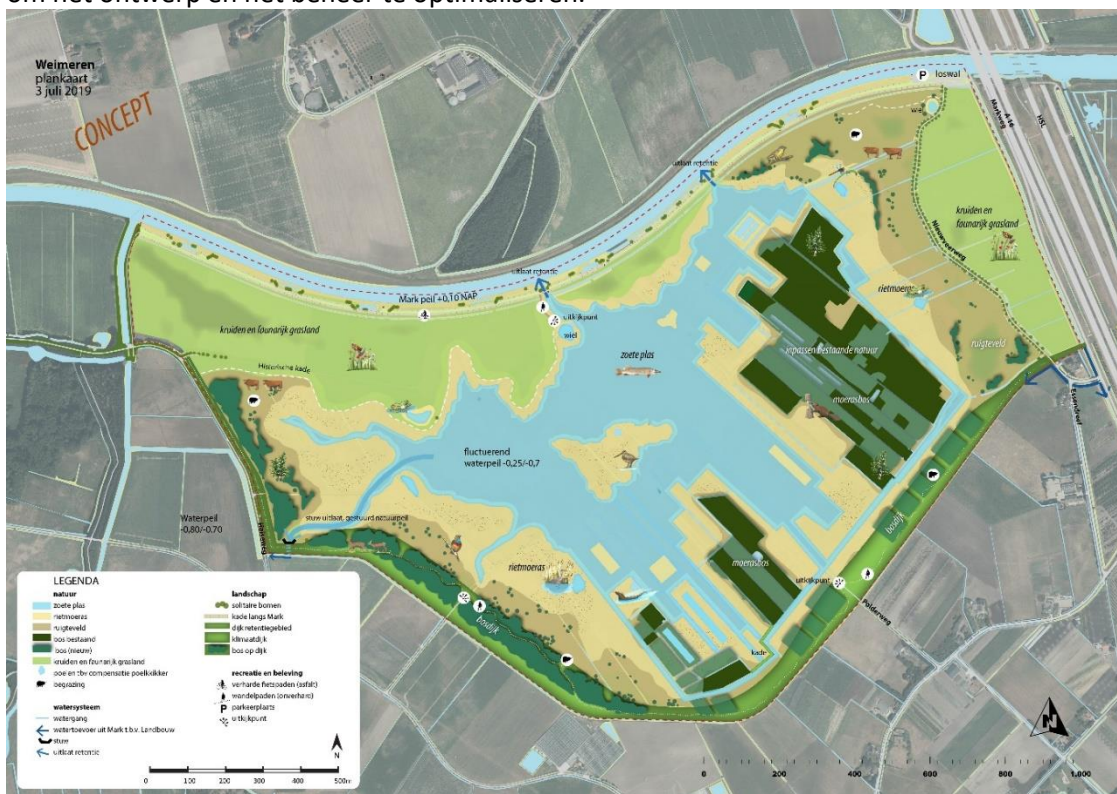


Notitie Waterkwaliteit Weimeren

1. Aanleiding

Het behalen van de natuurdoelen in het inrichtingsplan Weimeren wordt voor een belangrijk deel bepaald door de waterkwaliteit in het gebied.

Om inzicht te krijgen in de potentiële waterkwaliteit na de herinrichting is een waterbalans en stoffenbalans opgesteld. Hiermee is door Witteveen en Bos een PCLake- en PCDitch model gedraaid om een inschatting van de toekomstige ecologische toestand van het water te maken. Hierbij wordt er vooral gekeken naar het kantelpunt van een helder watersysteem naar een algen gedomineerd watersysteem. In de onderstaande notitie worden de resultaten gepresenteerd, die gebruikt worden om het ontwerp en het beheer te optimaliseren.



Figuur 1: Inrichtingsvoorstel Weimeren, waarin de zoete plas en het rietmoeras permanent gevuld zijn met oppervlaktewater

2. Uitgangspunten Ontwerp

In het ontwerp wordt uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- Het water voor de landbouwpercelen ten zuiden van Weimeren wordt omgeleid en stroomt niet meer door Weimeren.
- Het waterpeil is een hoog uitzakkend peil van -0,25 mNAP tot -0,7 mNAP. In de modellering zijn 2 varianten hierop onderzocht.
- De bergingsfrequentie is 1 x per 10 jaar
- De bovengrond wordt afgevoerd uit het projectgebied of verwerkt in de kade.

3. Uitgangspunten modellering

Bij de modellering met PCLake en PCDitch zijn de berekeningen gedaan op basis van de water- en stoffenbalans. Hierbij zijn de waterdieptes gemodelleerd op 1.0, 1.5 en 2.0 meter.

Als bodem- en oevertype is veen gekozen, dit geldt als voorzichtige aanname, aangezien op diepere delen afgegraven wordt tot op de zandige bodem.

De Striijklengte bedraagt circa 300 meter. De N/P-ratio (g/g) 11,13,15 (volgt uit nutriëntenbalans) en het debiet is 4-6 mm/d (volgt uit waterbalans).

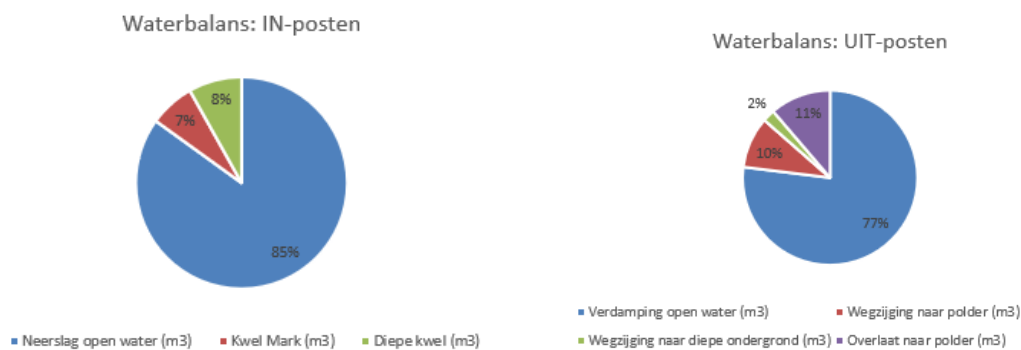
De modellering berekent de kritische grenzen van het nieuwe plan. Dit zijn de grenzen waarop de waterkwaliteit omslaat van helder en plantenrijk naar troebel en algenrijk.

Er is gerekend met 3 verschillende peil scenario's:

- Max peilfluctuatie → geen inlaat vanuit Mark (peilmarge van -1.0m tot -0.25m NAP)
- 25cm peilfluctuatie → peilmarge van -0.5m tot -0.25m NAP
- 10 cm peilfluctuatie → peilmarge van -0.35m tot -0.25m NAP

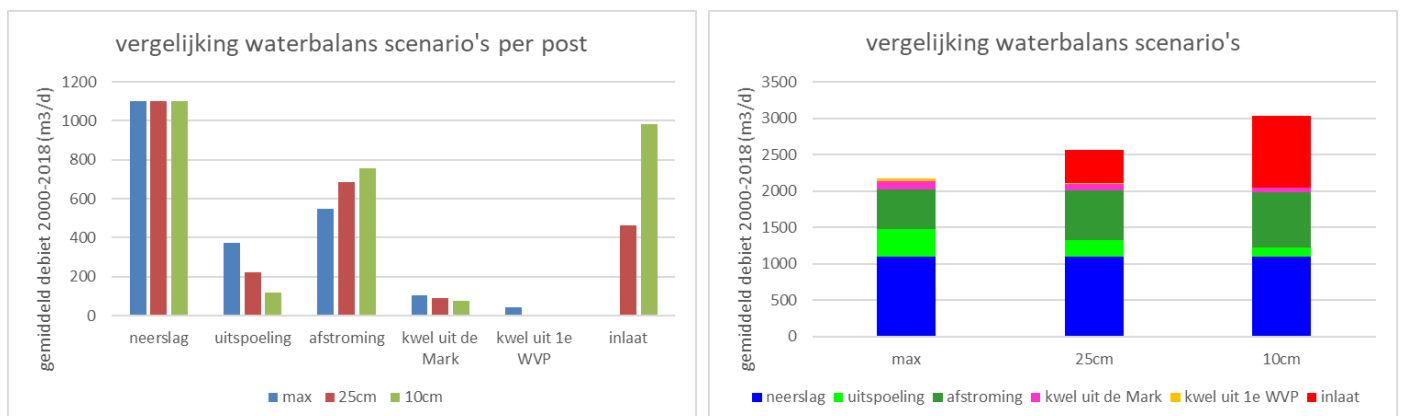
4. Waterbalans

De waterbalans is opgesteld door Staatsbosbeheer en vormt de basis voor de waterkwaliteit modellering. Door Witteveen en Bos zijn ook de grondwaterfluxen overgenomen uit de waterbalans. Neerslag en verdamping zijn de belangrijkste waterposten die Weimeren in- en uit gaan.



Figuur 2: Herkomsten en bestemmingen van het oppervlaktewater in Weimeren

Uit modellering blijkt dat bij een geringere peilfluctuatie ontstaat een toename van inlaat water uit de Mark. In dat scenario is tevens een afname van uitspoeling en kwel en een toename van afstroming te zien. Het totale debiet neemt toe.



Figuur 3: Waterbalans bij de verschillende peilscenario's

5. Nutriëntbalans

Door Witteveen en Bos is de volgende nutriëntbalans opgesteld. Hierin valt op dat de kwel uit de het 1^e watervoerende pakket nagenoeg dezelfde stikstof en fosfaat concentraties bevat dan de inlaat van oppervlaktewater uit de Mark. Afbraakprocessen in het veen leveren hoge concentraties fosfaat op, kwel en water uit de Mark leveren daarentegen weer relatief hoge concentraties nitraat op.

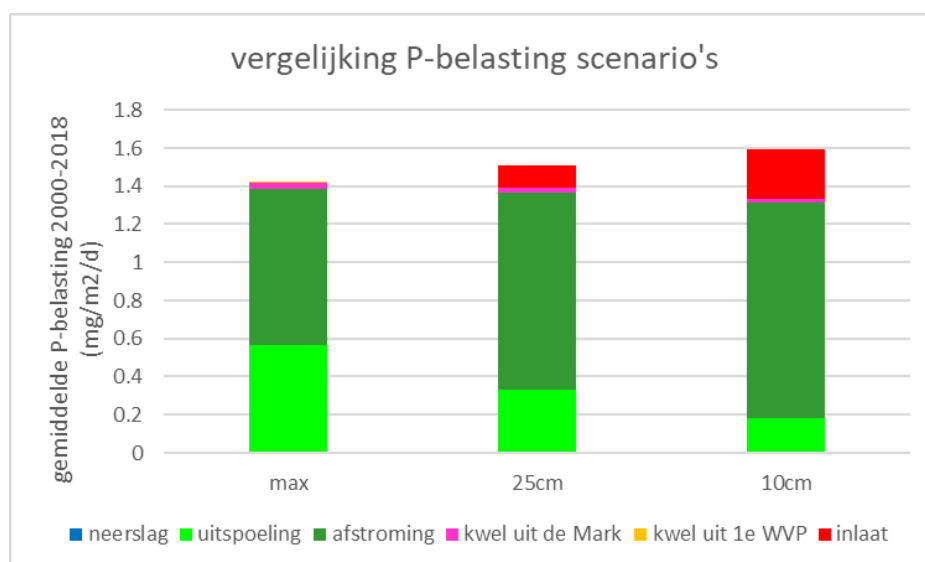
balanspost	Cl (mg/l)	P (mg/l)	N (mg/l)	bron
neerslag	3	0.0016	1.5	RIVM, landelijk meetnet luchtkwaliteit, landelijk gemiddelde
uitspoeling	30	0.75	7.5	P: Pporievocht berekend o.b.v. P totaal bodem > 30cm, B-ware, 2008; N = 10*P, Cl inschatting
afstroming	30	0.75	7.5	P: Pporievocht berekend o.b.v. P totaal bodem > 30cm, B-ware, 2008; N = 10*P, Cl inschatting
kwel uit de Mark	40	0.13	3.5	zomergemiddelde (mei-sept) meetpunt Mark 200029 2010-2018
kwel uit 1e WVP	24	0.12	3.1	meetbuis B44C0212, gemiddelde van metingen < 10m
inlaat peilbeheer	40	0.13	3.5	zomergemiddelde (mei-sept) meetpunt Mark 200029 2010-2018

Figuur 4: Nutriëntbalans en verantwoording

In de verschillende peilscenario's zijn er fosfaat belasting scenario's berekend.

Te zien is dat er een relatief geringe belastingtoename te verwachten is door de inlaat van Mark water bij een geringe peilfluctuatie. De belasting door uitspoeling loopt in dat geval terug, waardoor de stijging beperkt blijft.

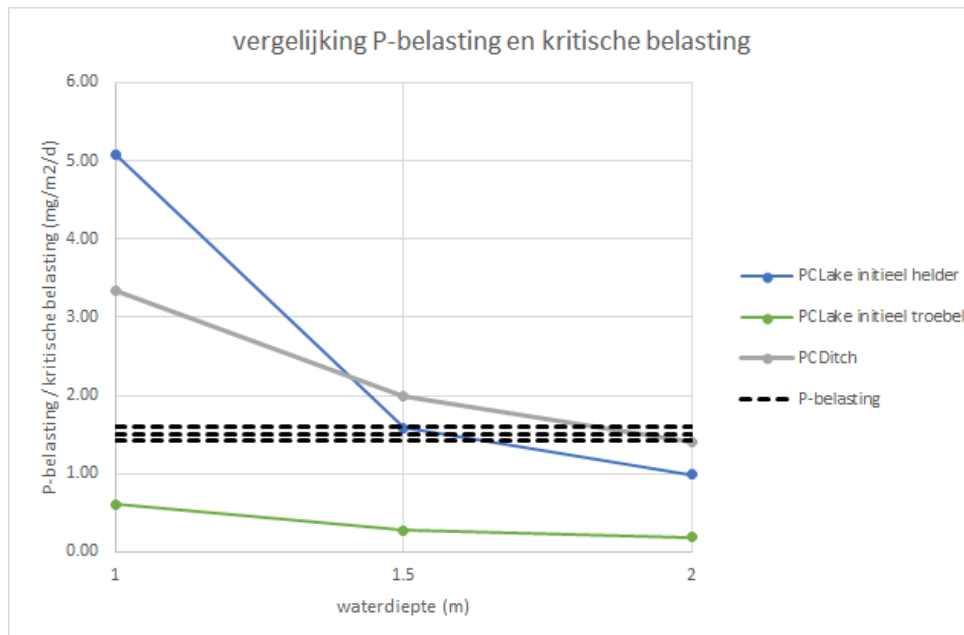
De totale P-belasting zijn respectievelijk 1.43, 1.51, 1.53 mg/m²/d.



Figuur 5: Fosfaat belasting bij verschillende peil scenario's

6. Resultaten waterkwaliteitsmodellering

Uit de resultaten van de modellering blijkt dat de kritische fosfaatbelastingen afnemen met de waterdiepte. Dit wordt veroorzaakt door de concurrentie tussen algen en waterplanten om licht. De fosfaat belasting ligt tussen de kritische grenzen van PCLake en zijn lager dan de kritische grenzen van PCDitch. Bij lagere waterdiepte ontstaat een gunstigere verhouding. De uitkomsten zijn afhankelijk van initiële voedselrijkdom van de waterbodem.



Figuur 6: fosfaat belasting uitgezet tegen kritische belasting PCLake en PCDitch

Samengevat kan worden geconcludeerd dat de waterbalans afhankelijk is van het ingestelde waterpeil. Indien het waterpeil niet mag uitzakken wordt er water van de Mark ingelaten om het waterpeil hoog te houden. Mark water inlaten zorgt voor het tegengaan van veenafbraak en tegelijkertijd voor het inlaten van voedselrijk water. De netto balans is een lichte toename van fosfaatbelasting bij een waterpeil wat wordt gestuurd door Mark water.

Uit de waterkwaliteitsmodellering blijkt dat de waterdiepte de belangrijkste stuurfactor is. In ondiep water winnen waterplanten de concurrentiestrijd van algen.

De uitdaging is om een zo robuust mogelijk ontwerp neer te leggen en de effecten na aanleg te monitoren en bij te sturen met beheermaatregelen.

De piekbelasting door de inzet van de waterberging is niet gemodelleerd. Op basis van expert judgement is te zeggen dat een piekbelasting het risico vergroot op waterkwaliteitsproblemen. Aangezien de fosfaatbelasting in de autonome situatie al vergelijkbaar is met de kritische grenzen.

7. Discussie

Er zijn een aantal discussiepunten te benoemen:

Waterbalans

- B-Ware meet af en toe Cl van 100 mg/l in het oppervlaktewater; waar komt dit vandaan?
- Kwel op onverharde deel bepaald voor een groot deel de relatief grote afstroming; belangrijke inschatting.
- Nu is uitgegaan van stijghoogtes ondieper (4-5m) filter i.p.v. hogere stijghoogtes op grotere diepte (30m).

Stofbalans

- belastingen zijn erg afhankelijk van uitgangspunten voor uit- en afspoeling. Erg onzeker, nu gebaseerd op afgeleide waarde: B-ware meting P in bodem → QuickScan Baggernut → berekende porievochtconcentratie.
- Afkalving veen uit omliggende gebieden niet meegenomen in berekening PCLake + PCDitch → deels verdisconteerd in de P & N concentraties omliggend gebied;

Waterkwaliteit

- PCLake en PCDitch laten orde-grootte vergelijkbare resultaten zien, maar ook verschillen. Dit geeft inzicht in de nauwkeurigheid van de modellen.
- Aanvullend onderzoek naar kwel wordt aanbevolen. Belangrijk voor uit- en afspoeling vanuit onverharde gebieden naar plas.

8. Vertaling naar ontwerp, inrichting en beheer

De afbraak / afkalving/opdrijven veen moet voorkomen worden. Het peilbeheer kan na uitvoering hierop worden aangepast. Een geringe peilfluctuatie zorgt voor relatief lage extra belasting, maar kan wel afbraak van veen voorkomen. Startpunt is het scenario met een maximale peildynamiek en de effecten hiervan op de waterkwaliteit te monitoren.

De waterdiepte is een belangrijkere stuurfactor. In de diepere delen komen naar verwachting algen voor i.p.v. ondergedoken waterplanten. Het ontwerp kan voldoen indien voldoende (>20%) gebieden met geringe diepte (~<1 m) worden aangelegd. Dit is in het ontwerp het geval. De rietmoerassen (tot 0,5 m diepte) en ondiepe zones in de plassen met flauwe taluds (0,5 – 1 meter diepte) in de plassen vormen > 50 % van het oppervlak.

Zorgen voor een goede start door de plas te vullen met neerslag en te zorgen voor zoveel mogelijk nutriëntarme bodems. Dit wordt meegenomen in het ontwerp door op de diepe delen af te graven tot op de zandbodem.

De bestaande bovengrond wordt niet toegepast in de plas, maar afgevoerd of verwerkt in de kade.

Het talud dat voornamelijk uit veen bestaat zo vroeg 'vastleggen' m.b.v. waterplanten, riet, en eventueel krabbenscheer

Het behalen van de natuurdoelen in het inrichtingsplan Weimeren wordt voor een belangrijk deel bepaald door de waterkwaliteit in het gebied. De uiteindelijke waterkwaliteit blijft onzeker, ondanks alle studies naar kritische grenzen en modelleringen.

Daarom wordt er een monitoring gestart naar de kwaliteit van grondwater kwelstromen en wordt de ecologische ontwikkeling in de beginfase intensief gemonitord.

Opstellen van een beheerplan (herstelaanpak) na gebruik van polder als berging na piekafvoer: zoveel mogelijk aan dezelfde zijde uitlaten/wegpompen van Mark water. Gelet op invloed van Mark-water op de waterkwaliteit (o.a. hoge sulfaatconcentraties) zou verblijftijd moeten worden geminimaliseerd. Eventueel verder uitpompen/uitzakken en vervolgens met regenwater laten opvullen.