

Hydrologisch onderzoek Waterrijk Almelo

Gemeente Almelo

7 december 2005

Definitief rapport

9R3431

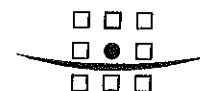
Behoort bij bouwvergunning
d.d. 25 MRI 2009
nr. B. ...08-475.....



ROYAL HASKONING

thinking in
all dimensions

A COMPANY OF



ROYAL HASKONING

HASKONING NEDERLAND BV
VESTIGING ENSCHEDE

Colosseum 3
Postbus 26
7500 AA Enschede
+31 (0)53 483 01 20 Telefoon
+31 (0)53 432 27 85 Fax
info@enschede.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Hydrologisch onderzoek Waterrijk Almelo

Verkorte documenttitel Hydrologisch onderzoek Waterrijk Almelo

Status Definitief rapport

Datum 7 december 2005

Projectnaam Waterrijk Almelo

Projectnummer 9R3431

Opdrachtgever Gemeente Almelo
J. Ros

Referentie 9R3431/R002/HWG/ABROO/Ensc

Auteur(s) drs. H.W. Grobbe

Collegiale toets ir. P.M.A. van Bergen

Datum/paraaf *9/12/05* *[Handwritten Signature]*

Vrijgegeven door ir. P.M.A. van Bergen

Datum/paraaf *9/12/05* *[Handwritten Signature]*

INHOUDSOPGAVE

	Blz.	
1	INLEIDING	1
2	GEBIEDSBESCHRIJVING	2
	2.1 Algemeen	2
	2.2 Hoogteligging maaiveld	2
	2.3 Bodemopbouw	2
	2.3.1 Geohydrologische bodemopbouw	2
	2.3.2 Bodemsoorten (Ondiepe bodemopbouw)	3
	2.4 Grondwatersysteem	3
	2.4.1 Kwel en infiltratie	3
	2.4.2 Grondwaterstanden	3
	2.4.3 Grondwateronttrekkingen	4
	2.5 Oppervlaktewater	4
	2.5.1 Ligging en peilen	4
	2.6 Waterkwaliteit	4
	2.6.1 Oppervlaktewaterkwaliteit	4
	2.6.2 Grondwaterkwaliteit	5
	2.7 Verwerking vrijkomend zand	5
3	GRONDWATERMODELLERING	6
	3.1 Inleiding	6
	3.2 Randvoorwaarden	6
	3.3 IJking	8
4	GEWENSTE SITUATIE, RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN	11
	4.1 Inleiding	11
	4.2 Gewenste situatie	11
	4.3 Randvoorwaarden	11
	4.4 Uitgangspunten	12
5	UITWERKING SCENARIO'S	13
	5.1 Inleiding	13
	5.2 Resultaten	14
	5.2.1 Inleiding	14
	5.2.2 Beïnvloeding grondwaterstanden	14
	5.2.3 Kwel- en infiltratiefluxen	25
	5.2.4 Waterbalansen	32
	5.2.5 Grondbalansen	39
	5.2.6 Stoffenbalansen	39
	5.2.7 Mogelijkheden calamiteitenberging	44
	5.2.8 Vulstrategie	45
6	KANSEN, KNELPUNTEN, OPLOSSINGEN EN MAATREGELEN	46
	6.1 Kansen en knelpunten	46
	6.2 Oplossingen en maatregelen	46
	6.2.1 Oplossing mogelijk knelpunt ten aanzien van waterkwaliteit	46
	6.2.2 Oplossing verslechtering kwaliteit door berging van oppervlaktewater tijdens calamiteit	48
	6.2.3 Oplossing knelpunt peilvariatie	48
	6.2.4 Conclusie	48



ROYAL HASKONING

7	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	49
7.1	Conclusies	49
7.2	Aanbevelingen	50
8	LITERATUUR	51

1 INLEIDING

Aanleiding voor dit nader onderzoek is het door Royal Haskoning uitgevoerde verkennend onderzoek (Quick-scan Waterrijk Almelo, 9P9193/R002/HwG/MdGr/Ensc, 10 februari 2005) naar de haalbaarheid van de aanleg van relatief grootschalig open water en de gevolgen hiervan op o.a. waterkwaliteit, grondbalans, omgeving etc. Op basis van een vergelijking tussen modellen die verschillend waren ten aanzien van de wijze waarop het watersysteem werd vormgegeven (integrale variant, isolatievariant, poldervariant), is aanbevolen om in de verdere planontwikkeling uit te gaan van een isolatievariant. Deze variant houdt in dat het openwater niet in verbinding staat met het oppervlaktewater in de omgeving (hervan dus wordt geïsoleerd). Voeding vindt plaats via het grondwater en door neerslag. Gevolg van deze keuze is wel dat sprake is van variabele peilen als gevolg van de natuurlijke variatie van de grondwaterpeilen.

De 'quick-scan' is gebruikt ter ondersteuning van het initiatief om te komen tot een grootschalige waterrijke woonlocatie. Inmiddels is behoefte aan een nadere uitwerking van het watersysteem ten behoeve van een nadere stedenbouwkundige uitwerking van Waterrijk. Er is een aantal voorlopige stedenbouwkundige uitgangspunten en randvoorwaarden geformuleerd. Deze uitgangspunten en randvoorwaarden zijn verwoord in een Voorstel tot uitwerking van de quick-scan Waterrijk (Concept Programma van Eisen, mei 2005). Hierin is door de gemeente Almelo ten aanzien van de waterhuishouding een aantal onderzoeksvragen opgesteld. Deze vragen hebben betrekking op de vorm van het open water, de te verwachten peilen in het gebied, de gevolgen voor de omgeving, de maatregelen om aan de waterkwaliteitseisen te voldoen, de gevolgen voor de grondbalans en de mogelijkheden voor lokale en regionale retentie). Doel van deze studie is om aan de hand van deze vragen de hydrologische haalbaarheid van de aanleg van een woonwijk met grootschalig oppervlaktewater nader te onderzoeken. Net als in de quick-scan wordt hierbij gebruik gemaakt van voorspelling van effecten op basis van grond-, water- en stoffenbalansen. Ten opzichte van de quick-scan zijn deze beter onderbouwd omdat nu gebruik is gemaakt van modelmatige onderbouwing van deze effecten. Aangezien er nog geen ontwerpen van de woonwijk zijn, blijven de voorspelde effecten een verkennend karakter hebben en hebben zij alleen tot doel om tot een nauwkeuriger beeld van de kansen, knelpunten als mede oplossingen en maatregelen te komen.

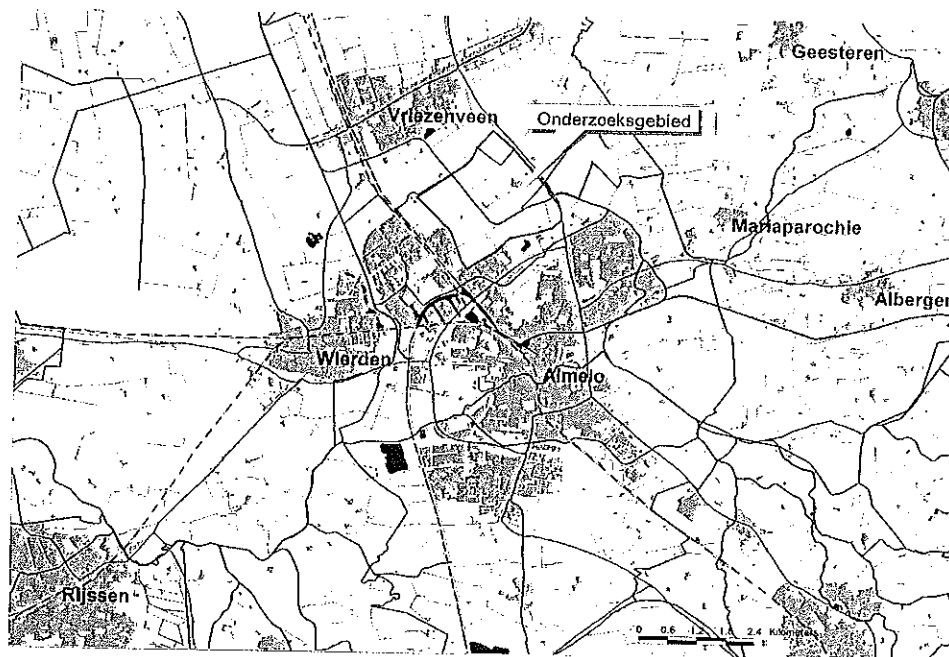
Leeswijzer

In dit nader onderzoek wordt allereerst een samenvatting van de gebiedsbeschrijving uit de quick-scan gegeven. In hoofdstuk 3 wordt vervolgens ingegaan op de opzet en calibratie van het niet-stationaire grondwatermodel. In hoofdstuk 4 worden de wensen, eisen en randvoorwaarden (harde en zachte) ten aanzien van de gewenste waterhuishoudkundige inrichting van de plas vermeld. In hoofdstuk 5 worden de scenario's ten aanzien van het te handhaven peil in de toekomstige plas nader uitgewerkt (effecten op grondwaterstand, veranderingen kwel- en infiltratiefluxen, waterbalansen, grondbalansen en stoffenbalansen). In hoofdstuk 6 worden de op basis van de effectenstudie in hoofdstuk 5 vast te stellen kansen, knelpunten, oplossingen en eventuele compenserende en mitigerende maatregelen beschreven. Ten slotte worden in hoofdstuk 7 de belangrijkste conclusies en aanbevelingen vermeld.

2 GEBIEDSBESCHRIJVING

2.1 Algemeen

Voor een uitgebreide gebiedsbeschrijving wordt verwezen naar de Quick-scan Waterrijk (Royal Haskoning rapportagenummer 9P9193/R002/HwG/MdGr/Ensc, d.d. 10 februari 2005). Het onderzoeksgebied Waterrijk wordt begrensd door de Oosterweilandweg aan de oostzijde, de Aadijk aan de zuidzijde, de Aadorpweg aan de westzijde en de N36 aan de Noordzijde. In figuur 1 staat een overzicht van de ligging van het onderzoeksgebied.



Figuur 1. Ligging onderzoeksgebied

2.2 Hoogteligging maaiveld

De locatie Waterrijk kent weinig hoogteverschillen. De gemiddelde maaiveldhoogte van Waterrijk is 9,42 m+NAP.

2.3 Bodemopbouw

2.3.1 Geohydrologische bodemopbouw

De geohydrologische bodemopbouw staat samengevat in tabel 1 op de volgende pagina.

Tabel 1. Geohydrologische bodemopbouw

Diepte m-mv	Samenstelling	Formatie	Geohydrologische eenheid
0 – 3	Fijn zand	Formatie van Twente	Deklaag
3 – 5	Matig fijn zand met plaatselijk leem en veen	Formatie van Twente	
5 – 15	Matig fijn t/m matig grof zand*	Formaties van Drente, Urk en Enschede	Watervoerend pakket
15 – 30	Matig fijn tot zeer grof zand*	Scheemda-Weerselo	
30 – 45	Zeer fijn tot matig fijn zand	Scheemda-Lievelde	

*) maximale korrelgrootte van de grove fracties is minder dan 420 µm, d.w.z. niet geschikt als beton- en/of metselzand.

De geohydrologische basis bevindt zich op 45 m –mv. Er bevinden zich op basis van de aanwezige geohydrologische basis naar verwachting geen aaneengesloten kleilagen die functioneren als scheidende laag in de ondergrond. Plaatselijk zijn er in de deklaag tot 5 m –mv wel leem- en veenlagen van geringe dikte aanwezig.

2.3.2 Bodemsoorten (Ondiepe bodemopbouw)

De bodemsoort ter plaatse van het onderzoeksgebied Waterrijk is van nature veengrond. Het onderzoeksgebied Waterrijk ligt in een voormalig hoogveenontginningsgebied. Het veen is grotendeels afgegraven. Er bevinden zich nog hoogveenresten in de ondergrond. Deze zijn deels vermengd met de zandige ondergrond waardoor moerige gronden ontstaan. Op plaatsen waar het veen volledig is weggegraven, hebben zich in de zandondergrond podzolgronden gevormd. In het zuidoosten komen op een paar plekken beekerdgronden voor.

2.4 Grondwatersysteem

2.4.1 Kwel en infiltratie

Door het relatief lage peil van het Lateraalkanaal van 8 m +NAP treedt in het gebied van Waterrijk altijd kwel op in en langs het Lateraalkanaal. Het water dat opkwelt is afkomstig van infiltratie op het Twents plateau. De kwelstroming bedraagt hier meer dan 1 mm/d. In de overige watergangen treedt alleen kwel op in de winterperiode wanneer de grondwaterstanden en stijghoogtes relatief hoog zijn. Buiten de watergangen zal hemelwater dat vanaf maaiveld infiltreert altijd wegzijgen. Dit water zal in de winter opkwellen in de belendende watergangen. In de zomer vindt infiltratie naar de diepere ondergrond plaats (en mogelijk opkwellen in het Lateraalkanaal).

2.4.2 Grondwaterstanden

De grondwaterstroming (loodrecht op de isohypsen) is gericht van oost naar west. Ter plaatse van het onderzoeksgebied Waterrijk buigt de grondwaterstroming af in zuid-westelijke richting, waarschijnlijk als gevolg van de kwel in het Lateraalkanaal. In de winter bevinden de gemiddelde grondwaterstanden zich ter plaatse van Waterrijk op circa 8,8 m +NAP. In de zomer zijn de gemiddelde grondwaterstanden lager en bevinden deze zich ter plaatse van Waterrijk op circa 8,2 m +NAP. De grondwatertrappen in het gebied Waterrijk zijn IV en VI.

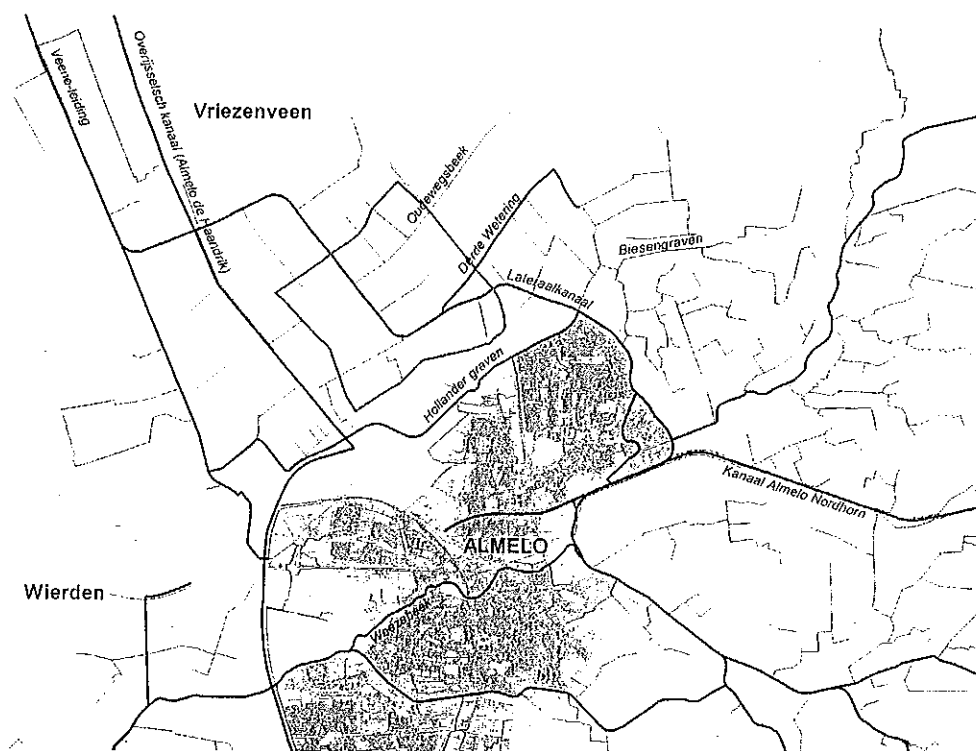
2.4.3 Grondwateronttrekkingen

Er bevinden zich volgens de provinciale onttrekkingsgegevens geen industriële of drinkwateronttrekkingen in de omgeving van het onderzoeksgebied.

2.5 Oppervlaktewater

2.5.1 Ligging en peilen

Het gebied valt in zijn geheel in het stroomgebied van de Stadsregge. In figuur 2 staan de belangrijkste waterlopen met namen vermeld.



Figuur 2. Overzicht oppervlaktewatersysteem

Het onderzoeksgebied Waterrijk wordt doorkruist door het Lateraalkanaal. Deze vormt de belangrijkste afvoer van oppervlaktewater vanuit de stedenband (Enschede-Hengelo-Borne-Almelo). De stromingsrichting van het kanaal is van Zuid naar Noord. Het waterpeil van het kanaal wordt beïnvloed door verschillende verstelbare stuwen. Het winterstreefpeil in het zuidelijk deel van het Lateraalkanaal is NAP+ 9,0 m en in het noordelijk deel NAP+ 8,0 m. Het zomerstreefpeil is 0,3 m hoger. Het kanaalpeil van kanaal Almelo-De Haandrik bedraagt 9,15 m +NAP.

2.6 Waterkwaliteit

2.6.1 Oppervlaktewaterkwaliteit

Doordat het Lateraalkanaal het stedelijk water uit de stedenband afvoert, is het water van een matige kwaliteit. De basisafvoer bestaat uit RWZI-effluent.

Ook van de Markgraven en het kanaal Almelo-De Haandrik zijn waterkwaliteitsgegevens bekend. De nutriënten-concentraties in de Markgraven zijn relatief hoog (totaal-fosfor circa 0,4 mP/l) als gevolg van afspoeling van intensief bemeste landbouwgronden. De nutriënten-concentraties in kanaal Almelo-De Haandrik zijn lager maar liggen nog altijd boven de MTR-waarden (totaal-fosfor circa 0,18 mg P/l, MTR is 0,15 mg P/l, gegevens Waterschap Regge en Dinkel).

2.6.2 Grondwaterkwaliteit

Er zijn geen recente meetgegevens bekend van de grondwaterkwaliteit in het onderzoeksgebied. In het Provinciaal Grondwaterkwaliteitsmeetnet van de provincie Overijssel bevindt het meest relevante en dichtstbijzijnde meetpunt zich ten noorden van Vriezenveen (NITG-TNO nr. B28B0145). Het ijzergehalte bedraagt >10 mg Fe/l. Dit ijzergehalte is relatief hoog maar vergelijkbaar met gehalten die in Twente in het grondwater voorkomen. Het totaal-fosfaatgehalte bedraagt circa 0,5-1 mg/l.

2.7 Verwerking vrijkomend zand

De lithologische gegevens van de boringen tot circa 4 m, afkomstig uit DinoLoket, geven aan dat onder de plaatselijk moerige bovengrond matig fijn tot matig grof zand voorkomt. Dit lijkt geschikt zand voor verwerking in een zandbed (cunetzand). Op basis van zeefkrommeanalyses zal moeten blijken of dit zand ook daadwerkelijk geschikt is om als cunetzand te worden gebruikt. In ieder geval is het geschikt om als zand in aanvulling of ophoging te verwerken. In de ondergrond komen verder geen grofzand voorkomens voor die qua samenstelling en dikte als exploitabel ten behoeve van de beton- en metselindustrie kunnen worden beschouwd.

3 GRONDWATERMODELLERING

3.1 Inleiding

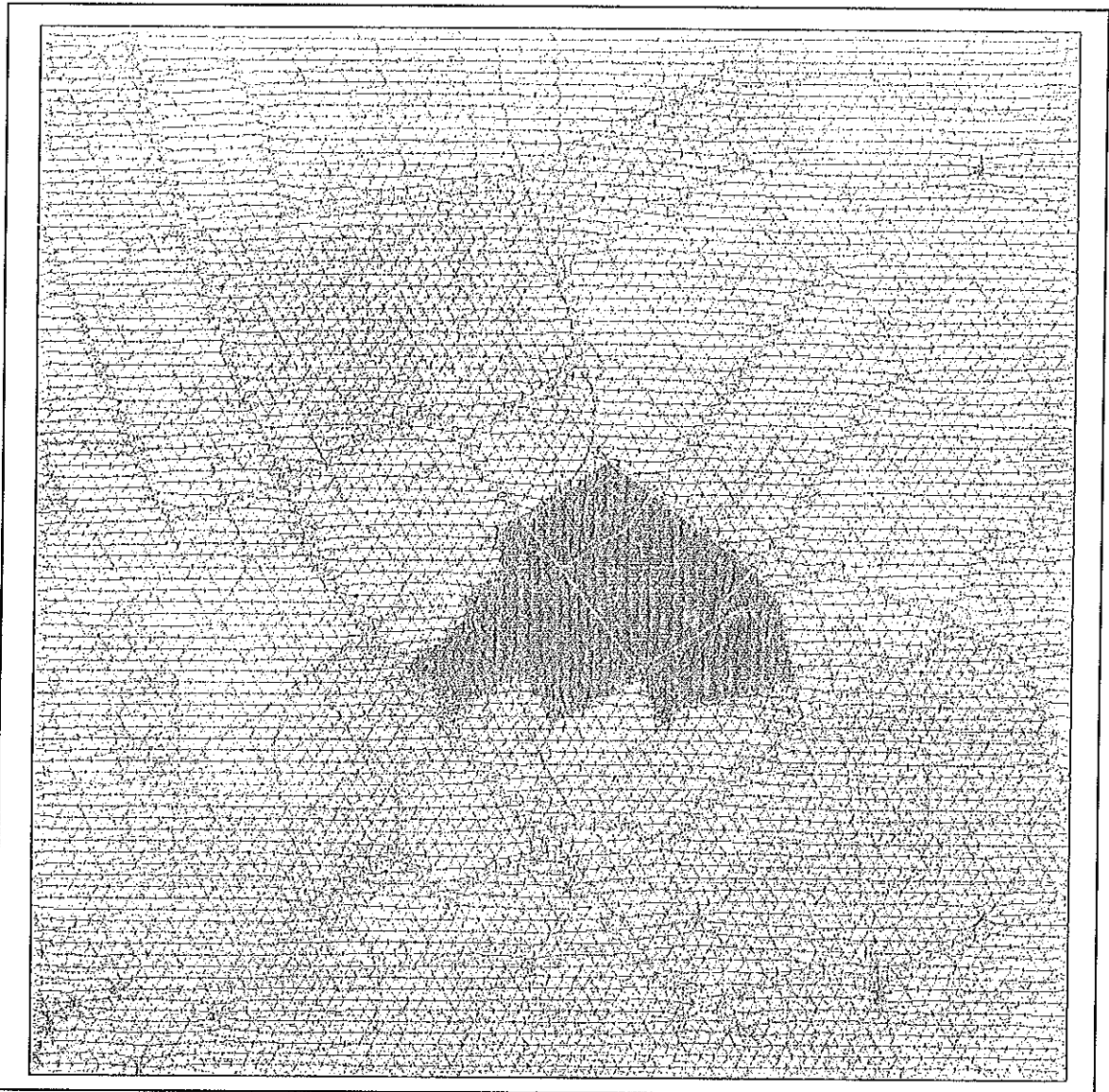
Om de onderzoeksvragen met betrekking tot de verwachte grondwatereffecten (peilen en fluxen) te kunnen beantwoorden, is een numeriek grondwatermodel opgezet. De basis voor dit model vormde het Referentie Weer Jaar (RWJ)-model van het Waterschap Regge en Dinkel. Dit grondwatermodel is gemaakt in de modelcode Modflow en heeft een grid-grootte van 100*100 m. De ondergrond in het model is verdeeld in 3 watervoerende modellagen. Het model is niet-stationair. Het RWJ-model kent een neerslag- en verdampingsreeks die is afgeleid uit een 30-jaarsreeks van dagcijfers van vliegveld Twente. Deze reeks bevat zowel de gemiddelde waarden als extreme waarden. De tijdstap bedraagt 14-dagen. Het model is vervolgens omgezet naar de modelcode Triwaco.

3.2 Randvoorwaarden

Uit het RWJ-model is een uitsnede gemaakt. De coördinaten van de uitsnede zijn:

- Linksonder : 236.000;486.000;
- Rechtsboven : 244.000;494.000.

In Triwaco is een nieuw grid aangebracht waarbij uitgegaan is van een verfijning van het grid tot 25*25 m ter plaatse van het plangebied. Tevens vindt automatisch verfijning plaats rondom de belangrijkste watergangen en de onttrekkingen die in het model zijn ingebracht. In figuur 3 is het modelnetwerk weergegeven. De randen liggen op 3 maal de spreidingslengte van het interessegebied, zodat de randvoorwaarden geen invloed hebben op de uitkomsten in het interessegebied. De maximale spreidingslengte is (op basis van een maximaal doorlaatvermogen van 1000 m²/dag en hydraulische weerstand van 50 dagen) circa 225 m.



Figuur 3. Modelnetwerk

De gegevens met betrekking tot bodemparameters en het topsysteem (waterpeilen, waterbodemoogtes, drainage- en infiltratieweerstanden) zijn rechtstreeks overgenomen uit de desbetreffende Modflow-packages (BCF, RIV, DRN, RCH, EVT, WEL).

In het model is het kanaal Almelo-De Haandrik ingevoerd als aparte "river". De overige watergangen zijn opgenomen in het topsysteem waarbij is uitgegaan van 3 niveau's:

1. Leggerwatergangen die kunnen draineren en infiltreren (met aanvoer);
2. Leggerwatergangen die alleen draineren;
3. Niet-leggerwaterlopen die alleen draineren (gebiedsdekkend ingevoerd op basis van de Top10vector).

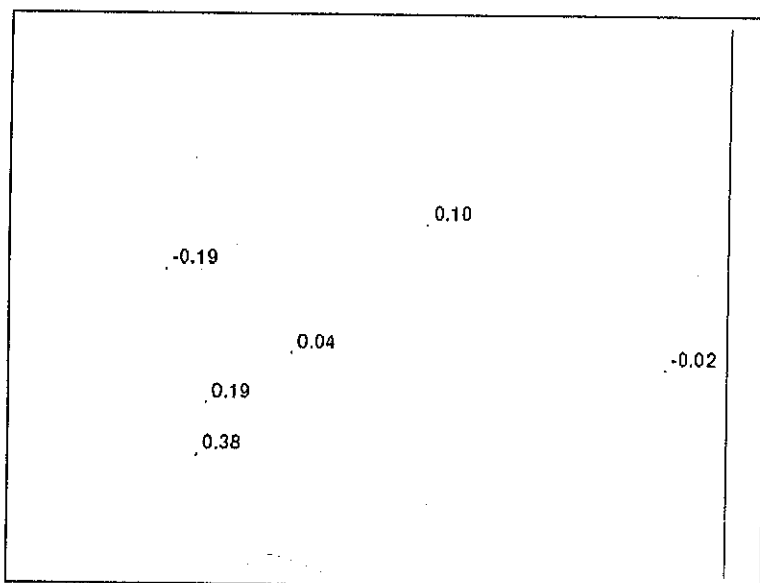
Aangezien in Modflow de weerstanden (hydraulische, drainage- en infiltratie) als zogenaamde conductance (in m^2/dag) worden ingevoerd en Triwaco rekent met weerstand in dagen, heeft hier een omzetting plaatsgevonden.

Het model is niet-stationair gemaakt om de uitkomsten te kunnen vergelijken met het RWJ-model. De bergingscoëfficiënten (freatische voor de 1^e modellaag en elastische voor de 2^e en 3^e modellaag) zijn ingevoerd (rechtsreeks uit het RWJ-model). De 26 stressperiodes zijn ingevoerd. De tijdsafhankelijke parameters zijn vervolgens gekoppeld aan de desbetreffende stressperiode. Tevens zijn de peilen van de watergangen tijdens de stressperiode 1 (1 april-14 april) en op stressperiode 15 (14 oktober -27 oktober) ingevoerd.

3.3 IJking

De uitkomsten van de modellering zijn vergeleken met zowel de uitkomsten van het RWJ-model als met waarnemingen van peilbuizen op de locatie.

Er bevinden zich niet veel peilbuizen in de directe omgeving. De verschillen tussen berekende en gemeten waarden voor een stationaire situatie waarbij in het grondwatermodel de gemiddelde grondwateraanvulling van het RWJ is ingevoerd zijn aangegeven in figuur 4. Van de peilbuizen is het gemiddelde van alle waarnemingen gebruikt.

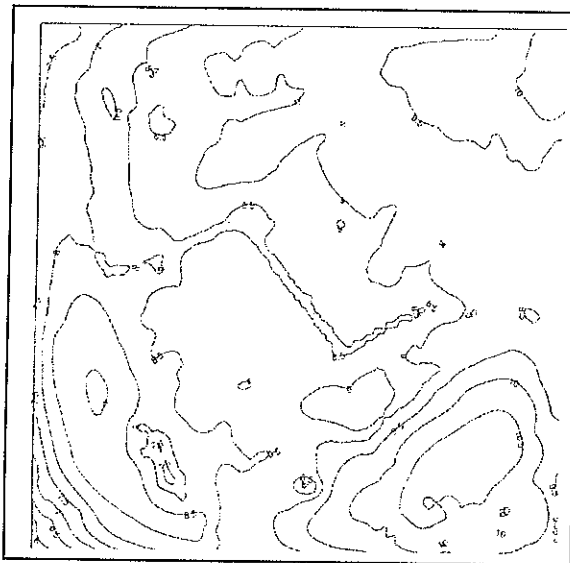


Figuur 4. Verschil tussen gemeten en berekende waarden stationair model

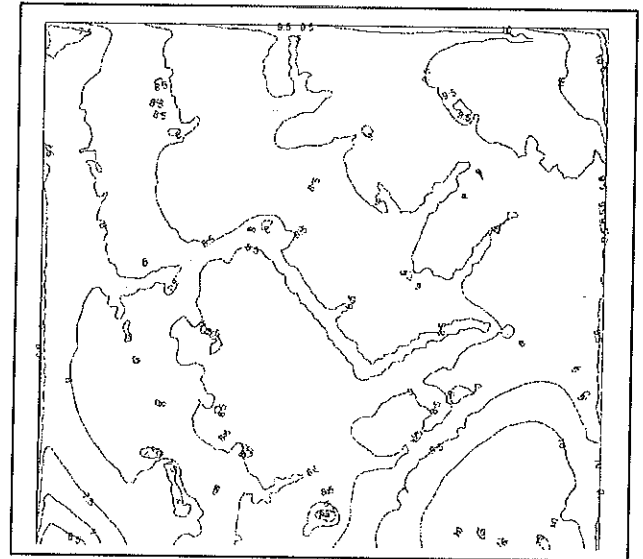
De afwijkingen liggen met uitzondering van de meeste zuidwestelijk gelegen peilbuis (B28B0043) binnen +/- 0,2 m. Peilbuis B28B0043 bevindt zich in Aadorp. Zoals blijkt uit een vergelijking tussen de niet-stationaire uitkomsten en het RWJ-model, zijn de afwijkingen tussen gemeten en berekende of tussen berekende en RWJ-modelwaarden in het stedelijk gebied het grootst.

Met behulp van het niet-stationaire RWJ-model zijn voor het gehele beheersgebied van het Waterschap Regge en Dinkel berekeningen van de gemiddeld laagste en gemiddeld hoogste grondwaterstand (GLG en GHG) uitgevoerd. De uitkomsten van het niet-stationaire model bestaan uit o.a. grondwaterstanden per stressperiode. In het RWJ-model (en dus ook in het overgenomen model) zijn 26 stressperiodes onderscheiden. De eerste 14-daagse periode start op 1 april. De met het overgenomen model berekende grondwaterstanden zijn vergeleken met de met het RWJ-model berekende GLG en GHG. Hierbij is aangenomen dat de waarden uit stressperiode 1 (1-14 april)

globaal overeen moeten komen met de GHG en de waarden in stressperiode 10 (5-18 augustus) met de GLG. In figuur 5 staan de contouren van de berekende grondwaterstanden voor stressperiode 1 met daarbij het gebied (geel gemarkeerd) aangegeven waarbinnen de afwijkingen van de met behulp van het RWJ-model berekende GHG minder dan 0,2 m zijn. De afwijkingen ter plaatse van het interessegebied bedragen maximaal +/- 0,2 m met uitzondering van het stedelijk gebied en aan de randen. Hier komen hogere afwijkingen voor. Hetzelfde is te zien in figuur 6. Hier staan de contouren van de berekende waarden voor stressperiode 10 (5-18 augustus) en de afwijkingen met de berekende GLG (gele gebied minder dan +/- 0,2m) weergegeven.



Figuur 5. Berekende Isohyphen 1-14 april



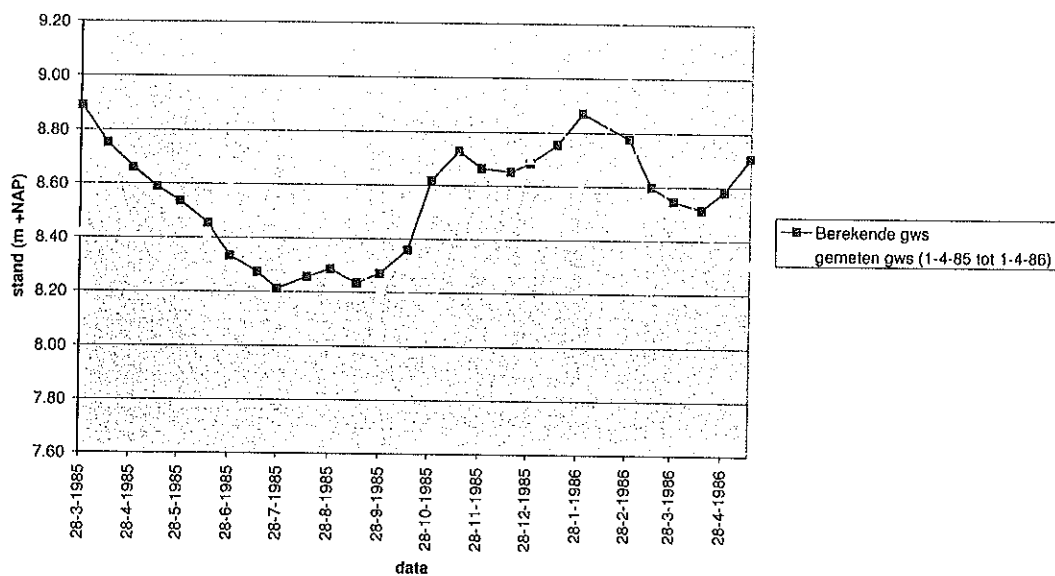
Figuur 6. Berekende Isohyphen 5-18 aug

In figuur 7 staat een vergelijking tussen de berekende en de gemeten waarden in peilbuis B28E0167. Hierbij is het hydrologisch jaar 1985-1986 gebruikt. Dit is een gemiddeld hydrologisch jaar. De dynamiek van het gemodelleerde systeem komt overeen met de gemeten dynamiek.

Op basis van de vergelijking zowel met het RWJ-model waaruit het niet-stationaire model is overgenomen als met gemeten waarden, kan worden geconcludeerd dat het niet-stationaire model voldoende betrouwbare modeluitkomsten geeft om de effecten van de verschillende waterhuishoudkundige ingrepen in het gebied te voorspellen.

De resultaten van de ijking zijn voorgelegd aan het Waterschap Regge en Dinkel. Deze heeft zich akkoord bevonden met de ijkingresultaten.

Gemeten vs berekende gws locatie B28E0167



Figuur 7. Gemeten vs berekende waarden

4 GEWENSTE SITUATIE, RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de wensen, randvoorwaarden en uitgangspunten ten aanzien van het water in de woonwijk.

4.2 Gewenste situatie

Vanuit de stedenbouw zijn er de volgende wensen ten aanzien van het oppervlaktewater:

- Zoveel mogelijk vast peil;
- Bij voorkeur zwemwaterkwaliteit maar minimaal MTR-kwaliteit;
- Bevaarbaar vanuit kanaal Almelo-De Haandrik;
- Bij voorkeur een aaneengesloten watersysteem, zodat eventueel het Lateraalkanaal kan worden omgelegd naar de oostgrens van het plangebied.

4.3 Randvoorwaarden

Uit overleg met de projectgroep waar het waterschap deel van uit maakt is gebleken dat het waterschap een aantal randvoorwaarden aan de ontwikkeling oplegt. Deze zijn onder andere:

1. Het hemelwater dat valt in het gebied moet zoveel mogelijk worden vastgehouden en geborgen in het gebied zelf;
2. De mogelijkheden voor regionale berging moeten worden benut.

Ad 1.

In Waterrijk wordt al het hemelwater geborgen in het oppervlaktewater. Aan deze eis wordt dus voldaan.

Ad 2.

Het waterschap is in het kader van het beleid, zoals vastgelegd in het Waterbeheer 21^{ste} eeuw, bezig met het opstellen van Retentie Actie Programma's (RAP's) per deelstroomgebied. Op basis van het concept-RAP voor het deelstroomgebied waar Waterrijk deel van uitmaakt zijn door het waterschap de volgende noodzakelijke regionale bergingsopgave bepaald (e-mail Waterschap Regge en Dinkel, 5 december 2005):

- Het plangebied van Waterrijk heeft nu al te maken met inundaties tijdens extreme hoogwatersituaties (zoals in 1998). Het verlies aan inundatieareaal moet kunnen worden opgevangen. Het betreft hier 500.000 m³.
- Als gevolg van de te verwachten veranderingen in het klimaat (meer neerslag), dient in het deelstroomgebied 700.000 m³ aan berging gevonden te kunnen worden. Waterrijk kan hier een deel van invullen.

Daarnaast is door het waterschap aangegeven dat in Waterrijk, als gevolg van het verlies aan potentieel bergingsgebied in Almelo-NO, per jaar circa 40.000 m³ moet worden geborgen. Ten aanzien van het omleggen van het Lateraalkanaal wordt vanuit het waterschap opgemerkt dat dit bespreekbaar is en dat de aanpassingen in de waterhuishouding niet groot zullen zijn.

4.4 Uitgangspunten

Verder worden bij de nadere uitwerking de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het zoekgebied voor aaneengesloten water van ten minste 90 hectare is begrensd door de N36 aan de noordkant, de Almeloseweg aan de oostkant, de Aadijk aan de zuidkant en door de Aadorpweg aan de westzijde. Daarnaast wordt nog 30 ha aan verspreid liggend water opgenomen (in totaal 120 ha wateroppervlak).
- Een vaartogang vanaf het kanaal Almelo-De Haandrik ligt aan de noordzijde van de kern van Aadorp. Dat houdt een tweetal passages in, namelijk van de Albardastraat en van de Aadorpweg. Een sluis moet worden gesitueerd tussen deze beide wegen, omdat het peil van het kanaal Almelo-De Haandrik op circa 9,15 m +NAP ligt.
- Het Lateraalkanaal wordt omgelegd naar de noordoostzijde van het plangebied. Het beoogde tracé buigt vanaf de Almeloseweg (aan de westzijde van deze weg) naar het noorden en vervolgens naar het westen langs de N36 (aan de zuidzijde van deze weg) tot aan de bestaande duiker onder de N36. Het omgelegde Lateraalkanaal ligt daarmee weliswaar binnen het plangebied, maar er zijn slechts twee nieuwe bruggen nodig, namelijk in de Westermaatweg en in de Schout Doddestraat.
- Voorlopig wordt nog geen rekening gehouden met een toekomstige aansluiting met de geplande zandwinplas op het gebied van de gemeente Twenterand, noordoostelijk van het plangebied.
- Om het water bevaarbaar te laten zijn, is een diepte van 1,80 m nodig minus het laagste te verwachten peil. De peilschommelingen in zomer- en winterpeil dienen zo klein mogelijk te zijn.

5 UITWERKING SCENARIO'S

5.1 Inleiding

Uit de Quick-scan (Royal Haskoning, 2004) kwam naar voren dat er vanuit de fysieke eigenschappen van het gebied geen duidelijke randvoorwaarden ten aanzien van de vorm en ligging van de plas konden worden geformuleerd. De vorm en ligging worden hoofdzakelijk bepaald door overige planologische randvoorwaarden. In dit stadium van de planontwikkeling zijn er alleen zogenaamde "denkmodellen" ontwikkeld. Er zijn drie modellen:

1. Centrale plas;
2. Omringende plas;
3. Verspreide ligging.

Deze denkmodellen zijn niet verder uitgewerkt. Voor de berekening van de effecten is uitgegaan van 1 plas van circa 120 ha. Hydrologisch onderscheidend is vooral het te hanteren peil in de plas. Met behulp van het grondwatermodel zijn drie scenario's met betrekking tot het peil van de plas berekend:

1. Variabel peil;
2. Peil vast op 8,2 m +NAP, altijd kwel;
3. Peil vast op 8,5 m +NAP in de winter en uitzakkend in de zomer.

Ad 1.

In dit geval beweegt de plas mee met de grondwaterstand en wordt er zo weinig mogelijk afgevoerd. Uitgegaan is van een uitslagpeil van 8,8 m +NAP (overeenkomstig de gemiddeld hoogste grondwaterstand, GHG).

Ad 2.

Een vast peil op 8,2 m +NAP betekent een peil op de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Dit betekent dat er in deze variant geen wegzijging plaatsvindt en de plas op een vast peil kan worden gehandhaafd.

Ad 3.

In dit scenario wordt uitgegaan van een streefpeil van 8,5 m +NAP. In de winter kan dit streefpeil wel worden gehandhaafd en zal er in het plangebied sprake zijn van een overschot aan water dat kan worden afgelaten in het Lateraalkanaal. In de zomer zal uitzakking van het peil plaatsvinden aangezien er geen aanvoer van oppervlaktewater kan plaatsvinden (m.u.v. toevoer via schutbewegingen).

Per scenario is uitgegaan van zowel een situatie met omlegging van het Lateraalkanaal naar de noordoostzijde van het plangebied als een situatie zonder omlegging van het kanaal. Tevens is per scenario berekend wat de invloed van het aansluiten (via een schutsluis) van kanaal Almelo-De Haandrik op Waterrijk is.

In het volgende hoofdstuk wordt ingegaan op de effecten van deze drie peilscenario's. Aangezien er nog geen ontwerp is, hebben de berekende effecten in dit stadium ook nog een verkennend karakter.

5.2 Resultaten

5.2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten van de verschillende scenario's beschreven. Dit wordt gedaan aan de hand van de uitkomsten van de grondwatermodellering en de grond-, water- en stoffenbalansstudie. Nogmaals wordt erop gewezen dat gezien het feit dat er nog geen sprake is van stedenbouwkundige inrichtingsscenario's de effectberekeningen vooral dienen om de varianten onderling te kunnen vergelijken en geen absolute uitkomsten geven.

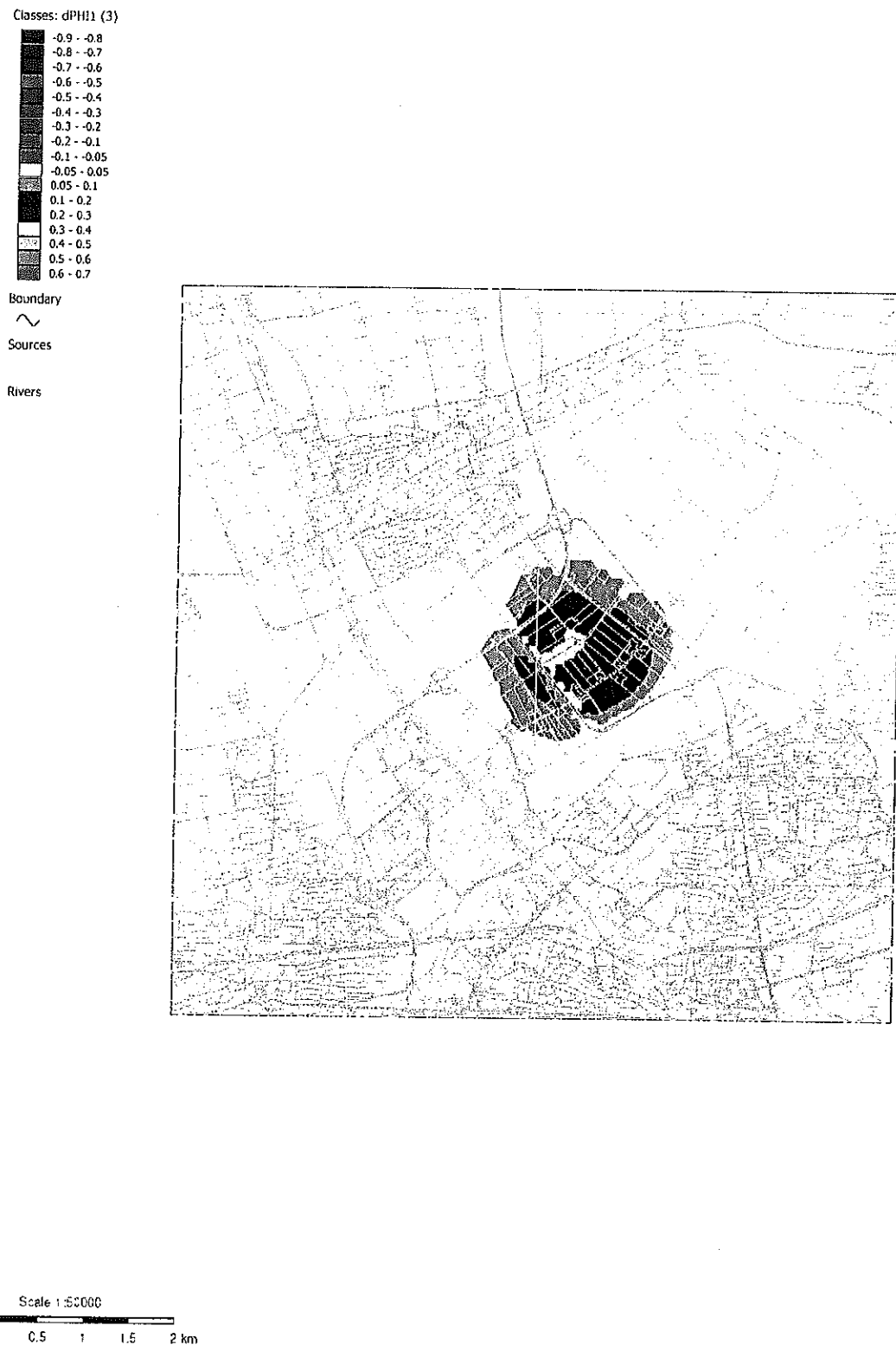
5.2.2 Beïnvloeding grondwaterstanden

Om de beïnvloeding op de grondwaterstanden te berekenen is uitgegaan van een stationaire situatie gebaseerd op een gemiddelde grondwateraanvulling van netto 1,2 mm/dag, overeenkomstig de gemiddelde netto-grondwateraanvulling uit het Referentie Weer Jaar. De referentiesituatie betreft de huidige situatie.

Peil variabel (tot maximaal 8,8 m +NAP)

Situatie zonder omlegging Lateraalkanaal

In figuur 8 staan de verhogingen (t.o.v. de referentiesituatie) als gevolg van opzet van het peil tot 8,8 m +NAP weergegeven. De maximale verhogingen in de omgeving van de plas bedragen 0,1 – 0,2 m en de maximale reikwijdte bedraagt circa 650 m.



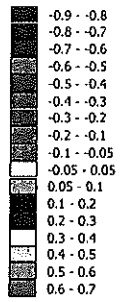
Figuur 8. Iso-verhogingen (m) bij variabel peil (tot 8,8 m +NAP) zonder omlegging Lateraalkanaal

Met omlegging Lateraalkanaal

In de situatie met omlegging is ervan uitgegaan dat het peil van het Lateraalkanaal op circa 8,5 m +NAP ligt d.w.z. lager dan het peil in de plas.

In dit scenario worden de effecten op de grondwaterstand voornamelijk veroorzaakt door omlegging van het Lateraalkanaal. In figuur 9 staan de veranderingen aangegeven ten opzichte van de huidige situatie. Het betreft voornamelijk verhogingen. De maximale verhogingen in de directe omgeving van het om te leggen Lateraalkanaal bedragen 0,7 m. De maximale reikwijdte bedraagt circa 1.200 m.

Classes: dPHt (2)

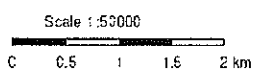


Boundary



Sources

Rivers



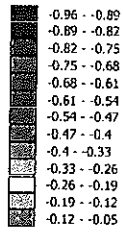
Figuur 9. Iso-verhogingen (m) bij variabel peil (tot 8,8 m +NAP) met omlegging Lateraalkanaal

Peil 8,2 m +NAP

Zonder omlegging Lateraalkanaal

In dit scenario worden de grondwaterstanden in de directe omgeving van de plas verlaagd met circa 0,5 m. De reikwijdte van de effecten bedraagt 500-1.000 m. Aan de andere zijde van het Lateraalkanaal zijn de berekende effecten geringer. Dit komt door de dempende werking van het Lateraalkanaal. In figuur 10 staan de veranderingen ten opzichte van de referentie-situatie weergegeven.

Classes: dPHI1

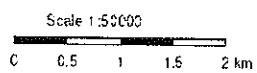
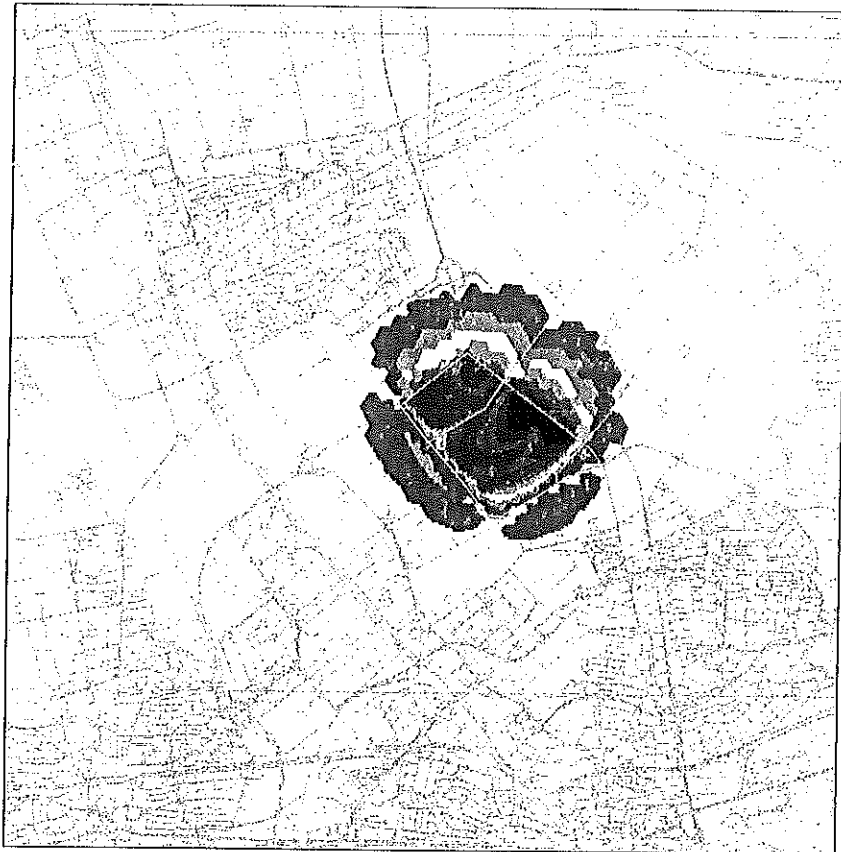


Boundary



Sources

Rivers

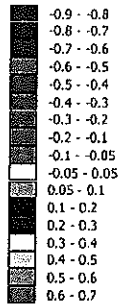


Figuur 10. Iso-verhogingen (m) bij peil 8,2 m +NAP, zonder omlegging Lateraalkanaal

Met omlegging Lateraalkanaal

In figuur 11 staan de met het grondwatermodel berekende verlagingen en verhogingen van de grondwaterstanden in de omgeving van de fictieve plas weergegeven. Hierbij is het Lateraalkanaal omgelegd met een streefpeil overeenkomstig het peil van de plas (8,2 m +NAP). De reikwijdte van de effecten bedraagt 500-1.000 m. Doordat het peil van de plas relatief laag ligt, worden de verhogingen die het gevolg zijn van de omlegging van het Lateraalkanaal deels teniet gedaan.

Classes: dPHI (2)



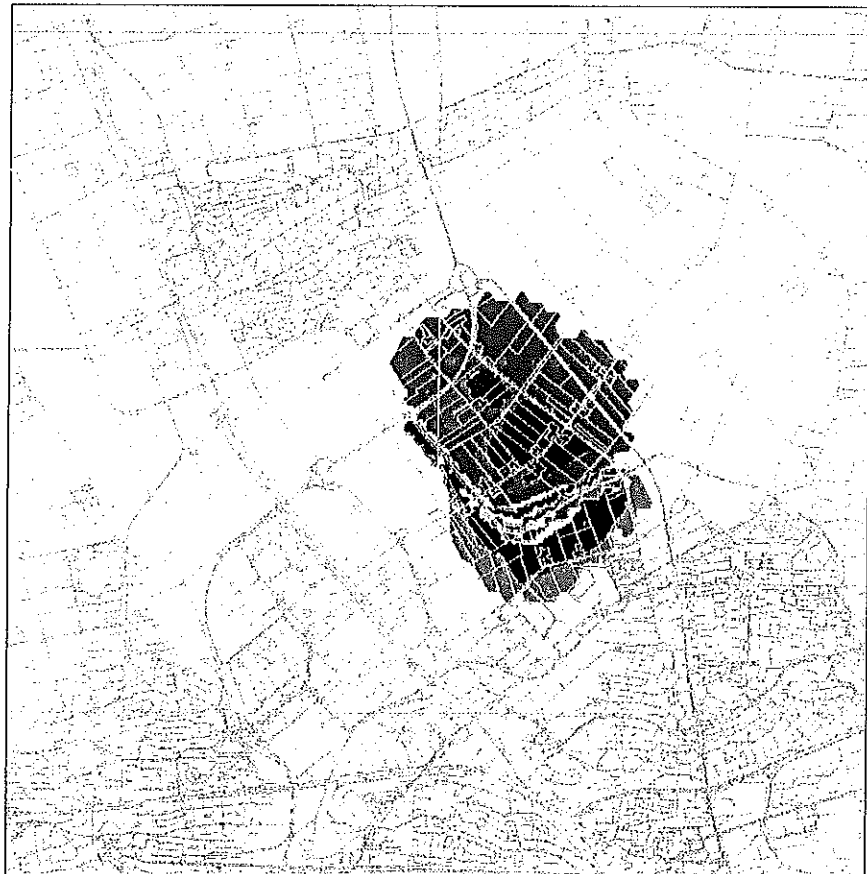
Boundary



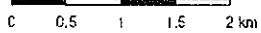
Sources



Rivers



Scale 1:50000

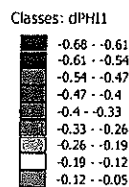


Figuur 11. Iso-verhogingen en verlagingen (m) bij peil 8,2 m +NAP, met omlegging Lateraalkanaal

Peil 8,5 m +NAP

Zonder omlegging Lateraalkanaal

In figuur 12 staan de iso-verlagingscontouren uitgaande van een peil van circa 8,5 m +NAP. De reikwijdte is nu geslonken tot circa 500 m. Aan de andere zijde van het Lateraalkanaal is geen invloed meer merkbaar.

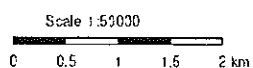


Boundary



Sources

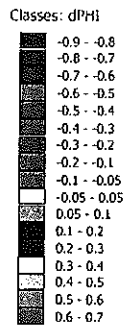
Rivers



Figuur 12. Iso-verlagingen (m) bij peil tot 8,5 m +NAP, zonder omlegging Lateraalkanaal

Met omlegging Lateraalkanaal

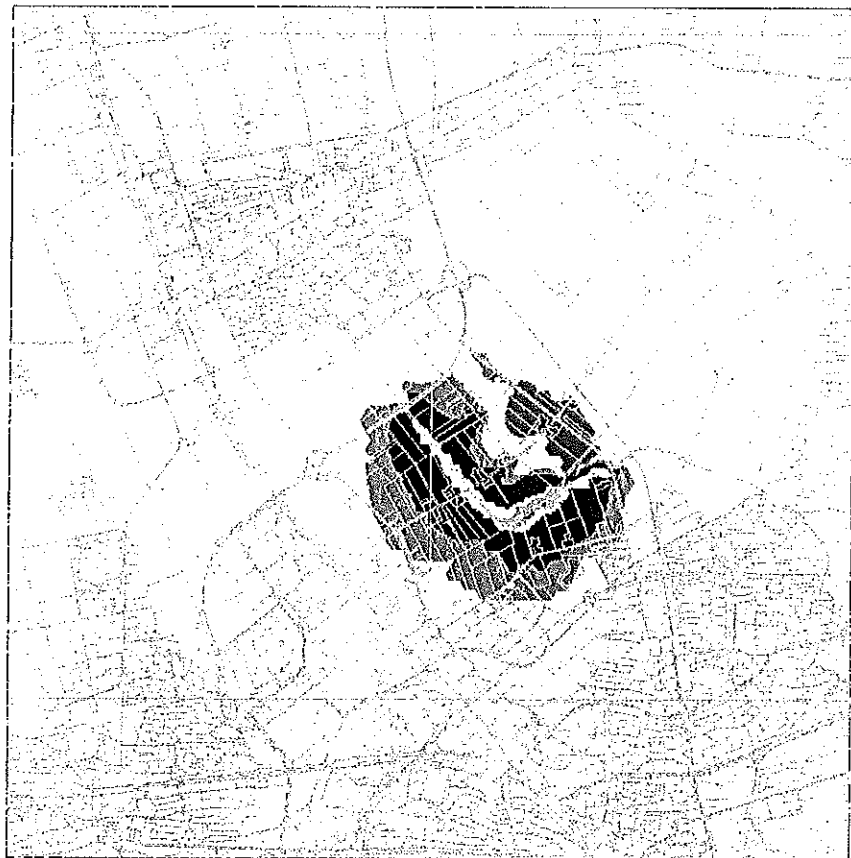
In figuur 13 staan de iso-contouren (verlagingen en verhogingen) uitgaande van een peil van circa 8,5 m +NAP. Ten opzichte van de referentiesituatie zijn de verlagingen in de omgeving van de plas en het omgelegde Lateraalkanaal gering. De verhogingen als gevolg van de omlegging van het Lateraalkanaal worden ten opzichte van het scenario met een peil van 8,2 m +NAP minder gecompenseerd.



Boundary

Sources

Rivers



Figuur 13. Iso-verhogingen en verlagingen bij peil van 8,5 m +NAP, met omlegging Lateraalkanaal

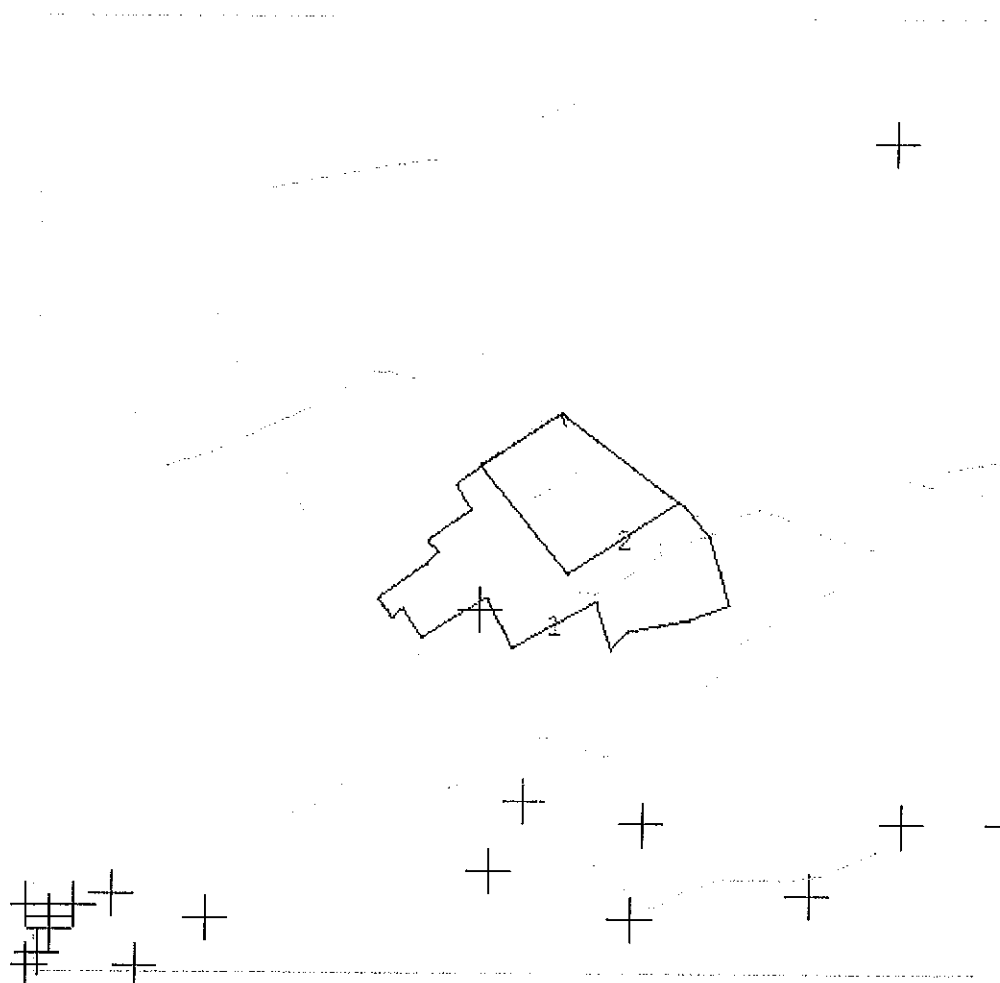
Conclusies

Op basis van berekeningen van de invloed van de verschillende peilregimes op de grondwaterstanden in de omgeving van de plas kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Bij een relatief laag peil bedraagt de maximale reikwijdte, dat wil zeggen de afstand tot waar invloed op de grondwaterstanden merkbaar is, circa 1.000 m. De invloed van de omlegging van het Lateraalkanaal op de grondwaterstanden (verhogingen) wordt grotendeels teniet gedaan.
- Bij een peil dat overeenkomt met de gemiddelde grondwaterstand (circa 8,5 m +NAP) is de beïnvloeding van de grondwaterstanden door aanleg van de plas veel geringer.
- Indien een variabel peil in de plas (tot 8,8 m +NAP) wordt ingesteld, is de beïnvloeding van de grondwaterstanden in de omgeving gering. Er treedt echter ook geen compensatie op van de verhogingen die ontstaan als gevolg van omlegging van het Lateraalkanaal.

5.2.3 Kwel- en infiltratiefluxen

Met behulp van het niet-stationaire model zijn flux-berekeningen uitgevoerd. Vervolgens zijn hieruit de kwel- en infiltratiefluxen berekend voor zowel de plas (2) zelf als het overige deel van het plangebied (1) van Waterrijk. In figuur 14 staan de 2 gebieden aangegeven. Deze fluxen zijn gebruikt in de op te stellen waterbalansen (zie volgende hoofdstuk).



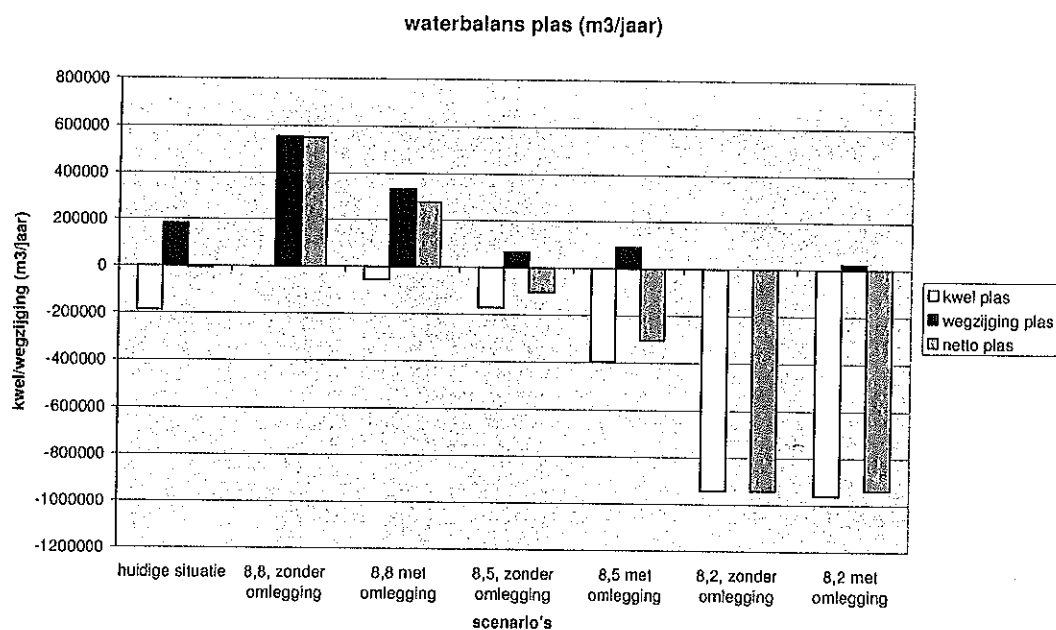
Figuur 14. Onderscheiden gebieden ten behoeve van waterbalansberekeningen

Ten opzichte van de huidige situatie is in het model alleen het topsysteem met de peilen, bodemdieptes en drainageweerstanden ter plaatse van de toekomstige plas gewijzigd.

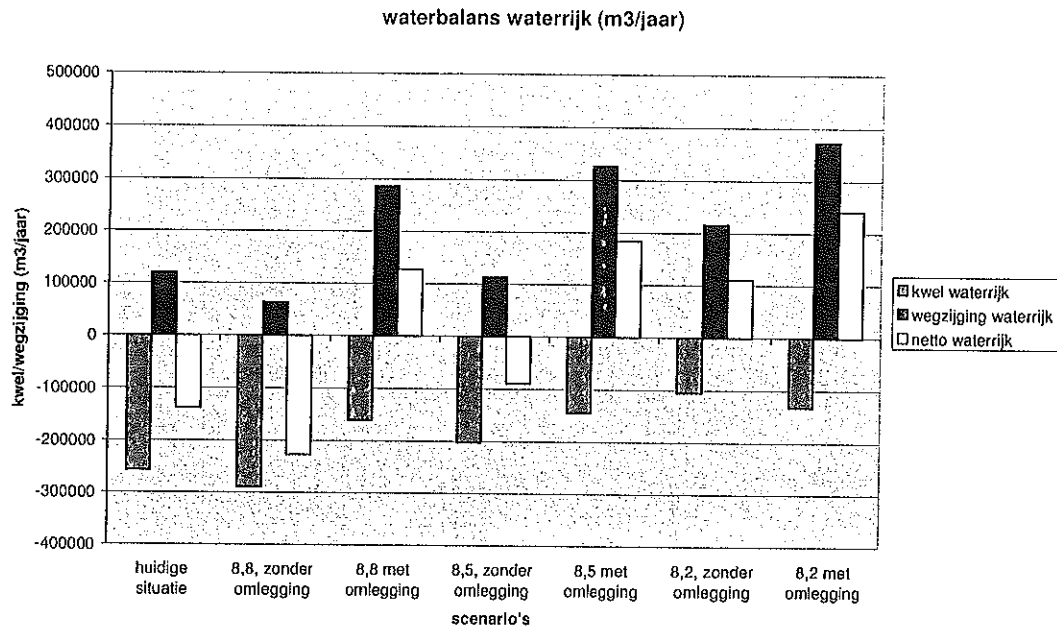
In tabel 2 staan de resultaten van de balansberekeningen zoals deze met behulp van het model over het gehele jaar is bepaald (getallen in m³/jaar). In de figuren 15 en 16 zijn voor de onderscheiden gebieden de hoeveelheden kwel en wegzijging per scenario weergegeven.

Tabel 2. Resultaten waterbalansen grondwatermodel

Gebied	Waterrijk			Plas			Totaal		
Oppervlak (m2)	2,16E+06			1,13E+06					
	kwel	wegzijging	netto	kwel	wegzijging	netto	kwel	wegzijging	netto
Scenario									
Huidige situatie	-256497	119182	-137315	-187809	182162	-5646	-444306	301344	-142962
8,8, zonder omlegging	-289068	62794	-226273	-3617	554664	551047	-292684	617459	324774
8,8 met omlegging	-159093	285782	126689	-55048	333255	278207	-214141	619036	404895
8,5, zonder omlegging	-201559	112896	-88663	-170249	67028	103221	-371808	179924	-191884
8,5 met omlegging	-143277	326816	183539	-395139	90346	304793	-538417	417162	-121254
8,2, zonder omlegging	-104448	215232	110783	-942292	0	942292	-1046740	215232	-831509
8,2 met omlegging	-131239	372435	241196	-961233	22433	938799	-1092472	394868	-697603


Figuur 15. Jaarlijkse hoeveelheden kwel en wegzijging per scenario voor de plas
Opvallend:

- In huidige situatie ter plaatse van gepland plasgebied over het jaar sprake van evenveel kwel als wegzijging;
- Meer kwel naar mate plaspeil afneemt;
- Omlegging Lateraalkanaal betekent meer kwel naar de plas (of in het geval van hoog peil minder wegzijging).



Figuur 16. Jaarlijkse hoeveelheden kwel en wegzijing per scenario voor de rest van het gebied van Waterrijk

Opvallend:

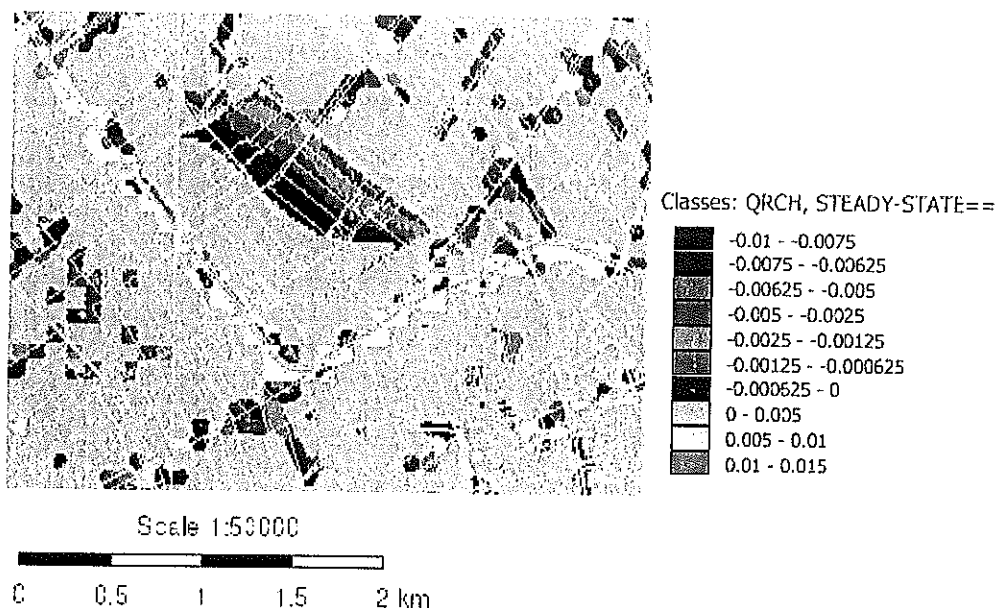
- Ten opzichte van huidige situatie ontstaat in waterrijk gebied (gebied zonder plas) meer kwel bij hoger peil van de plas;
- Bij lager peil ontstaat in het gebied van Waterrijk meer wegzijing door infiltratie en afstroming naar de plas.

In de in deze paragraaf weergegeven figuren zijn de uitkomsten weergegeven van de periode van 16 – 29 maart uit het Referentie Weer Jaar. In de legenda zijn de fluxen uitgedrukt in m/dag waarbij een negatieve waarde kwel uitdrukt en een positieve waarde wegzijing.

Variabel peil

Zonder omlegging Lateraalkanaal

In figuur 17 staan de resultaten van de kwel- en infiltratiefluxen weergegeven voor het scenario waarbij het peil wordt opgezet tot maximaal 8,8 m +NAP. In dit scenario is het Lateraalkanaal niet omgelegd.

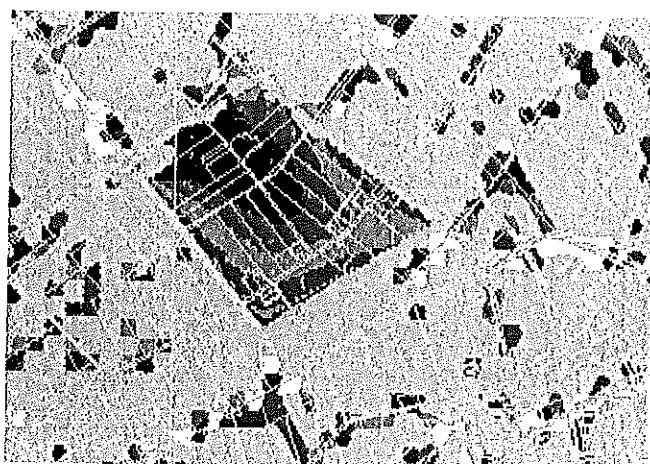


Figuur 17. Kwel- en infiltratieflexen bij peil tot maximaal 8,8 m +NAP, zonder omlegging Lateraalkanaal

Alleen langs de noordoost-rand is sprake van lichte kwel (in wintersituatie). Als gevolg van drainerende werking van Lateraalkanaal treedt in het grootste gedeelte van de plas het hele jaar door wegzijging op.

Met omlegging Lateraalkanaal

In figuur 18 staan de resultaten van de kwel- en infiltratieflexen weergegeven voor het scenario waarbij het peil wordt opgezet tot maximaal 8,8 m +NAP. In dit scenario is het Lateraalkanaal wel omgelegd.



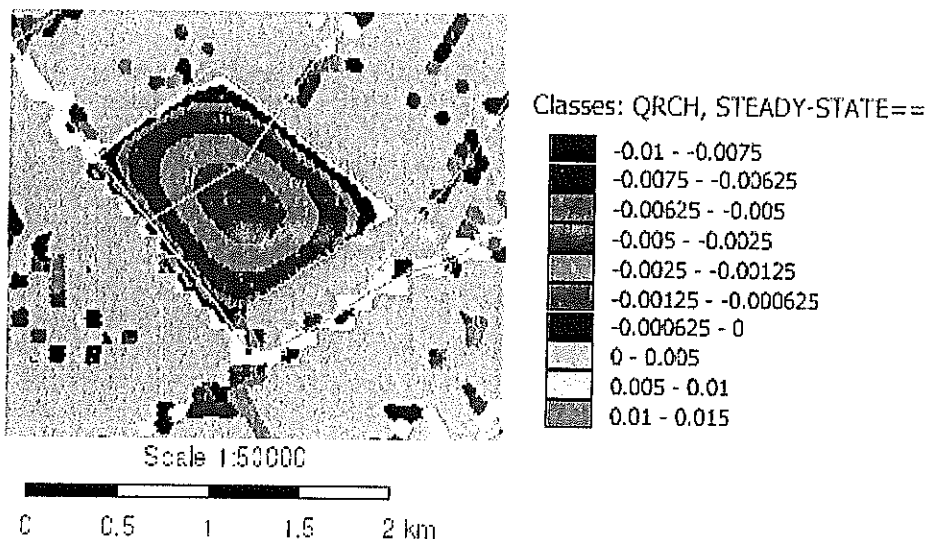
Figuur 18. Kwel- en infiltratieflexen 's-winters (m/dag) bij variabel peil met omlegging Lateraalkanaal

Bij omlegging van het kanaal treedt er in de winter bij hoge grondwaterstanden (lichte kwel) naar de plas op. De kwel bedraagt dan maximaal 1 mm/dag. De verschillen met het scenario zonder omlegging van het Lateraalkanaal zijn vooral het gevolg van het feit dat het Lateraalkanaal minder drainerend werkt.

Peil 8,2 m +NAP.

Zonder omlegging Lateraalkanaal

In figuur 19 staan de resultaten van de kwel- en infiltratiefluxen weergegeven voor het scenario waarbij het peil in de plas op 8,2 m +NAP wordt gehouden. In dit scenario is het Lateraalkanaal nog niet omgelegd.

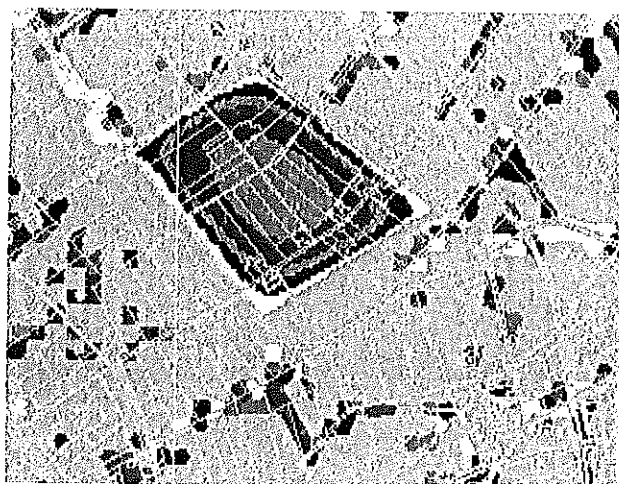


Figuur 19. Kwel- en infiltratiefluxen bij peil op 8,2 m +NAP, zonder omlegging Lateraalkanaal

In de plas is de sterkste kwelflux (in mm/dag) aan de randen. Hier bedraagt de kwelflux maximaal 10 mm/dag. Naar het centrum toe neemt deze af tot circa 1 mm/dag. Gemiddeld bedraagt de kwelflux 3-5 mm/dag. In de zomer neemt de kwel af. Door de ligging op de GLG zal geen infiltratie plaatsvinden.

Met omlegging Lateraalkanaal

In figuur 20 staan de resultaten van de kwel- en infiltratiefluxen weergegeven voor het scenario waarbij het peil in de plas op 8,2 m +NAP wordt gehouden. In dit scenario is het Lateraalkanaal wel omgelegd.



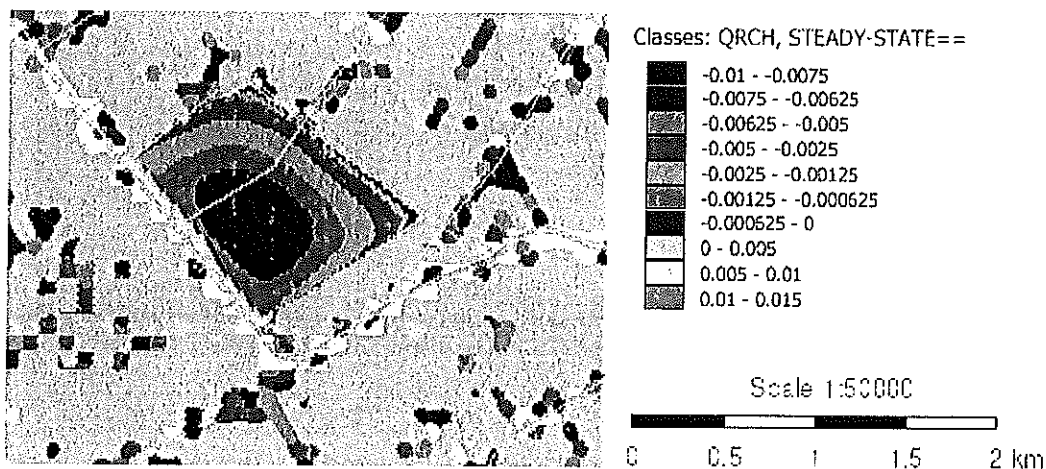
Figuur 20. Kwel- en infiltratiefluxen 's-winters (m/dag) bij peil 8,2 m +NAP, met omlegging Lateraalkanaal

Ten opzichte van het scenario zonder omlegging van het Lateraalkanaal is de kwelflux met name in het midden van de plas hoger (2 in plaats van 1 mm/d). Gemiddeld bedraagt de kwelflux 3-5 mm/dag. In de zomer neemt de kwel af. Door de ligging op de GLG zal geen infiltratie plaatsvinden.

Peil 8,5 m +NAP

Zonder omlegging Lateraalkanaal

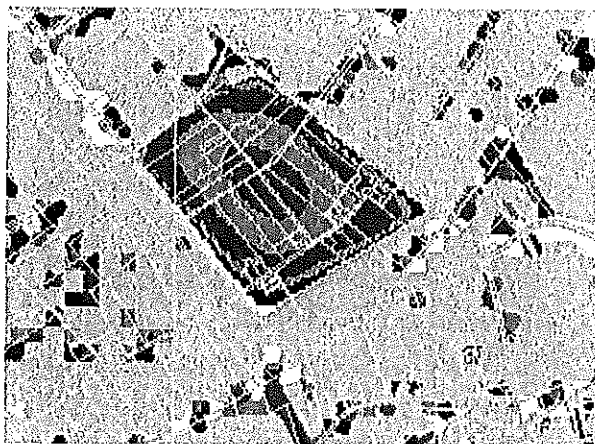
In figuur 21 staan de resultaten van de kwel- en infiltratiefluxen weergegeven voor het scenario waarbij het streefpeil in de plas 8,5 m +NAP is. In dit scenario is het Lateraalkanaal nog niet omgelegd. De invloed van het Lateraalkanaal is zichtbaar door de afname van de kwel op de plas richting het kanaal.



Figuur 21. Kwel- en infiltratiefluxen 's-winters (m/dag) bij peil 8,5 m +NAP, zonder omlegging Lateraalkanaal

Met omlegging Lateraalkanaal

In figuur 22 staan de resultaten van de kwel- en infiltratiefluxen weergegeven voor het scenario waarbij het streefpeil in de plas 8,5 m +NAP is. In dit scenario is het Lateraalkanaal wel omgelegd. Door de verlegging van het Lateraalkanaal is de afname van de kwel op de plas richting het kanaal niet meer aanwezig. De kwelflux is ook hoger dan bij het scenario zonder omlegging van het kanaal.

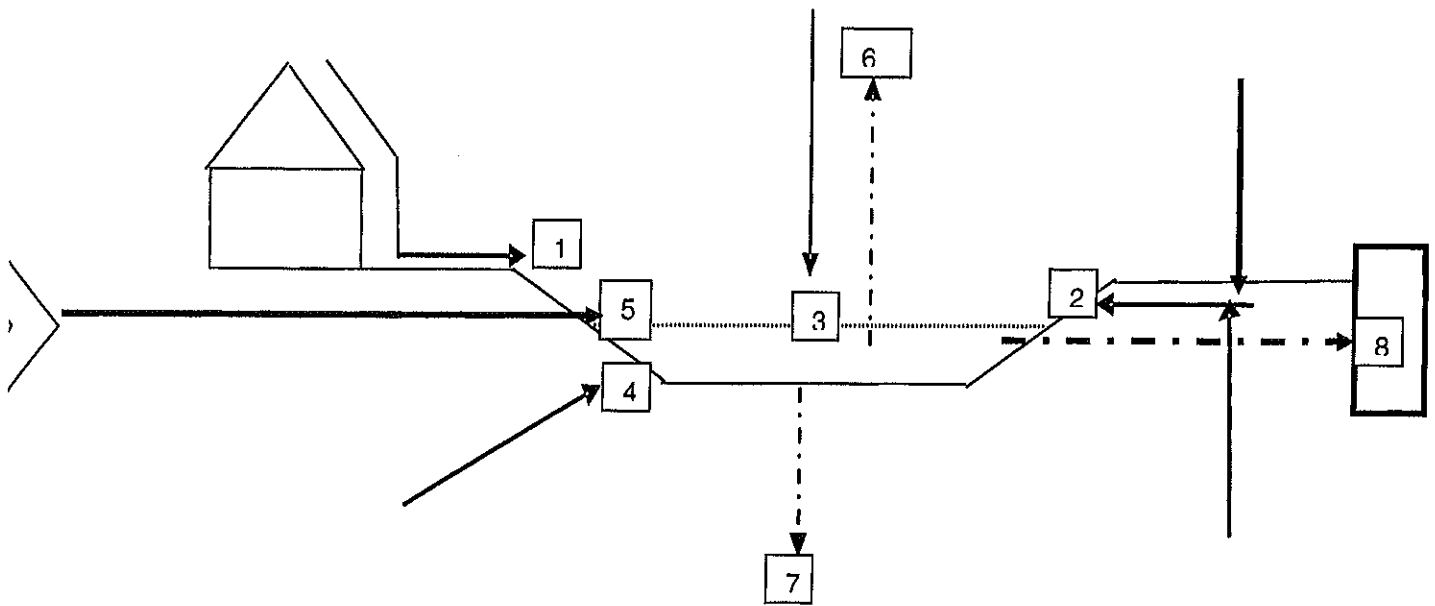


Figuur 22. Kwel- en infiltratiefluxen (m/dag) bij peil 8,5 m +NAP, met omlegging Lateraalkanaal

5.2.4 Waterbalansen

Inleiding

Met name vanwege het inzicht in de stofbalansen (vooral fosfor) zijn waterbalansen opgesteld voor de verschillende scenario's uitgaande van de nieuwe inrichting van het gebied. In figuur 23 staan de verschillende balansposten vermeld.



Figuur 23. Waterbalans plas

Posten IN:

1. Afvoer via afvoer verhard oppervlak;
2. Afvoer via onverhard oppervlak;
3. Neerslag direct;
4. Kwel;
5. Schutwater uit sluis.

Posten UIT:

6. Verdamping direct;
7. Wegzijging;
8. Overstort naar Lateraalkanaal.

Er zijn waterbalansen opgesteld uitgaande van de neerslag en verdampingscijfers voor het Referentie Weer Jaar.

Berekeningswijze en uitgangspunten

In tabel 3 staan de uitgangspunten ten aanzien van de berekening van de waterbalansen.

Tabel 3. Overzicht uitgangspunten waterbalansberekeningen

Totaal oppervlak	4.000.000	M2
Voorkomende percentages bebouwd	70	%
Oppervlak voorkomende percentages bebouwd	2.800.000	M ²
Open water oppervlak	1.200.000	m ²
Gemiddeld percentage verhard van bebouwd opp.	40	%
Verhard percentage totale oppervlak	0,28	*100
Totaal onverhard	2.880.000	m ²

Als uitgangspunt wordt in de waterbalansberekeningen een neerslagafvoerloop ingevoerd, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen de neerslagafvoer van verhard en die van onverhard oppervlak. In tabel 4 staan de bijbehorende afvoercoëfficiënten.

Tabel 4. Neerslagafvoercoëfficiënten

Dag	Neerslagafvoercoëfficiënten	
	Verhard	Onverhard
1	0,9	0,35
2	0,07	0,2
3	0,03	0,1
4		0,08
5		0,07
6		0,06
7		0,05
8		0,04
9		0,03
10		0,02
Totaal	1	1

Uitgangspunt schutbewegingen

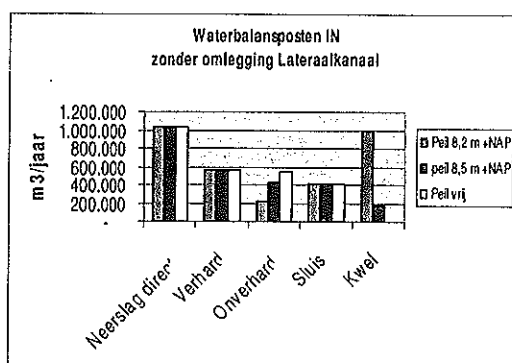
Door de gemeente Almelo is een inschatting gemaakt van het aantal schutbewegingen en de inlaat van water vanuit het kabaal Almelo-De Haandrik. Geschat is dat in het vaarseizoen van mei t/m september gemiddeld circa 2.700 m³/dag op de plas wordt ingelaten (e-mail gemeente Almelo, 26 oktober 2005).

Resultaten

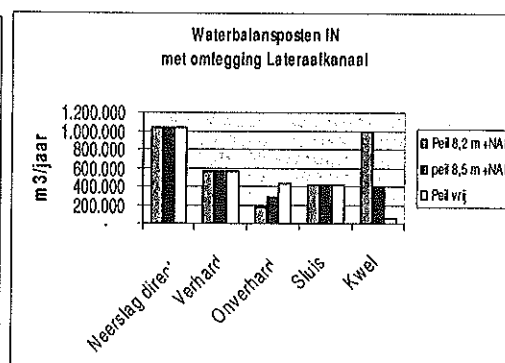
In de tabel 5 staan de resultaten van de waterbalansen voor de verschillende scenario's. Het verschil met de waterbalansen zoals gepresenteerd in paragraaf 5.2.3 is dat hier dus uitgegaan wordt van de nieuwe inrichting van Waterrijk. Wel zijn de fluxen gebruikt uit de modellering. Dit is dus niet helemaal correct maar is als aanvaardbaar beschouwd gezien het doel van deze studie. Hierbij is zowel zonder als met het opnemen van de post schutbewegingen gerekend. In de figuren 24 t/m 27 staan de balansposten grafisch uitgezet.

Tabel 5. Waterbalansposten

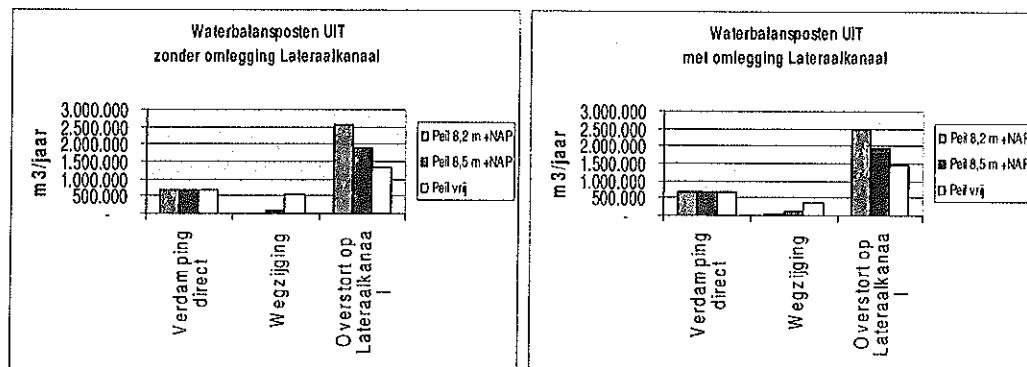
Waterbalansposten IN (afgerond)						
m ³ /jaar	P 8,2	P 8,5	P vrij	P 8,2	P 8,5	P vrij
	Zonder omlegging Lateraalkanaal			Met omlegging Lateraalkanaal		
Neerslag direct	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Verhard	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
Onverhard	220.000	440.000	550.000	175.000	285.000	425.000
Sluis	(415.000)	(415.000)	(415.000)	(415.000)	(415.000)	(415.000)
Kwel	990.000	185.000	4.000	990.000	400.000	55.000
TOTAAL	2.760.000- 3.175.000	2.175.000- 2.590.000	2.104.000- 2.520.000	2.715.000- 3.130.000	2.235.000- 2.650.000	2.030.000- 2.445.000
Waterbalansposten UIT (afgerond)						
m ³ /jaar	P 8,2	P 8,5	P vrij	P 8,2	P 8,5	P vrij
	Zonder omlegging Lateraalkanaal			Met omlegging Lateraalkanaal		
Verdamping direct	660.000	660.000	660.000	660.000	660.000	660.000
Wegzijing	0	74.000	560.000	25.000	100.000	370.000
Overstort op Lateraalkanaal	2.515.000	1.856.000	1.300.000	2.445.000	1.890.000	1.415.000
TOTAAL	3.175.000	2.590.000	2.520.000	3.130.000	2.650.000	2.445.000



Figuur 24. Water balansposten IN, zonder omlegging



Figuur 25. Water balansposten IN, met omlegging



Figuur 26. Water balansposten IN, zonder omlegging

Figuur 27. Water balansposten IN, met omlegging

Het onderscheid tussen de waterbalansen van de verschillende varianten betreft de posten afvoer onverhard oppervlak, kwel, wegzijging en afvoer op het Lateraalkanaal. Uit de modelberekeningen volgt dat bij een relatief hoog peil van de plas er meer flux naar de watergangen in het overige deel van Waterrijk zal plaatsvinden. Dit is waarschijnlijk het gevolg van het feit dat kwel vanuit de plas naar de watergangen in het gebied plaatsvindt. Verder is het duidelijk dat een laag peil tot een relatief grote kwelpost leidt, als mede tot een relatief grote afvoer op het Lateraalkanaal. Bij een variabel peil vindt de meeste wegzijging vanuit de plas plaats.

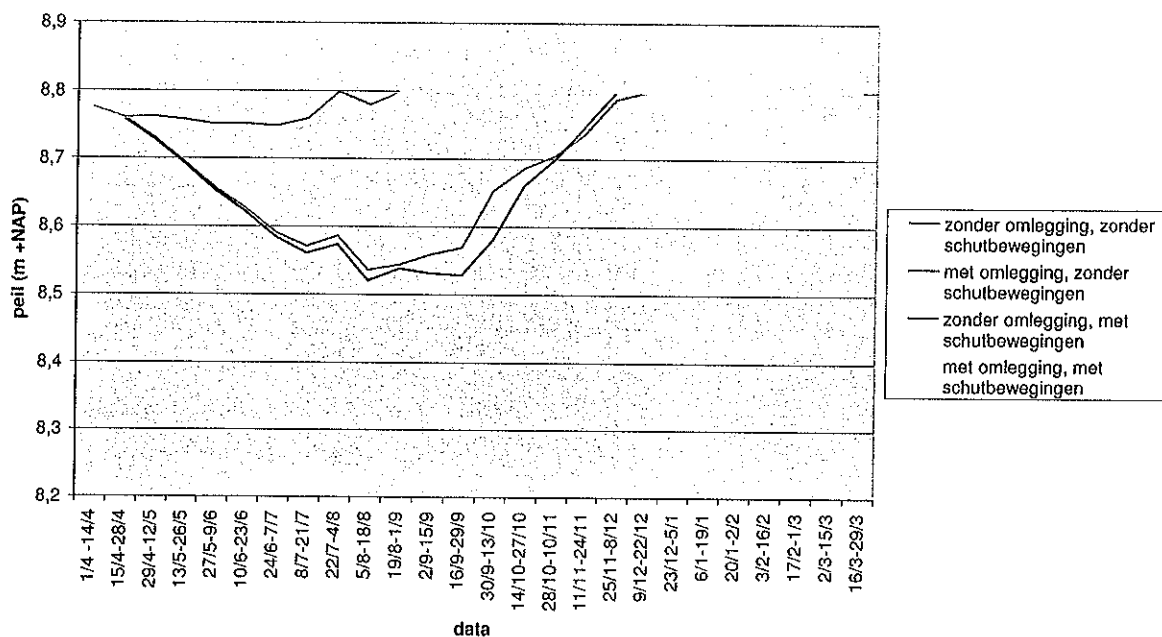
De verschillen met het scenario zonder omlegging van het kanaal zijn:

- Bij de hogere peilen neemt de kwel naar de plas af. Dit is het gevolg van het feit dat een deel van de kwel wordt afgevangen door het Lateraalkanaal.
- De toevoer vanuit de post onverhard neemt toe. Dit is het gevolg van de vergrote kwel en verminderde wegzijging ten opzichte van het scenario met omlegging van het kanaal.

Variabel peil

Met behulp van de waterbalansen kan ook het verwachte peilverloop in het jaar worden gesimuleerd. In figuur 28 staat het verwachte peilverloop op basis van de RWJ-meetreeks weergegeven. Hierbij is als maximaal peil een waterstand van 8,8 m +NAP ingevoerd. Hierbij zijn per streefpeil alle 4 scenario's afgebeeld, dat wil zeggen met en zonder omlegging van het Lateraalkanaal en met en zonder schutbewegingen.

peilvariaties bij vrij peil (tot 8,8 m +NAP)



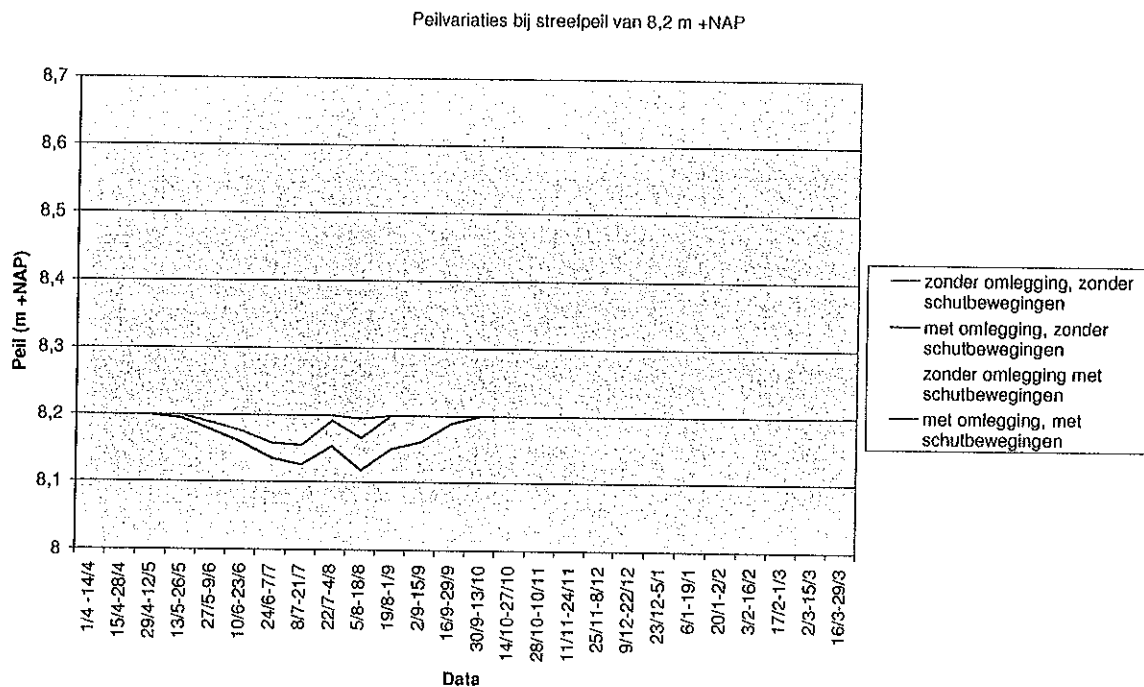
Figuur 28. Berekende verloop peil oppervlaktewater bij vrij peil (tot 8,8 m +NAP)

Conclusies:

- Peilvariatie zonder aanvoer via schutsluis maximaal 0,3 m;
- Kleine verschillen als gevolg van het omleggen van het Lateraalkanaal;
- Als gevolg van schutbewegingen in de zomermaanden zullen de waterstanden nog nauwelijks uitzakken (minder dan 0,1 m).

Peil 8,2 m +NAP

In figuur 29 staat het verwachte peilverloop op basis van de RWJ-meetreeks bij de verschillende scenario's weergegeven.



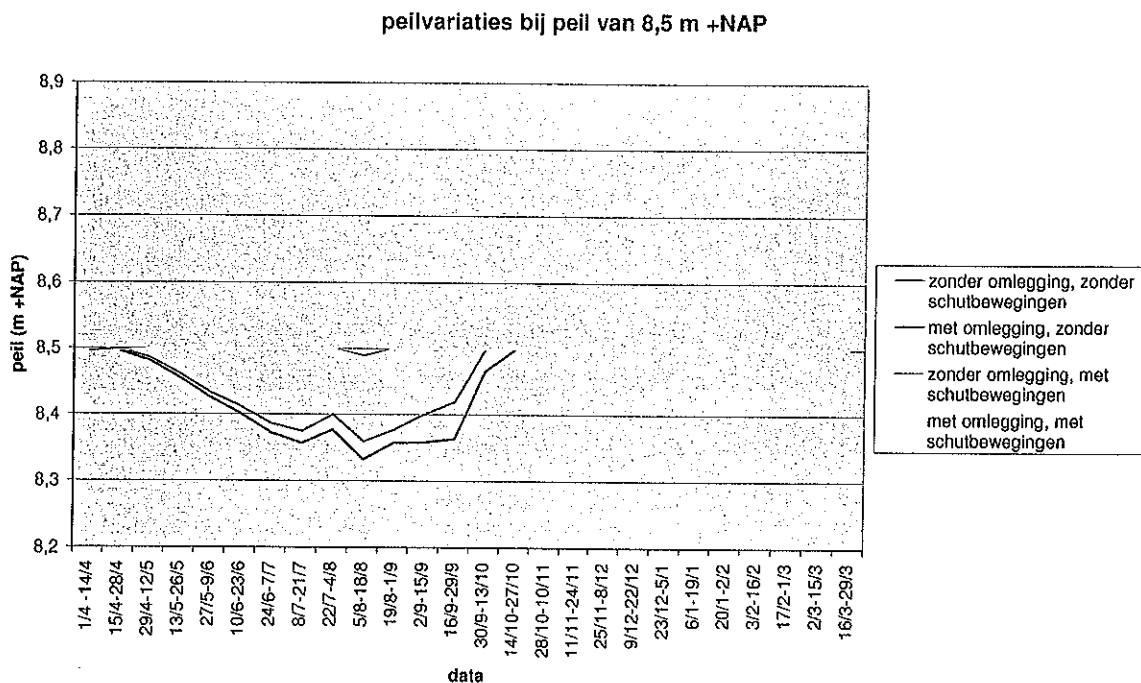
Figuur 29. Berekende verloop peil oppervlaktewater bij streefpeil in plas van 8,2 m +NAP

Conclusies:

- Peilvariatie zonder aanvoer via schutsluis maximaal 0,1 m;
- Kleine verschillen als gevolg van het omleggen van het Lateraalkanaal;
- Als gevolg van schutbewegingen in de zomermaanden zullen de waterstanden niet uitzakken.

Peil 8,5 m +NAP

In figuur 30 staat het verwachte peilverloop op basis van de RWJ-meetreeks bij de verschillende scenario's weergegeven.



Figuur 30. Berekende verloop peil oppervlaktewater bij streefpeil in plas van 8,5 m + NAP

Conclusies:

- Peilverloop zonder aanvoer via schutsluis maximaal 0,2 m;
- Kleine verschillen als gevolg van het omleggen van het Lateraalkanaal;
- Als gevolg van schutbewegingen in de zomermaanden zullen de waterstanden niet of nauwelijks uitzakken.

Conclusies

De belangrijkste conclusies die kunnen worden getrokken uit de opgestelde waterbalansen zijn:

- De post kwel is bij een laag peil de belangrijkste inkomende waterbalanspost;
- De peilfluctuaties zijn bij een vast streefpeil van 8,2 m +NAP het minst (in de orde grootte van maximaal 0,1 m) en bij een variabel peil het grootst (circa 0,3 m);
- De verschillen in de inkomende waterbalansposten tussen een vrij peil en een peil van 8,5 m +NAP zijn gering;
- Bij een laag peil vindt veel overstort naar het oppervlaktewater plaats;
- Het omleggen van het Lateraalkanaal heeft geen grote invloed op de waterbalans en op de peilen.

5.2.5 Grondbalansen

In tabel 6 staan de berekeningen van de grondbalans voor de verschillende scenario's weergegeven. Deze berekeningen zijn gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Gemiddelde maaiveldhoogte 9,4 m +NAP;
- Circa 2/3 van het wateroppervlak moet een diepte van minimaal 1,8 m minus minimaal waterpeil hebben;
- Minimale drooglegging 1,2 meter minus maaiveld (m -mv).

Tabel 6. Grondbalansberekeningen

Peil (m +NAP)	Ontgraven (m ³ *1000)	Ophogen (m ³ *1000)	Overschot (m ³ *1000)
8,2	3.400	0	-3.400
8,5	3.100	800	-2.300
Variabel (maximaal 8,8)	3.000	1.600	-1.400

Uit de grondbalansen blijkt dat er in alle peilscenario's sprake is van een overschot aan grond, dat wil zeggen een negatieve grondbalans. Het geringste overschot ontstaat bij het scenario dat uitgaat van een variabel peil.

5.2.6 Stoffenbalansen

Inleiding

Op basis van de opgestelde waterbalansen is een stoffenbalans voor fosfor opgesteld. Fosfor is de nutriënt die het meest bepalend is voor kwaliteit van de toekomstige plas. De plas dient minimaal aan de MTR-norm voor fosfor te voldoen (0,15 mgP/l). Daarnaast dient de dagelijkse belasting niet meer dan 1,2 mg P/m² te bedragen.

Involed van de kwaliteit van de inkomende waterstromen op de concentratie van fosfor

De hoeveelheid fosfor per bron is weergegeven in onderstaande tabel 7. De getallen zijn afgerond en alleen bedoeld om de varianten onderling te kunnen vergelijken. Tussen haken staan de vrachten afkomstig vanuit de schutbewegingen van de sluis.

Tabel 7. Hoeveelheid inkomend fosfor per bron in kg P/jaar. Tevens is aangegeven wat de concentratie van totaal-P is per bron

g P/jaar	P 8,2	P 8,5	P vrij	P 8,2	P 8,5	P vrij
	Zonder omlegging Lateraalkanaal			Met omlegging Lateraalkanaal		
Neerslag direct	21	21	21	21	21	21
Verhard	220	220	220	220	220	220
Onverhard	89	175	220	70	115	170
Sluis	(75)	(75)	(75)	(75)	(75)	(75)
Kwel	495	90	2	495	200	28
TOTAAL	825- 900	506- 581	463- 538	806- 881	556- 631	439- 514

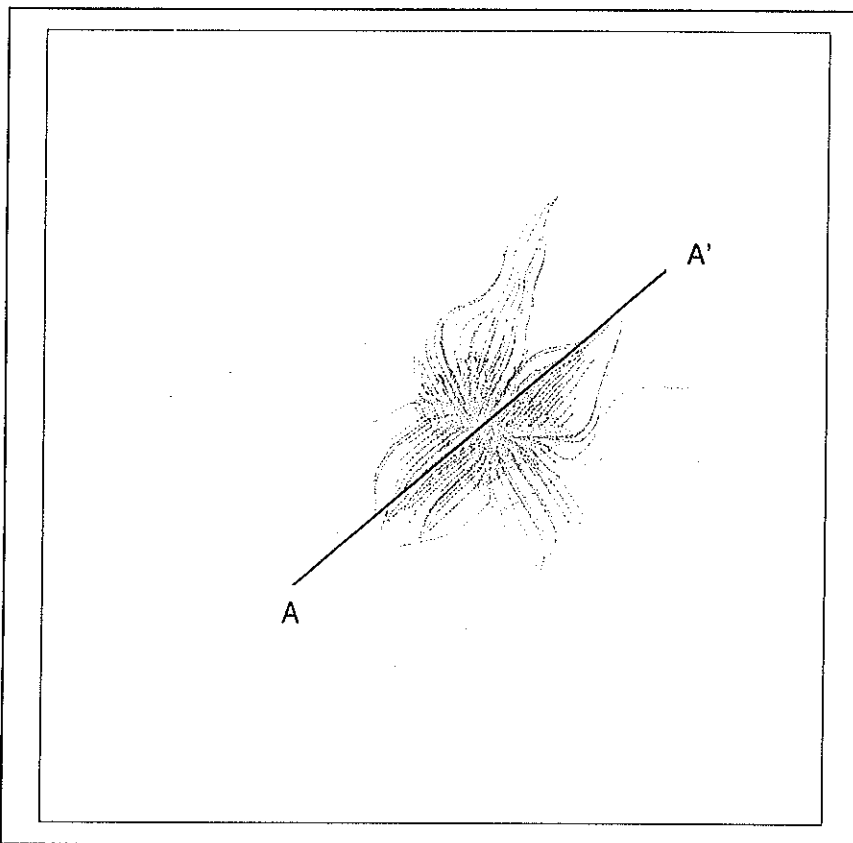
P 8,2 : vast waterpeil op 8,2 m NAP

P 8,5 : vast waterpeil op 8,5 m NAP

P vrij : variabel waterpeil

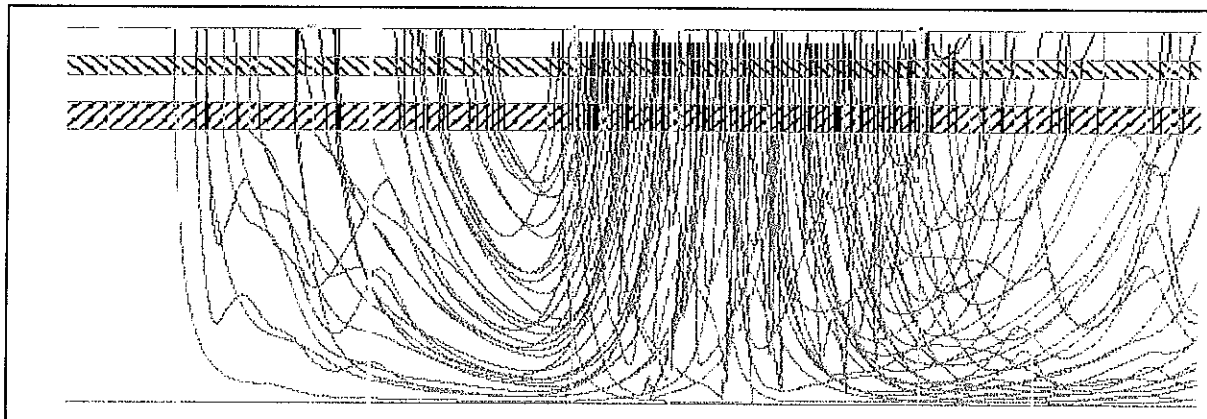
Bij een vast waterpeil op 8,2 m NAP komt er circa 1,5 maal zoveel fosfor het systeem binnen dan bij de overige twee scenario's. Dit wordt veroorzaakt door een hogere aanvoer via kwel. In figuur 31 is het met het grondwatermodel berekende intrekgebied van de plas bij een peil van 8,2 m +NAP weergegeven. Zoals ook uit de bijgevoegde

dwarsdoorsnede blijkt, bevindt het intrekgebied zich gedeeltelijk in het intensieve landbouwgebied ten noordoosten van Waterrijk.



Figuur 31. Intrekgebied bij peil 8,2 m +NAP

Dwarsdoorsnede A-A'



Het aandeel aan de totale inkomende waterstroom per bron staat weergegeven in tabel 8.

Tabel 8. Aandeel van de bronnen aan de totale toevoer van totaal-P per scenario

g P/jaar	P 8,2	P 8,5	P vrij	P 8,2	P 8,5	P vrij
	Zonder omlegging Lateraalkanaal			Met omlegging Lateraalkanaal		
Neerslag direct	2%	4%	4%	2%	3%	4%
Verhard	25%	38%	41%	25%	35%	43%
Onverhard	10%	30%	41%	8%	18%	33%
Sluis	(8%)	(13%)	(14%)	(8%)	(12%)	(15%)
Kwel	55%	16%	0%	56%	31%	5%
TOTAAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%

P 8,2 : vast waterpeil op 8,2 m NAP

P 8,5 : vast waterpeil op 8,5 m NAP

P vrij : variabel waterpeil

Bij het scenario met een peil op 8,2 m +NAP is de belangrijkste bron voor fosfor de kwel. Bij het scenario met een peil op 8,5 m +NAP vormen de kwel en afvoer via verhard oppervlak de belangrijkste bronnen. Bij een variabel peil is de belangrijkste bron de afvoer via verhard oppervlak gevolgd door afvoer via onverhard oppervlak.

In tabel 9 zijn de concentraties van totaal-fosfor aangegeven in de totale waterstroom per scenario. Deze concentratie is berekend door de totale toevoer van fosfor te delen door de totale aanvoer van water.

Tabel 9. Gemiddelde concentratie van totaal-P in de totale aanvoer

Fosforconcentratie aanvoer	P 8,2	P 8,5	P vrij
Zonder omlegging	0,28	0,22	0,21
Met omlegging	0,28	0,23	0,21

P 8,2: vast waterpeil op 8,2 m NAP

P 8,5: vast waterpeil op 8,5 m NAP

P vrij: variabel waterpeil

De concentratie in de aanvoer is het hoogst bij een peil van 8,2 m +NAP en het laagst bij een variabel peil (tot 8,8 m +NAP).

Verwachte concentratie in het watersysteem

Het voorspellen van de te verwachten concentratie in een nog niet bestaand systeem is omgeven door grote onzekerheden. Het heeft daarom geen zin om een ingewikkeld model of uitgebreide berekening te gebruiken om de concentratie te voorspellen. Met behulp van een eenvoudig model kunnen we een grove inschatting krijgen.

Het eenvoudige model gaat uit van een stationaire situatie (de concentratie is constant, d.w.z. dat er een evenwichtsconcentratie in het systeem is bereikt). De concentratie wordt dan bepaald door de aanvoer van fosfor en de retentie in het systeem. De retentie is een verzamelterm voor opname door organismen, sedimentatie en vastlegging in de bodem. De evenwichtsvergelijking ziet er als volgt uit (RIZA, 1998):

$$\frac{dC}{dt} = \frac{Q}{V} * (C_{in} - C) + k * C = 0$$

Waarin:

C Concentratie in het watersysteem (mg P/l);

C_{in} Concentratie in de inkomende waterstroom (mg P/l);

Q Inkomende debiet (m³/dag);

- V Volume van het watersysteem (m³);
 K Retentiefactor (1/dag).

Deze formule is om te schrijven tot:

$$C = \frac{C_{in}}{1 - k\tau}$$

Waarin:

- τ Hydraulische verblijftijd (dag).

De verblijftijden zijn berekend aan de hand van de waterbalans en zijn te zien in tabel 10.

Tabel 10. Hydraulische verblijftijden bij de verschillende scenario's

Hydraulische verblijftijd (dag)	P 8,2	P 8,5	P vrij
Zonder omlegging Lateraalkanaal	245	300	308
Met omlegging Lateraalkanaal	248	293	317

P 8,2: vast waterpeil op 8,2 m NAP

P 8,5: vast waterpeil op 8,5 m NAP

P vrij: variabel waterpeil

De retentiefactor k varieert van systeem tot systeem. Bij een negatieve waarde verdwijnt er fosfor uit het water, bij een positieve waarde komt er extra fosfor bij, bijvoorbeeld door nalevering uit de bodem. Bij een waarde 0 is de concentratie in het watersysteem gelijk aan de concentratie in het inkomende water.

In 11 goed bemeten systemen uit de eutrofiërings-enquête (RIZA, 1998) ligt k tussen -0,022 en 0,029/dag. Waterrijk Almelo is een nieuw systeem, de verwachting is dat er de eerste jaren geen interne belasting plaats zal vinden. Om deze reden mag de retentie negatief worden verondersteld, met andere woorden, er zal fosfor uit het water verdwijnen door sedimentatie, opname door organismen en vastlegging in de bodem.

Uit de eutrofiërings-enquête blijkt dat de k -waarde van de systemen waaruit door interne processen fosfor verdwijnt, gemiddeld -0,0072/dag is. Deze waarde zal bij de schatting van de concentratie gebruikt worden. Een nauwkeurige schatting van de k -waarde in het systeem is op voorhand niet mogelijk.

De geschatte concentratie van totaal-fosfor in het systeem is weergegeven in tabel 11.

Tabel 11. Geschatte concentratie van totaal-fosfor in het watersysteem

C (mg P/l)	P 8,2	P 8,5	P vrij
Zonder omlegging Lateraalkanaal, zonder schutbewegingen	0,10	0,07	0,07
Zonder omlegging Lateraalkanaal, met schutbewegingen	0,10	0,06	0,06
Met omlegging Lateraalkanaal, zonder schutbewegingen	0,10	0,07	0,06
Met omlegging Lateraalkanaal, met schutbewegingen	0,10	0,08	0,06

P 8,2: vast waterpeil op 8,2 m NAP

P 8,5: vast waterpeil op 8,5 m NAP

P vrij: variabel waterpeil

Hierbij is:

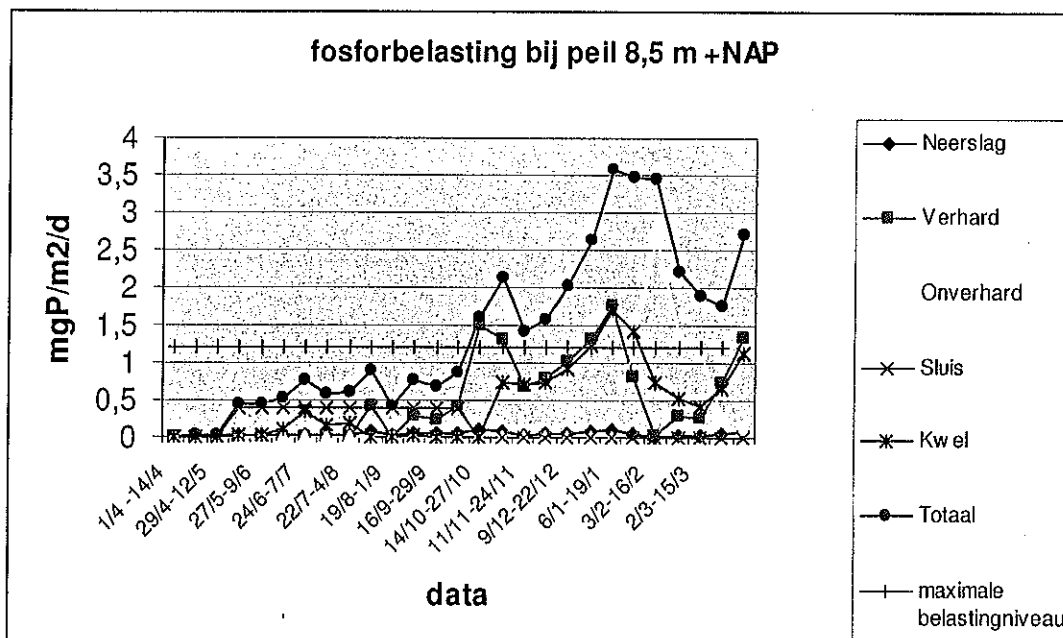
- C_{in} = inkomende concentratie
- τ = verblijftijd
- Retentie= retentiefactor (zie tekst voor uitleg)
- C = verwachte concentratie in plas

In deze berekeningen is geen rekening gehouden met het eventueel ontstaan van neerslaande ijzer-fosfaatverbindingen als gevolg van de ijzerrijke kwel. Dit kan de concentraties omlaag brengen.

De verschillen tussen de verwachte concentraties zijn niet groot. De concentraties liggen bij alle scenario's onder het MTR. De hoogste concentraties komen naar verwachting voor bij het scenario met een laag peil. De laagste concentraties bij een variabel peil.

Naar mate het systeem ouder wordt, zal zich fosfor ophopen in de bodem en in organismen. Als gevolg hiervan zal de retentie minder worden en de concentraties totaal-fosfor in de waterfase groter. Het is (nog) niet duidelijk of als gevolg hiervan de concentraties in het watersysteem uiteindelijk hoger worden dan het MTR.

Naast de gemiddelde concentratie moet ook de dagelijkse belasting van de plas niet te hoog worden. Ter illustratie is aangegeven wat de dagelijkse belasting van de plas is (in $\text{mgP}/\text{m}^2/\text{d}$), bij het scenario waarbij de plas op een peil van 8,5 m +NAP wordt gehouden (met omlegging van het Lateraalkanaal is).



Met name via de posten onverhard, verhard en kwel komt het fosfor de plas binnen en dit kan in het najaar en in de winter tot overschrijding van de maximale belasting leiden. Veel water wordt dan echter ook afgevoerd naar het Lateraalkanaal. Bovendien is een belasting in het najaar en de winter minder schadelijk doordat er minder algenbloei

plaatsvindt. In de zomermaanden komt ook via de sluis fosfor binnen maar dit leidt niet tot overschrijdingen van toegestane maximale dagelijkse belasting.

Bij een laag peil is wel sprake van overschrijding van de norm in het voorjaar. Dit betekent dat het risico op algenbloei dan groot is. De minste kans op overschrijding vindt plaats bij een relatief hoog peil.

Conclusies

Op basis van de stoffenbalansen kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Het meeste fosfor komt het watersysteem binnen met water van onverharde oppervlakken en kwel.
- Het meeste fosfor komt het systeem binnen bij een vast waterpeil van 8,2 m +NAP. Bij een waterpeil van 8,5 m +NAP of een variërend waterpeil komt er minder binnen. Dit weerspiegelt zich in de geschatte totaal-fosfor concentratie in het watersysteem.
- De meeste kans op het behalen van het MTR van 0,15 mg P/l ontstaat bij een variabel peil.
- Overschrijding van de maximale fosforbelasting (0,8-1,2 mgP/m²/d) vindt bij een gemiddeld en hoog peil in het najaar en 's-winters plaats. Veel fosfor wordt dan ook afgevoerd naar het Lateraalkanaal. De kans op algenbloei is dan gering. Bij een laag peil zal er wel in het voorjaar overschrijding van de maximaal toegestane dagelijkse hoeveelheid plaatsvinden.
- Op langere termijn zal door ophoping van fosfor in het systeem het MTR mogelijk worden overschreden.
- Het omleggen van het Lateraalkanaal heeft een beperkte invloed op de verwachte fosfor-concentratie van de plas en is dus met het oog op het verbeteren van de kwaliteit van de plas niet noodzakelijk.
- De toevoer van water via schutbewegingen vanuit kanaal Almelo-De Haandrik heeft geen grote gevolgen voor de verwachte waterkwaliteit van de plas.
- Als gevolg van binding aan ijzer en het ontstaan van neerslagregens (ijzer-fosfaatverbindingen) kan mogelijke ophoping van fosfor worden voorkomen. De plas moet dan echter wel voldoende diep zijn.

5.2.7 Mogelijkheden calamiteitenberging

Door het waterschap Regge en Dinkel is aangegeven dat het waterschap de plas graag voor calamiteitenberging wil inzetten. Er is op de plas een ruimte beschikbaar van 0,6m*120 ha=720.000 m³. Dit is gebaseerd op verschil tussen drooglegging van 1,1 m -mv en waakhoogte van 0,5 m -mv. Er kan dus worden voldaan aan de minimaal benodigde hoeveelheid (circa 540.000 m³). Voor extra berging in het kader van de klimaatwateropgave (zoals bepaald voor het deelstroomgebied waar Waterrijk deel van uit maakt) zou maximaal nog 180.000 m³ beschikbaar zijn. Hiermee kan slechts een deel van de klimaatwateropgave voor het deelstroomgebied worden ingevuld. Dit betekent dat minder bergingsruimte beschikbaar is om aan de totale gewenste regionale bergingsbehoefte voor het deelstroomgebied waar Waterrijk deel van uit maakt te voldoen. De vraag is wat de consequenties zijn voor de verwachte kwaliteit van de plas indien bij extreme situaties (eens in de 50-100 jaar) de plas wordt gebruikt voor calamiteitenberging. In 1998 heeft het waterschap tijdens extreem hoogwater een maximale concentratie van P-totaal gemeten van 0,71 mg/l (gegevens Waterschap Regge en Dinkel, 2005). Deze concentratie is circa 2 maal zo hoog als de gemiddeld gemeten concentratie. Waarschijnlijk is dit het gevolg geweest van afspoeling van

geïnundeerde landbouwgronden. Bij berging tijdens extreem hoog water komt er dan in 1 keer circa 500 kg aan fosfor op de plas. Vanuit oogpunt van de maximale toegestane belasting van 1,2 mg P/m²/dag (Ouboter, 2001) is dit teveel. Uitgaande dat vervolgens de verblijftijd in de plas 1 jaar is en de retentie -0,0072 heeft dit een extra concentratie in de plas van 0,06 mg P/l tot gevolg. De eindconcentratie is afhankelijk van de uitgangconcentratie van de plas. Het kan betekenen dat door deze extra verhoging het MTR niet wordt gehaald. Op basis van deze resultaten is het dus niet duidelijk wat de consequenties zijn. Het zal er ook van afhangen wanneer de belasting plaatsvindt. In de zomer zal de impact groter zal zijn dan in de winter. De gevolgen zullen zeker het eerste jaar merkbaar zijn (lager doorzicht, hogere chlorofyl-a concentraties, verminderde groei van waterplanten). Het kan een desastreus effect hebben op het ecosysteem als het systeem al redelijk veel fosfaat bevat en het systeem nog helder is. Het systeem slaat dan om naar een troebele toestand die niet eenvoudig terug te draaien is. Dit is een ernstig knelpunt waarop in het volgende hoofdstuk nader ingegaan zal worden.

5.2.8 Vulstrategie

De plas dient in eerste instantie gevuld te worden met grondwater en hemelwater. Pas als blijkt dat het gewenste streefpeil niet wordt gehaald dient oppervlaktewater te worden aangevoerd. Hierbij heeft aanvoer van water uit het kanaal Almelo-De Haandrik sterk de voorkeur vanwege de betere kwaliteit ten opzichte van het Lateraalkanaal. Mogelijk moet het water alvorens het wordt ingelaten op de plas wel gedefosfateerd worden met behulp van een defosfateringsinstallatie

6 KANSEN, KNELPUNTEN, OPLOSSINGEN EN MAATREGELEN

6.1 Kansen en knelpunten

Op basis van de resultaten van de grondwatermodellering en de water-, grond- en stoffenbalansen zijn de effecten nauwkeuriger ingeschat (ten opzichte van de eerder opgestelde Quick-scan, Royal Haskoning rapport nr. 9P9193/R002/HwG/mdGr/Ensc, 10 februari 2005). Op basis van de verwachte effecten van de aanleg kunnen de volgende kansen en knelpunten worden aangegeven:

- De reikwijdte van de effecten d.w.z. de beïnvloeding van de grondwaterstanden is maximaal 500-1.000 m. Dit maakt het mogelijk om in het stedenbouwkundig ontwerp te 'schuiven' met de plas (**kans**).
- De peilvariaties bij een variabel peil (tot 8,8 m+NAP) zijn het grootst en vormen mogelijk een stedenbouwkundig **knelpunt** in de periode dat er nog geen aanvoer van water plaatsvindt via schutbewegingen in de zomer.
- De grootste kans op het behalen van het MTR in de toekomst ontstaat bij instellen van een variabel peil. Bij het instellen van een te laag peil (8,2 m +NAP) zijn de risico's dat het MTR mogelijk niet wordt gehaald groter (**knelpunt**). Hierdoor zijn de risico's op het ontstaan van algenbloei bij dit scenario groter. Mogelijk dat dit wordt gecompenseerd door het ontstaan van neerslaande ijzer-fosfaatverbindingen als gevolg van de ijzerrijke kwel.
- Overschrijding van de maximaal toegestane dagelijkse belasting aan fosfor vindt bij alle scenario's plaats. Alleen bij het scenario waarbij een laag peil wordt ingesteld is het risico op het ontstaan van een slechte waterkwaliteit het grootst om dat hier overschrijding ook in het voorjaar plaatsvindt (**knelpunt**).
- Door toepassing van calamiteitenberging op de plas kan de waterkwaliteit sterk verslechteren en leiden tot een troebel watersysteem (**knelpunt**).
- Er is bij alle peilscenario's sprake van een negatieve grondbalans, dat wil zeggen dat er een overschot aan vrijkomende grond is (**knelpunt**). Bij het scenario dat uitgaat van een variabel peil is het overschot het kleinst.

De vraag is of deze knelpunten onoverkomelijk zijn of dat met behulp van compenserende en mitigerende maatregelen de effecten kunnen worden verzacht, dan wel gecompenseerd.

6.2 Oplossingen en maatregelen

6.2.1 Oplossing mogelijk knelpunt ten aanzien van waterkwaliteit

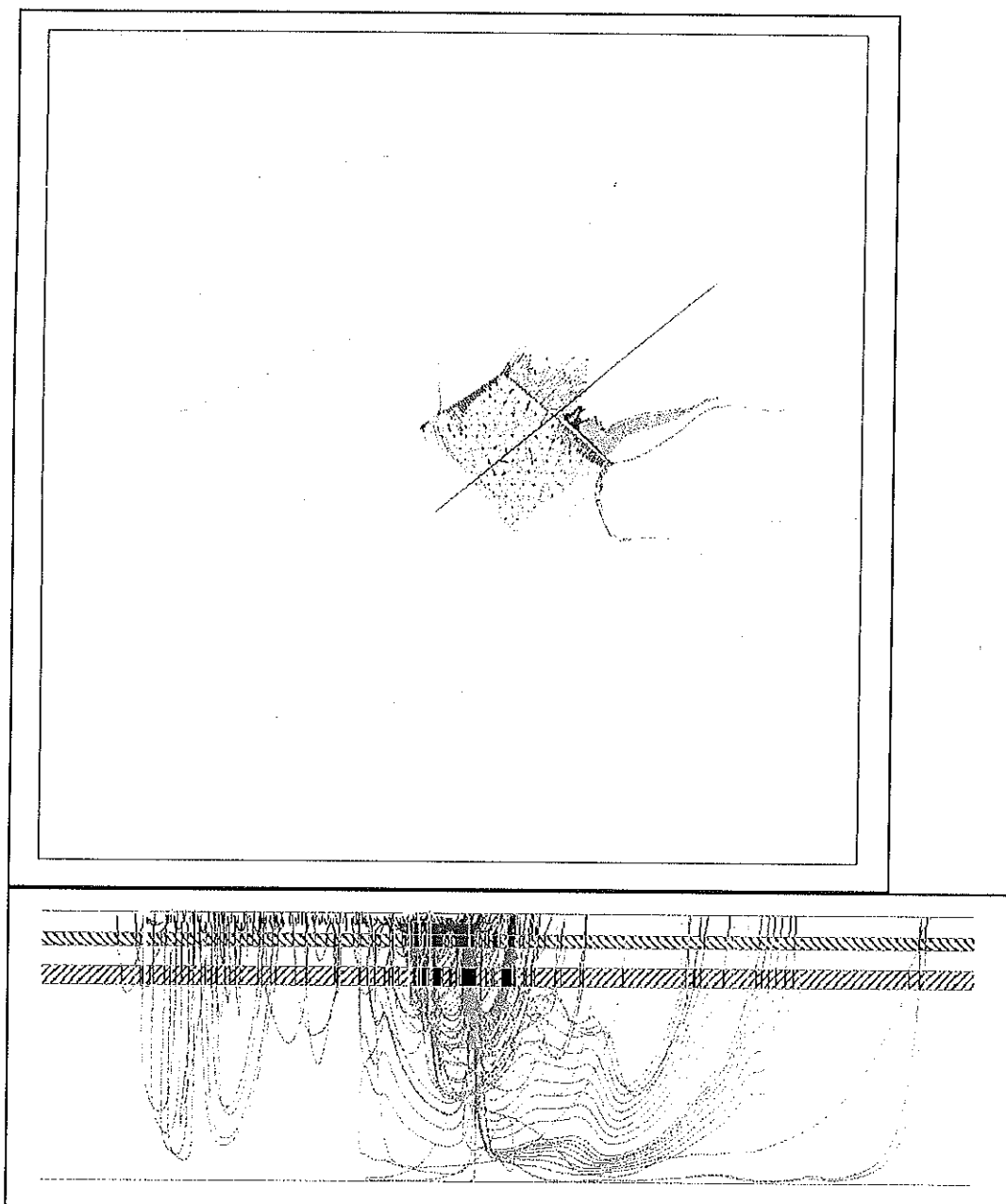
Een zeer belangrijk mogelijk knelpunt vormt de mogelijke overschrijding van de normen voor zwemwaterkwaliteit, het MTR en de dagelijkse toegestane belasting. Het meeste fosfor komt via de posten onverhard, verhard en kwel de plas binnen. Om de toestroom vanuit de posten onverhard en verhard te verminderen zijn relatief eenvoudige brongerichte maatregelen te nemen zoals het aanbrengen van wadi's waarbij ijzer in de grindkoffer wordt ingebracht. Hierdoor zal veel fosfor of in de toplaag of in de grindkoffer van de wadi achterblijven. Moeilijker ligt het met de post kwel. Deze is, bij een éénmaal ingesteld peil, moeilijker te beïnvloeden. De kwel is gedeeltelijk afkomstig van een intensief landbouwgebied waarbij de bodem op veel plaatsen verzadigd is met fosfor. Aangezien er geen uitgebreide veen- en leemlagen voorkomen, is de kans groot dat het fosfor in de zandige bodem is doorgeslagen naar grotere diepte aanwezig. Daarmee zal het gedurende lange tijd een bron voor fosfor blijven.

Er zijn 2 type maatregelen denkbaar om dit probleem op te lossen:

1. Voorkomen dat teveel fosfor in het gebied via kwel binnenstroomt;
2. Zorgen dat fosfor in het gebied wordt gebonden en verdwijnt uit het watersysteem.

Ad 1.

Zoals vermeld vormt het instellen van een relatief hoog streefpeil in de plas de belangrijkste maatregel ter voorkoming van toevoer van fosfor door kwel. Daarnaast kan door het omleggen van het Lateraalkanaal naar de noordoostzijde van het gebied en het handhaven van het huidige peil (in plaats van het kanaal op een even hoog peil als de plas in Waterrijk te brengen) een groot deel van de kwel, die vanuit het ten noordoosten gelegen intensieve landbouwgebied komt aanstromen, worden afgevangen. Dit wordt geïllustreerd in figuur 32. Hierbij is het Lateraalkanaal omgelegd en is een peil van 8 m +NAP aangehouden.



Figuur 32. Stroombanen bij omgelegd Lateraalkanaal op een peil van 8,0 m +NAP

Ad 2.

Fosfor kan worden vastgelegd door bijvoorbeeld helofytenfilters en binding aan ijzer in diepere plassen waar ijzerrijk grondwater onder anaërobe omstandigheden instroomt. Door middel van maaien en uitbaggeren kan het fosfor worden afgevoerd.

6.2.2 Oplossing verslechtering kwaliteit door berging van oppervlaktewater tijdens calamiteit

Voorkomen dient te worden dat de plas in zijn geheel verontreinigd raakt door inundatie vanuit het Lateraalkanaal. Dit kan mogelijk leiden tot extreme verslechtering van de waterkwaliteit en een troebele waterplas. Om dit te voorkomen kan worden gedacht aan compartimentering. Hierbij wordt een afgescheiden deel van de plas gereserveerd voor calamiteitenberging. Door middel van propstroom wordt tijdens een calamiteit het in dit compartiment aanwezige water verdrongen en vervangen door het verontreinigde water. Na afloop kan dit water dan weer afstromen richting Lateraalkanaal en kan de plas weer gevuld worden met het schone water. De consequentie van compartimentering is wel dat er waarschijnlijk minder water kan worden geborgen dan de 720.000 m³ die nu beschikbaar is.

Naast deze maatregelen zullen ook de volgende maatregelen gunstig voor de oppervlaktewaterkwaliteit zijn:

- Het maken van een verbinding met de zandwinplas Oosterweilanden;
- Het hemelwater dat wordt afgekoppeld in de wijken van Noord Almelo (zoals Schelfhorst) en Aadorp naar de plas afvoeren;
- Het voldoende circuleren van het water in de plas.

6.2.3 Oplossing knelpunt peilvariatie

Uit het voorgaande blijkt dat het scenario waarbij een variabel peil wordt gehanteerd de grootste kans biedt om te zorgen dat de oppervlaktewaterkwaliteit minimaal aan het MTR voldoet. Het nadeel van dit peilscenario is dat er, wanneer er in de zomer (nog) geen water wordt ingelaten vanuit het kanaal Almelo-De Haandrik, sprake is van een te grote peilvariatie vanuit stedenbouwkundig oogpunt. Teveel peilvariatie betekent ook veel aanpassingen aan kades, havens en andere kunstwerken. Om de peilvariatie minder groot te laten zijn dient van een mogelijk lager peil uit te worden gegaan. Het is dus zoeken naar een peil dat aan de ene kant zo hoog mogelijk dient te worden opgezet (gunstig voor zowel de verwachte oppervlaktewaterkwaliteit als de grondbalans (minder overschot aan grond)) zonder dat teveel onaanvaardbare peilvariatie ontstaat. Het verwachte streefpeil zal zich dus bevinden tussen 8,5 m +NAP en 8,8 m +NAP.

6.2.4 Conclusie

Met behulp van nauwkeurige aanpassing van het peil en het nemen van compenserende en mitigerende maatregelen is het naar verwachting mogelijk om het verwachte knelpunt met betrekking tot de kwaliteit van het oppervlaktewater en variatie van het oppervlaktewaterpeil op te lossen.

7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

7.1 Conclusies

Op basis van de nadere studie naar de aanleg van grootschalig oppervlaktewater in Waterrijk kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De ligging van de plas is niet onderscheidend met betrekking tot de effecten naar de omgeving.
- Peilvariaties bij variabel peil naar verwachting het grootst (maximaal circa 0,3 m) en bij laag vast peil (8,2 m +NAP) laag (maximaal 0,1 m).
- Het peilbeheer heeft invloed op de verwachte waterkwaliteit:
 - bij een laag peil van 8,2 m +NAP is het risico op overschrijding van het MTR en de maximaal toegestane dagelijkse hoeveelheid fosfor door aantrekken van kwel vanuit de met fosfor verzadigde ondergrond het grootst;
 - de grootste kans op het behalen van het MTR is aanwezig bij het peilscenario dat uitgaat van een variabel peil.
- Door het instellen van een hoog streefpeil wordt de grondbalans minder negatief.
- Door het instellen van een streefpeil tussen de 8,5 en 8,8 m +NAP en het nemen van brongerichte maatregelen ter voorkoming van verontreiniging van de plas is naar verwachting een goede waterkwaliteit realiseerbaar.
- Door compartimentering kan voorkomen worden dat tijdens extreem hoog water de waterkwaliteit in de plas in zijn totaal ernstig wordt aangetast.
- Inlaat van water vanuit kanaal Almelo-De Haandrik via schutbewegingen in de zomer vermindert de peilvariatie en heeft geen grote invloed op de verwachte waterkwaliteit.
- Het omleggen van het Lateraalkanaal (waarbij het peil grotendeels op het niveau van de plas wordt gehouden) heeft geen grote invloed op de waterbalansen, peilvariaties en verwachte kwaliteit van de plas. Wel kan door het omliggen van het Lateraalkanaal een deel van de fosfor afkomstig uit het landelijk gebied worden afgevangen. Dit heeft naar verwachting een gunstig effect op de oppervlaktewaterkwaliteit.
- In de plas is in principe circa 720.000 m³ oppervlaktewater te bergen. Dit is meer dan de minimaal benodigde hoeveelheid (circa 540.000 m³). Voor extra berging in het kader van de klimaatwateropgave (zoals bepaald voor het deelstroomgebied waar Waterrijk deel van uit maakt) zou maximaal nog 180.000 m³ beschikbaar zijn. Hiermee kan slechts een deel van de klimaatwateropgave voor het deelstroomgebied worden ingevuld. Bovendien zal gezien de noodzaak tot compartimentering in verband met het risico op verslechtering van de waterkwaliteit van de gehele plas tijdens extreem hoog water minder volume beschikbaar zijn.
- De plas dient bij aanleg in eerste instantie met grond- en hemelwater te worden gevuld. Pas als blijkt dat het gewenste streefpeil niet wordt gehaald dient oppervlaktewater te worden aangevoerd. Hierbij heeft aanvoer van water uit het kanaal Almelo-De Haandrik sterk de voorkeur vanwege de betere kwaliteit ten opzichte van het Lateraalkanaal. Mogelijk moet het water alvorens het wordt ingelaten op de plas wel gedefosfateerd worden met behulp van een defosfateringsinstallatie.

7.2 Aanbevelingen

De volgende aanbevelingen worden gedaan:

- Handhaaf een streefpeil in de toekomstige plas tussen de 8,5 m +NAP en 8,8 m +NAP.
- Houd bij de verdere stedenbouwkundige uitwerking rekening met compartimentering van de plas.
- Verricht nader onderzoek naar de risico's van aanlevering van fosfor vanuit kwel en onderzoek de mogelijkheden om via helofytenfilters en/of ijzer-fosfaatneerslagen deze effecten te compenseren. Onderzoek naar de diepte van het fosfaatverzadigingsfront maakt hier deel van uit zodat nauwkeuriger kan worden ingeschat welke nalevering vanuit de (diepere) bodemlagen te verwachten is en of het mogelijk is om deze nalevering bijvoorbeeld door middel van grondverbetering tegen te gaan.

8 LITERATUUR

NITG-TNO (2004). Waterschap Regge en Dinkel Grondwatermodel en IR-database ter ondersteuning van waterbeheer in Twente.

RIZA (1998). Relaties tussen eutrofiëringsvariabelen en systeemkenmerken van de Nederlandse meren en plassen. RIZA rapport 98.007.

Royal Haskoning (2005). Quick scan Waterrijk Almelo. Royal Haskoning rapport 9P9193/R002/HwG/MdGr/Ensc.

=0=0=0=