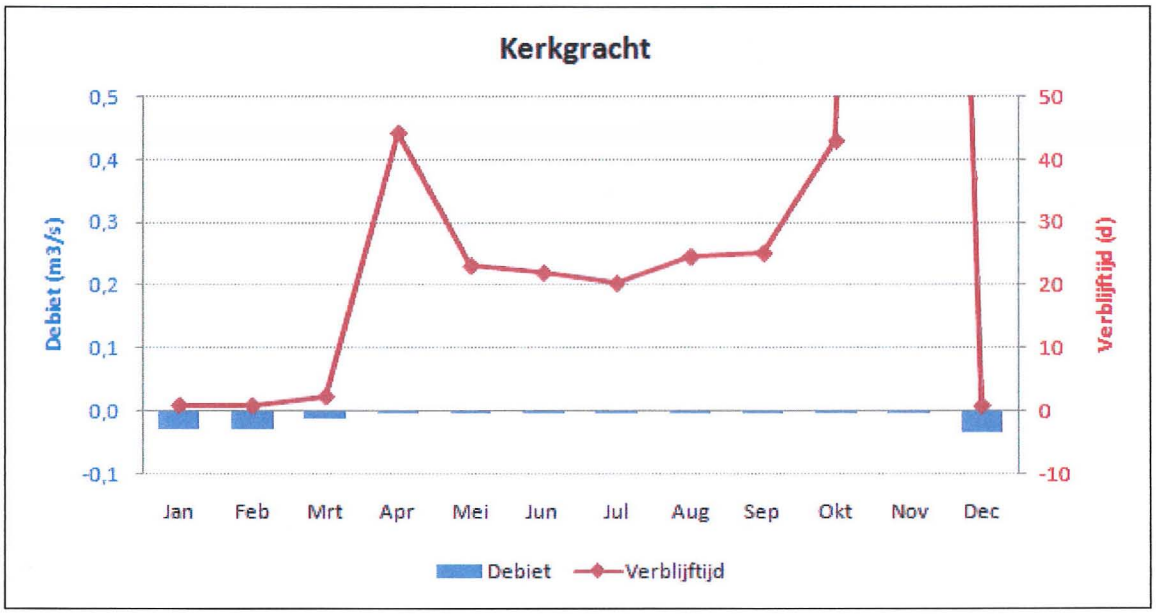
De debieten door de Bovenwiede zijn voor een groot deel van het jaar laag, maar in sommige perioden redelijk hoog. Dit betreft vooral de wintermaanden december tot en met februari maar ook de maand mei. Omdat het gemodelleerde segment een relatief groot volume heeft, zijn de verblijftijden in de maanden met hoge debieten toch nog 5 tot 10 dagen. In de maanden met lage debieten kunnen de verblijftijden oploten tot rond de 100 dagen. In september is een verblijftijd van meer dan 15.000 dagen berekend. Dit komt doordat de som van de debieten (die wisselende stroomrichting heeft) netto op vrijwel nul uitkomt.

Uit de fractiesommen blijkt dat in de eerste twee maanden van het jaar, waarin hoge debieten voorkwamen, het water snel vervangen wordt door ander water. Dit betreft voor een deel neerslagwater dat in de omgeving valt (niet nader gespecificeerde gebieden: “lateral inflow”), maar voornamelijk door water uit polder Nijeveen/Kolderveen. In het voorjaar bestaat ongeveer tweederde van het water in de Bovenwijde uit dit polderwater. In de loop van het het jaar wordt dit water steeds meer vervangen door neerslagwater uit de omgeving en neerslag op de Bovenwijde zelf.

KERKGRACHT


Petgaten Kerkgracht
Discharge mean 141_9
Discharge mean [m³/s]
0.01
0.005
0
-0.005
-0.01
-0.015
-0.02
-0.025
-0.03
-0.035
-0.04
-0.045
-0.05
-0.055
-0.06
-0.065
-0.07
-0.075
-0.08
-0.085
29-01-2003
28-02-2003
30-03-2003
29-04-2003
29-05-2003
28-06-2003
28-07-2003
27-08-2003
26-09-2003
26-10-2003
25-11-2003
25-12-2003


Petgaten Kerkgracht - Segment 788
Initial segment 788
Belterwijde-Oost segment 788
polder29 segment 788
boundary8 segment 788
Waterfractie
1
0
29-01-2003
28-02-2003
30-03-2003
29-04-2003
29-05-2003
28-06-2003
28-07-2003
27-08-2003
26-09-2003
26-10-2003
25-11-2003
25-12-2003



In het gemodelleerde segment in het gebied Kerkgracht is het water uit Polder Westeinde zeer belangrijk. Hoewel het debiet zeer laag is, wordt het water vrij snel volledig vervangen door water uit deze polder. De afvoer uit deze polder neemt waarschijnlijk vanaf april sterk af. Vanaf dat moment dringt geleidelijk maar zeer langzaam water uit boundary 8 binnen. Dit is het schutverlies van de Beukerssluis. Aan het eind van het jaar slaat het gemaal van polder Westeinde weer aan, en snel bestaat het water in de Kerkgracht weer vrijwel 100% uit dit water.

Het water uit polder Nijeveen-Kolderveen komt dus in het geheel niet in de Kerkgracht.