Peilafweging

INHOUDSOPGAVE

1. Afwegingskader 2
1.1. Inleiding 2
1.2. Wateroverlast 2
1.3. Droogte 3
1.4. Ontwatering bij bebouwing 3
1.5. Vismigratie 3
1.6. Berging en afvoer 3
1.7. Weidevogels 4
1.8. Landbouwopbrengst 4
1.9. Bodembeweging (klei-op-)veen gebieden 5
1.10. Aquatische natuurwaarden 5
1.11. Veenoxidatie en CO2 reductie 6
1.12. Berijdbaarheid van percelen 6
1.13. Water en bodem sturend 7
1.14. Waterkwaliteit 7
2. Uitleg van de Peilafweging en Scorebepaling 10
2.1. Verzamelen scores 10
2.2. Scenario's en Scores 10
2.3. Afweging scenario's 11
2.3.1. Inleiding 11
2.3.2. Peil Eerder Verhogen 11
2.3.3. Waterinfiltratiesystemen (WIS) 11
2.3.4. Minimum Peil Verhogen 12
2.3.5. Kleinere peilvakken 12
3. Conclusie peilafweging Hattem-Oosterwolde-Oldebroek 13
4. Conclusie en Aanbevelingen 14

Bijlage 2A: Geluiden uit het gebied

Bijlage 2A-1: Onderbouwing voor verhoging peil in peilvak GPG_1314

Bijlage 2A-2: Scenario's inlaten water polder Oosterwolde

Bijlage 2B: Analyse van de peilvoering bij een drietal gemalen in de peilbesluitgebieden Hattem, Oosterwolde, Oldebroek

1. Afwegingskader

1.1. Inleiding

Bij de peilafweging houden we rekening met diverse factoren, zoals beschreven in de inventarisatie van het gebied. In deze tekst bespreken we per factor hoe peilverandering de effecten kan beïnvloeden. Om tot een weloverwogen peilafweging te komen, worden alle factoren afgewogen, wat leidt tot een voorkeur voor enkele scenario's. Deze scenario's worden verder uitgewerkt om een goed inzicht te krijgen in de voor- en nadelen van elk scenario. Vervolgens wordt ook gekeken naar de lokale situatie binnen de peilgebieden, waarbij informatie van informatieavonden en eventuele lokale afwijkingen worden meegenomen. Dit kan leiden tot een andere voorkeur dan het voorgestelde scenario, afhankelijk van de specifieke omstandigheden in een peilvak of de aanwezigheid van een belang in een groter areaal.

In tabel 1 (op pagina 8 na de beschrijving van de factoren) zijn alle factoren weergegeven die door peilveranderingen kunnen worden beïnvloed: wateroverlast, droogte, ontwatering bij bebouwing, vismigratie, berging en afvoer, het voorkomen van weidevogels, landbouwopbrengst, maaivelddaling, aquatische natuurwaarden, veenoxidatie en CO_2-reductie, berijdbaarheid van percelen, water en bodem sturend (WBS), en waterkwaliteit. Voor elke factor hebben we de effecten van acht scenario's in kaart gebracht: het verhogen van het maximum peil, het verhogen van het minimum peil, het verlagen van het maximum peil, het verlagen van het minimum peil, het vergroten van peilvakken, het verkleinen van peilvakken, het eerder verhogen van het peil in het jaar, en het aanleggen van een waterinfiltratiesysteem.

In de tabel zijn de effecten van elk scenario op de factoren aangegeven met een score: een negatief getal duidt op een negatief effect, een positief getal op een positief effect, en een 'nul' geeft een neutraal effect aan. Bij een neutraal effect kan lokaal een positief of negatief effect de overhand hebben. De rode en groene kleuren in de tabel visualiseren deze effecten. Hoe meer groen in de rij van een scenario, hoe vaker dat scenario een positief effect heeft op de beoordeelde factoren.

Deze tabel geeft een algemeen beeld van de effecten; er kunnen echter nuanceverschillen zijn. Daarom wordt hieronder dieper ingegaan op elke afzonderlijke factor die is getoetst.

1.2. Wateroverlast

Wateroverlast wordt niet noodzakelijkerwijs verergerd door het verhogen van het maximumpeil. Binnen het peilbeheer wordt een flexibel peil gehandhaafd, wat betekent dat er geanticipeerd wordt op de actuele waterhuishoudkundige situatie. Wanneer het erg nat is, wordt er bijvoorbeeld niet op het maximumpeil gestuurd. Dit biedt de gebiedsbeheerders de vrijheid om binnen de peilgrenzen aanpassingen te maken die passen bij de situatie.

Het verhogen van het minimumpeil kan echter een negatieve invloed hebben op wateroverlast. Dit komt doordat een verhoging van het minimumpeil de afvoercapaciteit/berging van de watergangen verkleint. Het minimumpeil wordt doorgaans in de winter gehandhaafd, een periode waarin de grondwaterstand in de percelen stijgt. Hoewel de grondwaterstand voornamelijk wordt beïnvloed door de hoeveelheid neerslag en niet direct door de waterstand in de watergangen, kan wateroverlast ontstaan door zware neerslag. In zulke gevallen infiltreert niet al het water, en stroomt een groot deel ervan af naar de watergangen. Het verhogen van het peil vermindert de bergings- en afvoercapaciteit van deze watergangen, wat kan leiden tot hogere afvoeren die het gebied moet verwerken.

Het verlagen van de waterpeilen vermindert het risico op wateroverlast, omdat er meer bergingscapaciteit in de watergangen ontstaat en het gebied meer water kan verwerken. Echter, het effect van het verlagen van het maximumpeil kan minder duidelijk zijn, omdat een lagere grondwaterstand de grond sneller kan laten uitdrogen. Dit kan leiden tot de vorming van een tijdelijke schijngrondwaterspiegel, waarbij water boven een ondoorlatende laag in de ondergrond blijft staan terwijl de werkelijke grondwaterstand dieper ligt. Dit komt doordat de droge grond tijdelijk waterafstotend wordt, wat kan resulteren in verhoogde wateroverlast in percelen, omdat het water niet goed kan wegzakken.

Het vergroten van peilvakken heeft vooral een lokaal effect op wateroverlast. Een risico van grotere peilvakken is dat ze grotere verschillen in maaiveldhoogte kunnen bevatten, wat lokaal sneller tot overstromingen kan leiden. Kleinere peilvakken kunnen meer maatwerk bieden, waardoor de verschillen in maaiveldhoogte binnen een peilvak worden geminimaliseerd. Het nadeel hiervan is, dat er meer te bedienen kunstwerken (vooral stuwen) nodig zijn die ook beheer nodig hebben. De stuwen werken bovendien vertragend op de afvoer en de compartimentering is nadelig voor de beweging van met name vis door het gebied.

Het eerder verhogen van het waterpeil naar het maximumpeil in het voorjaar kan ervoor zorgen dat meer grondwater wordt vastgehouden. Dit kan echter ook betekenen dat er minder bergingscapaciteit beschikbaar is in het systeem, wat het risico op wateroverlast vergroot. Om dit te voorkomen, moet er tijdig geanticipeerd worden op verwachte neerslag en moet het peil flexibel worden beheerd.

De aanleg van waterinfiltratiesystemen in percelen kan zowel de infiltratie van oppervlaktewater naar het midden van het perceel bevorderen als de drainage van de percelen verbeteren wanneer de grondwaterstand hoog is. Deze systemen helpen om de grondwaterstand te reguleren en bieden meer bergingscapaciteit, wat het risico op wateroverlast vermindert. In de veengebieden van Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden en Amstel- Gooi- en Vechtstreek wordt hiermee ervaring opgedaan.

1.3. Droogte

In eerste instantie zou men denken dat het verhogen van het maximumpeil de droogte in de zomer zou verminderen. Echter, het effect van het verhogen van het maximumpeil op droogte is beperkt. Dit komt doordat in de droge zomers van de afgelopen jaren de verdamping de overhand heeft, en de bodems in het gebied zijn slecht waterdoorlatend. Hierdoor is de infiltratiecapaciteit van de bodem beperkt. Het water kan niet snel genoeg door de bodem trekken, wat betekent dat de verdamping niet adequaat kan worden gecompenseerd. Op grotere afstand van de watergangen blijft de grondwaterstand dalen, ondanks een verhoogd maximumpeil.

Het verhogen van het minimumpeil daarentegen heeft wel een merkbaar positief effect op het voorkomen van droogte. Een hoger minimumpeil creëert een grotere buffer in de bodem, wat helpt om meer water vast te houden. Dit is belangrijk omdat de beperkte doorlatendheid van de bodem betekent dat het water langzaam uit het perceel in de sloot stroomt. Bij een hogere grondwaterstand blijft er meer water beschikbaar, wat de buffer vergroot en de waterbeschikbaarheid in de zomer verbetert.

Het verlagen van zowel het maximum- als het minimumpeil heeft daarentegen een negatief effect op de beschikbaarheid van water. Lagere peilen zorgen voor meer afvoer en minder wateropslag, waardoor er minder water beschikbaar is tijdens droge periodes.

Het vergroten van peilvakken kan ook bijdragen aan een verminderde waterbeschikbaarheid. Grotere peilvakken kunnen leiden tot grotere hoogteverschillen binnen het peilvak en beperken de hoeveelheid water die op bepaalde plekken kan worden vastgehouden. Het verkleinen van peilvakken daarentegen biedt meer maatwerk en maakt het mogelijk om water efficiënter vast te houden op strategische locaties, wat helpt om droogte te voorkomen.

Het eerder verhogen van het waterpeil in het jaar heeft een aanzienlijk effect op de watervoorraad voor de zomer. Door het peil eerder te verhogen, kan de beschikbaarheid van water met ongeveer een maand worden verlengd, wat helpt om de grondwaterstand langer op peil te houden voordat deze begint te dalen.

Waterinfiltratiesystemen kunnen ook een positief effect hebben op het voorkomen van droogte. Deze systemen brengen water via buizen naar het midden van het perceel, waar het kan infiltreren. Vanwege de beperkte doorlatendheid van de bodem is het echter noodzakelijk om veel buizen aan te leggen, omdat het water anders niet ver genoeg in het perceel doordringt. Het effect van waterinfiltratiesystemen is nog niet volledig onderzocht, en verder onderzoek is nodig om de reikwijdte en effectiviteit van deze systemen te bepalen.

1.4. Ontwatering bij bebouwing

In de peilbesluitgebieden Hattem, Oosterwolde en Oldebroek zijn er geen hoogwatervoorzieningen. In Eemland wordt daarmee bijvoorbeeld wel gezorgd, dat de woningen geen last van paalrot krijgen als gevolg van het langdurig droogvallen van delen van houten palen waarop is gebouwd. De ondergrond onder de woningen doet in de gebieden voor deze peilbesluiten dus gewoon mee met de rest van het gebied. Verhoging van peilen geeft dan een grotere kans op overlast. Daarom is de score hier heel anders dan voor Eemland.

1.5. Vismigratie

Het verlagen van het maximumpeil heeft geen directe invloed op vismigratie, omdat dit niet direct droogval in de watergangen veroorzaakt. Het verhogen van het maximumpeil heeft ook geen directe invloed.

Het verhogen van het minimumpeil heeft echter een positief effect op de vismigratie. Door het minimumpeil te verhogen, kan droogval in de haarvaten van het watersysteem worden voorkomen, vooral in hellende gebieden aan de randen van de watergangen. Dit zorgt ervoor dat vissen gemakkelijker kunnen migreren zonder te worden belemmerd door drooggevallen gedeelten. Het verlagen van het minimumpeil kan daarentegen extra droogval veroorzaken in deze haarvaten, wat negatieve effecten kan hebben op de migratie van vissen.

Het vergroten van peilvakken kan de vismigratie bevorderen door het verminderen van obstakels in de watergangen. Grotere peilvakken leiden tot minder barrières voor vissen, waardoor zij makkelijker kunnen zwemmen en migreren. Kleinere peilvakken kunnen daarentegen extra obstakels creëren, wat de vismigratie kan

bemoeilijken. Dit probleem kan echter worden aangepakt door het installeren van voorzieningen zoals vispassages of visvriendelijke stuwen.

Het eerder verhogen van het peil in het jaar heeft een vergelijkbaar effect als het verhogen van het minimumpeil, omdat droogval eerder wordt verholpen en zo de migratie van vissen wordt vergemakkelijkt.

Waterinfiltratiesystemen hebben geen invloed op de peilen in de watergangen zelf, en daarom hebben deze systemen ook geen direct effect op de vismigratie in het gebied. Deze systemen zijn gericht op het bevorderen van de infiltratie van water in de bodem en dragen niet bij aan het verbeteren van de doorstroming in de watergangen.

1.6. Berging en afvoer

Over het algemeen geldt dat bij een verhoging van het peil de berging in een gebied kan afnemen en bij een verlaging van het peil kan de berging toenemen. Dit komt doordat een hoger peil leidt tot een hogere waterstand in de watergangen, wat de ruimte voor waterbergingscapaciteit in de omgeving kan verkleinen. Bij een lager peil is er daarentegen meer ruimte voor water om te worden opgeslagen in het gebied, wat de bergingscapaciteit vergroot.

Wanneer de peilvakken worden vergroot, kunnen er grotere hoogteverschillen ontstaan binnen een peilvak, waardoor het water sneller bij de eindstuw terechtkomt en minder bergingscapaciteit beschikbaar is in het gebied. Het vergrote peilvak kan zorgen voor een snellere afvoer van water en minder ruimte voor tijdelijke opslag in de peilvakken. Kleinere peilvakken daarentegen bieden meer maatwerk in het waterbeheer, wat kan helpen om de bergingscapaciteit beter te benutten door water efficiënter te distribueren en op te slaan.

Als het peil eerder in het jaar wordt verhoogd, kan dit inderdaad de bergingscapaciteit beïnvloeden. Door het waterpeil eerder te verhogen, kan de hoeveelheid water in het systeem toenemen, maar het kan ook de beschikbare berging verminderen omdat het water eerder in het seizoen wordt vastgehouden. Dit kan resulteren in een verminderde capaciteit om water op te slaan in latere periodes.

Waterinfiltratiesystemen zorgen voor een toename van de bergingscapaciteit, omdat deze systemen het water naar het midden van de percelen brengen, wat de infiltratie in de bodem bevordert. Dit kan extra bergingscapaciteit creëren in het perceel, vooral in de zomer wanneer de vraag naar berging hoger is. In de winter kan een waterinfiltratiesysteem helpen om de opbolling van de grondwaterstand te verminderen, wat ook bijdraagt aan een betere bergingscapaciteit.

1.7. Weidevogels

In het algemeen geldt dat een verlaging van het waterpeil negatief kan zijn voor weidevogels, terwijl een verhoging van het waterpeil gunstig kan zijn voor deze vogels. Weidevogels profiteren van voldoende water/ plas-draspercelen om te foerageren, vooral in de periode van april tot mei. Het verhogen van het maximum peil kan dus een positief effect hebben op het voorkomen van weidevogels, omdat het meer water beschikbaar stelt tijdens hun foerageerperiode. Evenzo heeft het eerder verhogen van het waterpeil in het jaar een positief effect, doordat er meer water wordt vastgehouden, wat bijdraagt aan betere foerageermogelijkheden voor de vogels.

Het verhogen van het minimum peil heeft meestal een minimaal effect op weidevogels omdat in de winter, wanneer het minimum peil van toepassing is, weidevogels meestal niet in het gebied aanwezig zijn. Echter, tijdens de lente, wanneer weidevogels wel aanwezig zijn, kan het verhogen van het minimum peil helpen om een meer stabiele waterstand te handhaven, wat indirect kan bijdragen aan betere omstandigheden voor foerageren als het peil in de winter en vroege lente op een geschikt niveau blijft.

Het creëren van plas-dras situaties door middel van specifieke waterbeheermaatregelen kan zeer positief zijn voor weidevogels. Dit zorgt voor tijdelijke, ondiepe wateren die aantrekkelijk zijn voor weidevogels om te foerageren en om in de omgeving ervan te nestelen. Kleinere peilvakken bieden de mogelijkheid voor meer maatwerk in het waterbeheer, wat kan helpen om deze plas-dras situaties te creëren en te behouden. Grotere peilvakken daarentegen kunnen leiden tot een minder gerichte aanpak, waardoor het moeilijker kan zijn om geschikte omstandigheden voor weidevogels te handhaven. Echter kan in grotere peilvakken ook plas-dras aangelegd worden op percelen om weidevogels aan te trekken.

Waterinfiltratiesystemen kunnen ook positief zijn voor weidevogels doordat ze extra water naar het midden van een perceel brengen. Dit kan bijdragen aan een betere waterbeschikbaarheid, mits de drooglegging in de gebieden minimaal blijft. Het is belangrijk dat de voorjaarsgrondwaterstand hoog genoeg blijft om ervoor te zorgen dat de waterniveaus gunstig blijven voor de weidevogels. Waterinfiltratiesystemen kunnen echter zowel infiltrerend als drainerend werken, dus het effect op de waterstand moet zorgvuldig worden beheerd om te voorkomen dat het te veel water afvoert.

1.8. Landbouwopbrengst

Het verhogen van het maximum peil kan voordelen bieden voor de landbouwopbrengst. Meer water beschikbaar voor beregening en verminderde afvoer kunnen de opbrengsten ten goede komen. Er zijn echter ook nadelen, vooral als een perceel afloopt richting de watergang. In zulke gevallen kan de drooglegging langs de watergang aanzienlijk afnemen, wat lokaal als negatief wordt ervaren.

Het verhogen van het minimum peil heeft doorgaans geen direct effect op de landbouwopbrengst, omdat dit peil vooral van belang is tijdens de winterperiode, wanneer er een neerslagoverschot is en de grondwaterstand vooral wordt beïnvloed door de balans tussen neerslag en verdamping. Tijdens deze periode wordt er meestal geen landbouwbedrijvigheid uitgevoerd.

Het verlagen van zowel het maximum als het minimum peil kan negatieve effecten hebben op de landbouwopbrengst. Het extra verlagen van het peil betekent meer waterafvoer, wat kan leiden tot watertekorten tijdens droge perioden. Aangezien de landbouwopbrengsten vaak afhankelijk zijn van een stabiele waterhuishouding, kan dit risico's met zich meebrengen voor de opbrengsten.

Het vergroten van peilvakken kan een negatief effect hebben op de landbouw doordat dit minder maatwerk mogelijk maakt. Grotere peilvakken kunnen leiden tot onbetrouwbare waterbeschikbaarheid op verschillende locaties binnen het peilvak, met mogelijk te veel of te weinig water op bepaalde plekken. Kleinere peilvakken bieden daarentegen meer maatwerk en kunnen beter afgestemd worden op de specifieke waterbehoeften van landbouwpercelen.

Het eerder verhogen van het waterpeil richting het maximum peil kan positieve effecten hebben op de landbouwopbrengst. Door het peil eerder te verhogen, kan er tot een maand meer water beschikbaar zijn in de percelen, wat kan bijdragen aan een betere waterhuishouding tijdens droge perioden. Dit effect hangt echter af van de specifieke weersomstandigheden.

Waterinfiltratiesystemen hebben ook een positief effect op de landbouw. Ze kunnen water naar het midden van percelen brengen, wat nuttig is tijdens perioden van hoge verdamping. Dit is vooral waardevol in gebieden waar het moeilijk is om water op andere manieren te krijgen.

1.9. Bodembeweging (klei-op-)veen gebieden

Bodembeweging wordt vooral veroorzaakt door variaties in grondwaterstanden. Wanneer de grondwaterstand daalt, zakt het veen in (klink). Dit leidt tot een daling van het maaiveld. Wanneer het grondwater weer stijgt, neemt het veen water op als een spons en stijgt het maaiveld ook. Er wordt onderscheid gemaakt tussen *klei-op-veen-* en *veen*gebieden, omdat in klei-op-veen-gebieden een "beschermlaag" van klei op het veen ligt. Deze laag zorgt ervoor dat het veen minder snel droogvalt. Als de grondwaterstanden echter te ver dalen en het langdurig droog is, kan het veen alsnog oxideren, wat in onderstaand deel over veenoxidatie en CO_2-uitstoot wordt besproken.

Het verhogen van het maximum waterpeil, zoals eerder vermeld, heeft een minimaal effect op de verhoging van de grondwaterstand. Dit komt doordat het water niet snel genoeg in de bodem kan trekken, waardoor de verdamping niet volledig wordt gecompenseerd en de grondwaterstand op grotere afstand van de watergangen blijft dalen. Dit leidt tot verdere klink in de zomer, vooral bij een verdampingsoverschot, doordat het veen onder een kleilaag droog komt te liggen. Daarentegen heeft het verhogen van het minimum peil een positief effect op de bodembeweging, omdat hierdoor minder water wordt afgevoerd en zoveel mogelijk water wordt vastgehouden wanneer dat mogelijk is. Hoe meer water vanuit de winter wordt vastgehouden, hoe langer het duurt voordat het veen droogvalt.

Verlaging van zowel het maximum als het minimum peil heeft een negatief effect op de bodembeweging, omdat een verlaging van het peil leidt tot extra waterafvoer, een grotere drooglegging en ontwatering, waardoor meer veen droog kan komen te liggen. Wanneer de grondwaterstand verder daalt, kan de bodem meer bewegen.

Het vergroten van peilvakken resulteert in een grotere variatie in drooglegging en ontwatering, wat kan leiden tot meer plekken waar veen droog komt te liggen. Het verkleinen van peilvakken vermindert dit effect, maar dit is alleen op zeer lokaal niveau merkbaar. De variatie in maaiveldhoogte binnen de huidige peilvakken waar veen aanwezig is, is al klein, waardoor kleinere peilvakken hier geen groot verschil zullen maken.

Het eerder verhogen van het waterpeil heeft, zoals eerder genoemd, een positief effect op het vasthouden van water richting de zomer. Door een kleinere ontwatering in april en mei ontstaat een grotere waterbuffer voor de zomer. Hierdoor komt het veen minder snel droog te liggen en zakt het minder ver in. Dit is het geval voor zowel veen als gebieden met klei-op-veen.

Een waterinfiltratiesysteem zorgt ervoor dat water niet alleen langs de percelen stroomt, maar ook het midden van het perceel bereikt. Dit leidt tot het behoud van een hogere grondwaterstand en dus minder inklinking van

veen. Echter, de reikwijdte van de invloed van een infiltratiesysteem en de optimale afstand tussen de infiltratiebuizen is nog niet volledig bekend.

1.10. Aquatische natuurwaarden

Aquatische natuurwaarden worden beïnvloed door veranderingen in het waterpeil. Over het algemeen heeft een peilverhoging een positief effect op deze waarden. Dit komt doordat een hogere waterstand in de zomerperiode de temperatuur van het water verlaagt, waardoor de kans op het overschrijden van de kritische grens van 25 graden Celsius afneemt. Lagere watertemperaturen zijn gunstig voor veel aquatische organismen zoals vissen en andere waterdieren. Negatieve effecten van het opwarmen van water op de waterkwaliteit worden beperkt (blauwalg, botulisme, zuurstofgehalte).

In de winterperiode, wanneer meestal een minimum peil wordt aangehouden, leidt een hogere waterstand tot minder droogval van watergangen en een afname van slibophoping in de kleinere kanalen van het watersysteem. Dit komt de waterkwaliteit ten goede en behoudt habitats voor aquatische soorten. Het verlagen van de waterpeilen heeft daarentegen het tegenovergestelde effect, met hogere watertemperaturen in de zomer en meer droogval in de winter, wat kan leiden tot verlies van aquatische habitats en afname van biodiversiteit.

Het vergroten van peilvakken kan leiden tot een grotere variatie in waterstanden, wat een diversiteit aan leefomstandigheden voor zowel planten als dieren bevordert. Bovendien kunnen grotere peilvakken de connectiviteit tussen watergangen verbeteren, wat de migratie van soorten ondersteunt en de genetische diversiteit binnen populaties bevordert.

Het verkleinen van peilvakken kan daarentegen leiden tot meer gericht waterbeheer, wat specifieke habitats kan optimaliseren. Echter, dit kan ook leiden tot fragmentatie van habitats, waardoor de spreiding van soorten wordt beperkt en er minder uitwisseling tussen populaties plaatsvindt. Over het algemeen wordt dit gezien als negatief voor de biodiversiteit in het gebied.

Het eerder verhogen van het waterpeil lijkt geen significant effect te hebben op de aquatische natuurwaarden. Waterinfiltratiesystemen kunnen echter een negatief effect hebben, doordat ze het natuurlijke hydrologische regime verstoren en daarmee de balans in het ecosysteem kunnen beïnvloeden. Het is belangrijk om bij het gebruik van dergelijke systemen zorgvuldig te overwegen hoe ze de natuurlijke processen beïnvloeden.

1.11. Veenoxidatie en CO2 reductie

Veenoxidatie en CO_2-uitstoot worden voornamelijk veroorzaakt door lage grondwaterstanden, waardoor veen in contact komt met zuurstof. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen klei-op-veen en veen gebieden, omdat in klei-op-veen gebieden een "beschermlaag" van klei op het veen ligt. Deze laag zorgt ervoor dat het veen minder snel wordt blootgesteld aan zuurstof en dus minder snel oxideert. Als de grondwaterstanden echter langdurig te laag zijn en het droog wordt en o.a. scheuren ontstaan in het kleidek, kan ook veen in klei-op-veen gebieden oxideren, hoewel deze gebieden minder gevoelig zijn voor oxidatie. In het onderzoek naar CO2 uitstoot uit veengebieden concludeert de NOBV dat ook uit veengebieden met een dun kleidek en met geen of weinig bodemdaling er sprake kan zijn van hoge CO2 uitstoot. Deze resultaten moeten voor Utrecht (Eemland) nog worden uitgewerkt in beleid en instrumenten en dan is te overwegen in welke vorm het invloed kan hebben op de poldergebieden in het Gelderse deel van het waterschap.

Een verhoging van het maximum waterpeil heeft minimaal effect op de verhoging van de grondwaterstand. Dit komt doordat water niet snel genoeg de bodem intrekt, waardoor de verdamping niet kan worden gecompenseerd en de grondwaterstand op grotere afstand van de watergangen blijft dalen. Langdurige droogte zorgt ervoor dat veen oxideert. Klei-op-veen gebieden zijn minder gevoelig voor deze droogte, maar er is onvoldoende bekend over het effect van scheuren in de kleilaag op de oxidatie van het veen.

Het verhogen van het minimum peil heeft een positief effect op de vermindering van veenoxidatie, omdat dit ervoor zorgt dat er minder water wordt afgevoerd. Hierdoor blijft het veen langer nat en komt er minder veen droog te liggen aan de rand van een perceel. Wanneer veen aan de rand van een perceel in aanraking komt met zuurstof, zal het sneller oxideren, ook als er een kleilaag op ligt. Waarschijnlijk is dit effect in de loop der jaren al uitgewerkt.

Verlaging van zowel het maximum als het minimum peil heeft een negatief effect op de maaivelddaling, omdat extra waterafvoer zorgt voor een grotere drooglegging en ontwatering, waardoor het veen sneller droogvalt.

Het vergroten van peilvakken zorgt voor een grotere variatie in drooglegging en ontwatering. Voor significante veenoxidatie moet het peil echter langdurig onder het veen zakken. Zeer lokaal kan dit leiden tot meer veenoxidatie, maar dit heeft geen effect op het hele gebied. Het verkleinen van peilvakken vermindert dit effect, maar dit heeft ook alleen lokaal impact. De variatie in maaiveldhoogte binnen de huidige peilvakken waar veen aanwezig is, is al klein, waardoor kleinere peilvakken hier geen groot verschil zullen maken.

Het eerder verhogen van het waterpeil heeft, zoals eerder genoemd, een positief effect op het vasthouden van water richting de zomer. Door een kleinere ontwatering in april en mei ontstaat er een grotere buffer en wordt er minder veen blootgesteld aan zuurstof. Dit heeft het grootste effect in gebieden waar de grondwaterstand in die periode verder daalt in het veen en waar droogtegevoeligheid een rol speelt.

Een waterinfiltratie systeem zorgt ervoor dat het water niet alleen langs de percelen stroomt, maar ook richting het midden van het perceel komt. Dit zorgt voor een hogere grondwaterstand en dus minder oxidatie van veen. Echter is het nog niet bekend hoe ver de invloed van een infiltratiesysteem reikt en hoe dicht deze buizen op elkaar gelegd moeten worden. Daarnaast moet er naar de hoogte van aanleg gekeken worden, zodat het veen ook daadwerkelijk het water aangevoerd krijgt.

1.12. Berijdbaarheid van percelen

Berijdbaarheid van percelen is cruciaal voor landbouwactiviteiten. Het verhogen van het maximum peil kan de berijdbaarheid van percelen negatief beïnvloeden. Een hoger maximum peil betekent dat er meer water in de watergangen staat, wat kan leiden tot hogere grondwaterstanden, met name aan de rand van de percelen. Dit kan de grond op de percelen verzadigen, waardoor de bodem modderig en minder draagkrachtig wordt. Dit verhoogt het risico op schade aan de bodem en verminderde berijdbaarheid tijdens en na periodes van neerslag.

Het verhogen van het minimum peil heeft over het algemeen geen direct effect op de berijdbaarheid van percelen in de winter. In deze periode, wanneer het minimum peil doorgaans gehandhaafd wordt, kan de verhoging leiden tot een hogere grondwaterstand, maar de bodem is vaak al nat door neerslag, wat de draagkracht beïnvloedt. Dit kan echter wel een grote invloed hebben op de toegang tot de percelen bij de overgang van winter naar lente, vooral als de bodem niet goed kan opdrogen. Deze periode is voor de landbouw belangrijk, omdat agrariërs in februari hun percelen op willen.

Het verlagen van het maximum peil heeft een positief effect op de berijdbaarheid. Door de verlaging van het peil blijft er minder water in de watergangen, wat helpt om de grond droger te houden. Dit vermindert de kans op modderige omstandigheden en verhoogt de draagkracht van de bodem, waardoor de toegang tot de percelen makkelijker wordt, vooral tijdens de natte periodes van het jaar. Met de peilvoering is de grondwaterstand te beïnvloeden, maar uiteindelijk is de neerslag die valt het meest bepalend voor de natheid en berijdbaarheid van percelen.

Het verlagen van het minimum peil zal ook de berijdbaarheid verbeteren, doordat er minder water wordt vastgehouden in de bodem en de grond daardoor droger blijft. Echter, als het peil te laag is ingesteld, kan dit leiden tot een te sterke verlaging van de grondwaterstand, wat de bodemstructuur kan aantasten en kan resulteren in grotere maaivelddalingen. Dit kan uiteindelijk weer negatieve effecten hebben op de berijdbaarheid, vooral in klei-op-veen gebieden.

Het vergroten van peilvakken leidt tot een grotere variatie in waterstanden binnen een gebied. Dit kan resulteren in gebieden met een hogere grondwaterstand, wat de berijdbaarheid negatief kan beïnvloeden in delen van het peilvak. Grotere peilvakken kunnen ook leiden tot langere afstanden tussen goed beheerde waterstanden, wat het moeilijker maakt om de grond gelijkmatig droog te houden.

Het verkleinen van peilvakken maakt meer maatwerk mogelijk bij het waterbeheer. Dit kan leiden tot een betere beheersing van de grondwaterstand en daardoor een verbeterde berijdbaarheid. Kleinere peilvakken stellen beheerders in staat om gerichter te handelen en de grondwaterstand nauwkeuriger af te stemmen op de behoeften van de landbouw, wat kan bijdragen aan een betere toegang tot de percelen.

Het eerder verhogen van het waterpeil heeft een negatief effect op de berijdbaarheid. Dit is een cruciale periode waarin boeren vaak het land op willen voor het uitvoeren van vroege werkzaamheden. Een verhoogd peil in deze periode kan leiden tot verminderde afvoer van water, waardoor de bodem natter blijft en de draagkracht afneemt. Dit kan de toegang tot de percelen bemoeilijken en het moeilijker maken om het land goed te bewerken.

Waterinfiltratiesystemen kunnen bijdragen aan een betere berijdbaarheid langs randen van percelen door water direct naar het midden van de percelen te brengen en een betere verdeling te bevorderen. Dit helpt om de grond droger te houden aan de randen van de percelen en voorkomt dat de bodem daar te nat wordt. Het is echter belangrijk dat het ontwerp van deze systemen zorgvuldig wordt afgestemd om te voorkomen dat de infiltratie te veel wordt beïnvloed door beperkte doorlatendheid van de bodem.

Zorgvuldig waterbeheer bij peilinstellingen is cruciaal om een optimale berijdbaarheid te behouden.

1.13. Water en bodem sturend

Het Blauwe Omgevingsprogramma (BOP) en BOVI2050 benadrukken het belang van een evenwichtige benadering van waterbeheer, waarbij zowel waterkwantiteit als waterkwaliteit in overweging worden genomen. Water en bodem sturend richt zich op een zo natuurlijk mogelijk watersysteem in ons beheergebied met gebruik van gebiedseigen water.

Het verhogen van het maximum peil kan bijdragen aan een hogere waterbeschikbaarheid, wat de waterhuishouding ten goede komt. Dit sluit aan bij de doelstellingen van het BOP voor een robuust waterbeheer. Echter wordt een verhoging van het maximum peil in de praktijk behaald door het verhogen van de inlaathoeveelheid van extern water. Dit zorgt voor een minder natuurlijke situatie in de polders.

Het verhogen van het minimum peil kan helpen bij het vasthouden van water in de winter, wat leidt tot een betere waterbuffer met gebiedseigen water voor de zomer. Dit komt overeen met de doelen van het BOP voor een efficiënte waterhuishouding.

Het verlagen van het maximum en minimum peil kan leiden tot een afname van waterbeschikbaarheid en een verhoogd risico op droogval en veenoxidatie, wat niet in lijn is met de beleidsdoelen voor waterbeschikbaarheid en een natuurlijk waterbeheer.

Grotere peilvakken zorgt voor een natuurlijkere variatie in waterstanden en habitats in het gebied en minder ingreep van de mens. Dit is in lijn met een natuurlijk waterbeheer wat bodem en water sturend predikt. Kleinere peilvakken zorgen voor meer maatwerk, maar waardoor het waterpeil beter gereguleerd kan worden. Ondanks dat, is het in strijd met de richtlijn van water en bodem sturend in het gebied, omdat het een gekunsteld systeem wordt.

Het peil eerder verhogen is positief voor een natuurlijk watersysteem en de water en bodem sturend beleidslijn, omdat het water niet aangevoerd hoeft te worden in de periode waarin het water verhoogd wordt, maar juist vastgehouden wordt. Dit zorgt voor natuurlijke hogere waterstanden, omdat het water niet extra afgevoerd wordt. Het water dat in het gebied komt wordt daar vastgehouden.

Waterinfiltratiesystemen dragen niet bij aan een natuurlijk peilbeheer zoals dat vroeger ook het geval was. Het is een systeem dat aangelegd wordt waardoor een grote ingreep in het bodem- en watersysteem plaatsvindt . Het zorgt wel voor een betere verdeling van het water, maar niet op een natuurlijke manier.

1.14. Waterkwaliteit

Het verhogen van het maximum peil heeft een positief effect op de waterkwaliteit. Er is meer water beschikbaar, wat de verdunning van verontreinigingen bevordert, de watertemperatuur verlaagt en kan bijdragen aan een betere waterkwaliteit door een grotere capaciteit voor het afvoeren van vervuilende stoffen.

Het verhogen van het minimum peil kan de waterkwaliteit verbeteren door een stabielere waterstand te handhaven, wat helpt bij het voorkomen van droogval en de bijbehorende verhoogde concentraties van verontreinigingen in het water. Een hoger minimum peil kan ook bijdragen aan een betere filtratie van verontreinigingen door de bodem, wat de waterkwaliteit ten goede komt. Echter, een te hoog minimum peil kan leiden tot overstromingen in lagere delen van het gebied, wat kan zorgen voor verhoogde afspoeling van verontreinigingen uit landbouwpercelen en daarmee een negatief effect op de waterkwaliteit. Niet overal heeft het verhogen van het minimum peil dus een positief effect. Hierbij moet de kans op overstromingen in lagere delen meegenomen worden.

Het verlagen van het maximum peil kan negatieve effecten hebben op de waterkwaliteit. Dit komt omdat het verlagen van het maximum peil de totale waterhoeveelheid in het systeem kan verminderen, wat leidt tot een verminderde verdunning van verontreinigingen. Dit kan resulteren in verhoogde concentraties van nutriënten en andere verontreinigende stoffen. Bovendien kan een lager maximum peil bijdragen aan een verhoogde kans op droogval, vooral in gebieden waar de maaiveldhoogte sterk varieert, wat kan leiden tot verdere concentraties van verontreinigingen en een verslechtering van de waterkwaliteit door verhoogde algenbloei en verminderde zuurstofgehaltes.

Het verlagen van het minimum peil kan negatieve effecten hebben op de waterkwaliteit, vooral door het verhogen van de kans op droogval. Wanneer waterpeilen te laag zijn, kunnen er hogere concentraties van verontreinigingen optreden door het uitzakken van het grondwater en het opdrogen van watergangen. Dit kan leiden tot verhoogde concentraties van nutriënten, zware metalen en andere verontreinigende stoffen. Ook kan een te laag minimum peil bijdragen aan een verslechtering van de ecologische omstandigheden door verminderde beschikbaarheid van water voor aquatische organismen.

Het vergroten van peilvakken kan positieve effecten hebben door een betere verdeling van water, het vergroten van de watercirculatie en een verhoogde buffercapaciteit. Dit kan helpen bij het reguleren van verontreinigingsniveaus door een grotere oppervlakte voor verdunning en verwerking van stoffen door de bodem.

Het verkleinen van peilvakken biedt meer maatwerk in het beheer van waterkwaliteit, doordat er gerichter kan worden ingegrepen bij vervuiling en waterkwaliteit beter kan worden gecontroleerd. Kleinere peilvakken verminderen echter de doorstroming, wat kan leiden tot verhoogde concentraties van verontreinigingen. Doorstroming is cruciaal om een goede waterkwaliteit te kunnen faciliteren.

Het eerder verhogen van het peil kan een positief effect hebben op de waterkwaliteit door het verminderen van de kans op droogval en het behouden van een stabiele waterstand. Dit helpt bij het voorkomen van verhoogde concentraties van verontreinigingen die kunnen optreden bij droogval. Het voordeel van een vroege verhoging is dat er meer water beschikbaar is om verontreinigingen te verdunnen en te verwerken voordat de zomer begint, wanneer de waterkwaliteit vaak onder druk staat door verdamping en stagnatie.

Wij zien geen positieve of negatieve effecten van waterinfiltratiesystemen op de waterkwaliteit. Het is echter belangrijk dat het ontwerp van de infiltratiesystemen zorgvuldig wordt afgestemd om te voorkomen dat verontreinigingen zich ophopen in het infiltratiesysteem zelf of dat verontreinigingen en nutriënten sneller uitspoelen richting de watergang. De invloed hiervan is nog onbekend en zal verder onderzocht moeten worden.

Tabel 1 Alle factoren die door peilverandering kunnen worden beïnvloed afgewogen tegen een mogelijk scenario.

Scenario	Water-overlast	Droogte	Ontwatering bij gebouwen	Vis-migratie	Berging en afvoer	Weide-vogels	Landbouw-opbrengst	Bodembeweging (klei-op-) veen	Aquatische natuurwaarden	Veenoxidatie en CO2 reductie (afbraak)	Berijd-baarheid percelen	Water en bodem sturend	Water-kwaliteit
max peil verhogen	0	0	-1	0	-1	1	0,5	0	0,5	0	-1	0	1
min peil verhogen	-1	1	-1	1	-1	0	0	1	1	1	-1	1	1
max peil verlagen	0,5	-1	0	0	1	-1	-1	-1	-0,5	-1	1	-1	-2
min peil verlagen	1	-1	-1	1-	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1
peilvakken groter	0	-1	0	1	-1	-1	-1	-1	1	0	-1	1	1
peilvakken kleiner	1	1	0	-1	1	1	1	0	-1	0	1	-1	-1
peil eerder verhogen	-1	2	0	1	-1	2	1	1	0	2	-2	1	1
Waterinfiltratie systeem	1	1	1	0	1	1	2	1	-1	1	1	-2	0

2. Uitleg van de Peilafweging en Scorebepaling

2.1. Verzamelen scores

In deze fase van de peilafweging hebben we de scores uit tabel 1 bij elkaar opgeteld om een overzicht te krijgen van de impact van elk scenario. De belangrijkste kolommen in de onderstaande tabel zijn als volgt gedefinieerd:

- Totaal: De som van alle scores voor elk scenario, waarbij positieve, negatieve en neutrale effecten zijn meegeteld en gewogen volgens hun belang.
- Aantal positief: Het aantal factoren waarop het scenario een positief effect heeft.
- Aantal negatief: Het aantal factoren waarop het scenario een negatief effect heeft.
- Aantal neutraal: Het aantal factoren waarop het scenario een neutraal effect heeft.

De totale score is berekend door de positieve effecten op te tellen en de negatieve effecten af te trekken. Hierbij is rekening gehouden met de hoogte van de scores die gegeven zijn in tabel 1. Deze score geeft een algemeen beeld van hoe goed elk scenario presteert in relatie tot de verschillende factoren.
Dit betekent dat bij Scenario "Max peil verhogen" 4 positieve factoren zijn en 3 negatieve factoren. Echter is de totaalscore 0. Dit komt doordat er twee positieve factoren een score 0,5 hebben en twee een score 1. Het totaal hiervan is 3. De drie factoren die negatief zijn hebben een score van 1. Dus (0,5 x 2 positief) + (1 x 2 positief) – (1 x 3 negatief) = 0.

2.2. Scenario's en Scores

De scores uit tabel 1 kunnen per scenario worden opgeteld. Daaruit volgen de scores in tabel 2.

Tabel 2. Scores voor verschillende scenario's

Scenario	Totaal	Positief	Negatief	Neutraal
Max peil verhogen	**0**	4	3	7
Min peil verhogen	**2**	6	4	4
Max peil verlagen	**-6**	3	8	2
Min peil verlagen	**-7**	3	10	1
Peilvakken groter	**-2**	4	6	3
Peilvakken kleiner	**2**	6	4	3
Peil eerder verhogen	**7**	8	3	2
Waterinfiltratie systeem aanleggen*)	**7**	9	2	3

*) *De score is op basis van een optimaal werkend systeem. De praktijktest bij de waterschappen ten westen van de Utrechtse Heuvelrug moet nog uitwijzen of we daar van uit mogen gaan.*

Op basis van de totaal score, het aantal positieve effecten en het aantal negatieve effecten, is een top 4 van scenario's bepaald. Deze top 4 vormt de basis voor de verdere peilafweging. Het doel is om de scenario's te selecteren die de beste balans bieden tussen positieve en negatieve effecten en die in totaal positief uitkomen.

- Peil eerder verhogen: Dit scenario heeft de hoogste totale score van 7, met de meeste positieve effecten en relatief weinig negatieve effecten. Dit scenario blijkt het beste te presteren in het behalen van de doelstellingen.
- Waterinfiltratiesysteem (WIS): Met een totaal score van 7 en een goed aantal positieve effecten, lijkt dit scenario ook veelbelovend, vooral in gebieden waar extra waterberging gewenst is.
- Minimum peil verhogen: Dit scenario heeft een totaal score van 2, met een relatief hoge hoeveelheid positieve effecten, ondanks een aantal negatieve effecten.
- Peilvakken kleiner: Dit scenario heeft een totaal score van 2, met een relatief hoge hoeveelheid positieve effecten, ondanks een aantal negatieve effecten.

In de volgende stap is deze top 4 verder geanalyseerd door de specifieke voordelen en nadelen van elk scenario in detail te onderzoeken. Er is ook rekening gehouden met de lokale omstandigheden en aanvullende informatie die tijdens de informatieavond is verzameld. Dit heeft geholpen om een weloverwogen keuze te maken die het beste aansluit bij de behoeften en doelen van het gebied.

Tijdens de gebiedsavond en klankbordgroepen is informatie verzameld van bewoners en belanghebbenden. Deze feedback is meegenomen in de peilafweging en helpt bij het verfijnen van de scenario's op basis van lokale ervaringen en behoeften. Voor de korte termijn zijn de geselecteerde scenario's verder geëvalueerd op hun haalbaarheid en effectiviteit. Voor de lange termijn zijn de scenario's geanalyseerd in de context van duurzaam beheer en toekomstige ontwikkelingen. Dit omvat het evalueren van de effecten op langere termijn, rekening houdend met mogelijke veranderingen in klimaat en andere lange termijn factoren. Het is belangrijk om te

benadrukken dat er altijd ruimte is voor aanpassingen in extreme jaren of ongebruikelijke omstandigheden, zodat flexibiliteit in het peilbeheer gewaarborgd blijft.

2.3. Afweging scenario's

2.3.1. Inleiding

Na een grondige evaluatie van de scenario's komen we tot de volgende bevindingen. Deze analyse is gebaseerd op de voor- en nadelen van elk van de vier hoogst scorende scenario's, met een focus op de effectiviteit op lange termijn, de praktische uitvoerbaarheid, en de impact op landbouw, waterkwaliteit, bodemstabiliteit en ecologie.

2.3.2. Peil Eerder Verhogen

<u>Voordelen</u>:

- Langdurige Waterbuffer:
  - Door het waterpeil eerder in het jaar te verhogen, wordt er meer water vastgehouden, wat kan helpen om een grotere waterbuffer te creëren richting de zomer. Dit is bijzonder nuttig tijdens droge perioden wanneer verdamping kan leiden tot watertekorten.
  - Dit kan de droogte verminderen en de bodeminklinking beperken, wat bijdraagt aan een stabieler bodemniveau en een vermindering van veenoxidatie. Niet alleen in veengronden, maar ook in klei-op-veen gronden waar de grondwaterstand uitzakt tot onder de kleilaag.
- Landbouwopbrengst:
  - Het eerder verhogen van het peil kan de waterbeschikbaarheid in het voorjaar verbeteren, wat gunstig is voor gewassen die vroeg in het seizoen water nodig hebben.
  - Dit kan leiden tot een hogere landbouwopbrengst door betere gewasgroei en verminderde waterschaarste in het vroege groeiseizoen.
- Weidevogels:
  - Het hogere peil kan doorwerken in hogere grondwaterstanden waarmee plas-drassituaties kunnen ontstaan. Daarmee verbeteren de leefomstandigheden voor weidevogels. Vooral in de perioden dat zij actief zijn. Dit bevordert de foerageermogelijkheden voor weidevogels en kan bijdragen aan hun voortplanting en overleving.

<u>Nadelen</u>:

- Berijdbaarheid:
  - Het verhogen van het waterpeil in de vroege lente kan leiden tot problemen met de berijdbaarheid van landbouwpercelen, waardoor het moeilijker kan zijn voor boeren om hun land te bewerken.
  - Dit kan de landbouwactiviteiten vertragen en de planning van zaai- en oogstactiviteiten bemoeilijken.
- Beperkingen in Flexibel Beheer:
  - Het rigide verhogen van het peil kan de flexibiliteit verminderen om te reageren op extreme weersomstandigheden, zoals extreme neerslag.
  - Dit kan leiden tot suboptimale waterbeheerstrategieën en beperkte aanpassingsmogelijkheden in veranderende omstandigheden.

2.3.3. Waterinfiltratiesystemen (WIS)

<u>Voordelen</u>:

- Verbeterde Waterberging:
  - Waterinfiltratiesystemen brengen water richting het midden van percelen, waardoor een betere waterberging mogelijk is.
  - Dit draagt bij aan een meer gelijkmatige verdeling van water in het perceel, wat vooral nuttig is in perioden van hoge verdamping en kan helpen bij het behoud van bodemvochtigheid.
- Reductie van Droogte:
  - Door waterinfiltratiesystemen kan het water beter worden vastgehouden en verdeeld, wat droogte kan verminderen en de bodemstabiliteit kan verbeteren.
  - Dit kan de landbouwproductiviteit verhogen en bijdragen aan een duurzamer waterbeheer.
- Bodembeweging:
  - Een hogere en gelijkmatig verdeelde grondwaterstand kan bijdragen aan een vermindering van bodeminklinking en behoud van stabiliteit van veengronden.

- Dit vermindert de effecten van veenoxidatie en behoudt de bodemstructuur, wat gunstig is voor zowel landbouw als ecologie.

Nadelen:

- Beperkingen in Reikwijdte:
  - De effectiviteit van waterinfiltratiesystemen kan beperkt zijn door de doorlatendheid van de bodem en de afstand tussen de infiltratiebuizen.
  - Dit kan de algehele effectiviteit van het systeem verminderen, vooral in gebieden met lage bodemdoorlatendheid (in klei en veen).
- Onbekende invloed op waterkwaliteit:
  - Doordat passieve infiltratiesystemen naast infiltreren ook draineren, kunnen nutriënten sneller van het land uitstromen richting het oppervlaktewater. De mate en invloed van de uitspoeling op de waterkwaliteit is nog onbekend.
- Kosten en Onderhoud:
  - De aanleg en het onderhoud van waterinfiltratiesystemen kunnen aanzienlijke kosten met zich meebrengen.
  - Dit kan een belemmering vormen voor grootschalige implementatie en vereist een goede kosten-batenanalyse.

2.3.4. Minimum Peil Verhogen

Voordelen:

- Vermindering van droogval:
  - Het verhogen van het minimum peil verkleint de kans op droogval van de watergangen.
  - Dit verbetert de waterkwaliteit en de mogelijkheid voor vissen om zich te kunnen verplaatsen.
- Bodembeweging:
  - Door het verhogen van het minimum peil wordt er meer water vastgehouden in de bodem, wat helpt om de grondwaterstand te stabiliseren en bodeminklinking te verminderen.

Nadelen:

- Negatieve Impact op Berijdbaarheid:
  - Kan problemen veroorzaken met de berijdbaarheid van landbouwpercelen als gevolg van een verhoogd minimum peil tijdens perioden van neerslag.
  - Dit kan leiden tot vertraagde landbouwactiviteiten.
- Negatieve Impact op Berging:
  - Het verhogen van het minimum peil kan de bergingscapaciteit van het gebied verminderen, omdat het waterpeil hoger blijft. Dit kan de beschikbare opslagcapaciteit voor extra water bij zware regenval in de winter verminderen.
  - Dit kan leiden tot verhoogde wateroverlast en beperkingen in de afvoercapaciteit.
- Beperkte Effecten in Droge Seizoenen:
  - Het verhogen van het minimum peil heeft een beperkte invloed op de waterbeschikbaarheid in droge seizoenen, omdat het voornamelijk gericht is op het vasthouden van water tijdens neerslagoverschotten.
  - Dit betekent dat de voordelen voor landbouw en ecologie in droge periodes beperkt zijn.

2.3.5. Kleinere peilvakken

Voordelen:

- Meer maatwerk mogelijk:
  - Kleinere peilvakken betekent meer mogelijkheid tot maatwerk, omdat het peilvak een kleiner oppervlak beslaat.

Nadelen:

- Effectiviteit:
  - Bij geringe verschillen in maaiveldhoogte staat bediening van meer stuwen niet in verhouding tot de kleine peilverschillen die ermee te bewerkstelligen zijn.
- Arbeidsintensiever:

    - Kleinere peilvakken betekent meer stuwtjes en eventueel gemaaltjes. Dit betekent ook meer werk voor het dagelijks beheer.
- Negatieve bij-effecten:
    - Kleinere peilvakken betekent meer stuwtjes en eventueel gemaaltjes. Dit betekent ook meer kans op vertraagde afvoer i.v.m. de vele kunstwerken met beperkt doorstromend oppervlak.
    - Kleinere peilvakken betekent meer stuwtjes en eventueel gemaaltjes. Dit betekent ook meer obstakels voor vissen, waardoor de vispasseerbaarheid en migratie van vissen een nadeel kunnen ondervinden.

3. Conclusie peilafweging Hattem-Oosterwolde-Oldebroek

Bovenstaande scenario's geven allen voor- en nadelen welke we hieronder afwegen tegen het huidige peilbeheer voor de polders Hattem, Oosterwolde en Oldebroek. De geluiden uit het gebied (zie bijlage 2A) zijn meegewogen in de conclusie voor de peilafweging.

Scenario 1: Peil Eerder Verhogen

Huidige Praktijk:

We verhogen momenteel al (incidenteel) het peil wanneer dit mogelijk is en in gebieden waar dit effectief is, met een focus op droogtepreventie en het creëren van een waterbuffer richting de zomer. Dit is onder andere te zien in de grafieken (zie bijlage 2B "Analyse peilvoering Hattem-Oosterwolde-Oldebroek") waarbij een frequentieverdeling inzichtelijk gemaakt is in het peilbeheer van 2014-2016, 2020-2022 en 2023-2024. Waar eerst de peilvoering gefocust was op lagere peilen zien we dat tussen 2020 en 2022 de focus is verlegd richting de hoge peilen, waarbij het minimum peil niet werd gevoerd wanneer dit niet nodig geacht werd. In 2024 zien we dat er door de extreem natte omstandigheden wel richting het minimum peil gestuurd is om het water goed af te kunnen voeren.

Zonder wijzigingen in het minimum en maximum peil aan te brengen kan er door het flexibel peilbeheer dus wel degelijk ingespeeld worden op water vasthouden en zo vroeg mogelijk het peil opzetten, maar wordt de mogelijkheid om tijdens zeer natte periodes voldoende af te voeren behouden. Dit wordt in het gebied door de inwoners, belanghebbenden en gebruikers dan ook gezien als zeer waardevol.

Scenario-Overweging:

Momenteel is er weinig landbouw- en natuurschade in het gebied. Lokaal is er verhoogde natschade aan de landbouw te zien, door hoogteverschillen binnen een peilvak. Als het verplicht wordt gesteld om het peil eerder in het jaar te verhogen, kan het juist leiden tot extra wateroverlast in de polder en verminderde landbouwopbrengst. Om het peil effectief te verhogen, moet er rekening gehouden worden met lokale omstandigheden en de voorgeschiedenis van neerslag in de voorgaande winter. Waar het ene jaar vraagt om een hoog peil in februari, zorgt dit in een ander jaar voor extra wateroverlast.

Het handhaven van de huidige flexibele aanpak is noodzakelijk om negatieve gevolgen zoals wateroverlast en lagere opbrengsten te vermijden.

Scenario 2: Waterinfiltratiesystemen (WIS)

Scenario-Overweging:

Waterinfiltratiesystemen (WIS) brengen water vanuit de randen van een perceel naar het midden, wat helpt bij het gelijkmatiger verdelen van water. Dit kan gunstig zijn in tijden van droogte en hoge verdamping. De effectiviteit van deze systemen kan echter beperkt zijn door verschillende factoren:

- Bodemdoorlatendheid: In klei-op-veengebieden en veengebieden, kan de doorlatendheid van de bodem beperkt zijn, wat de infiltratie en verspreiding van water in de bodem vermindert. Dit kan de algehele effectiviteit van het systeem aanzienlijk verminderen, omdat het water mogelijk niet ver genoeg de bodem in kan trekken om het gewenste effect te bereiken.
- Reikwijdte en Afstand tussen Infiltratiebuizen: De optimale afstand tussen infiltratiebuizen is cruciaal voor de effectiviteit van WIS, maar deze afstand is nog niet volledig bekend. Een te grote afstand kan leiden tot ongelijkmatige waterverdeling, terwijl een te kleine afstand inefficiënt en kostbaar kan zijn.
- Onbekende invloed op waterkwaliteit: Doordat passieve infiltratiesystemen naast infiltreren ook draineren, kunnen nutriënten sneller van het land uitstromen richting het oppervlaktewater. De mate en invloed van de uitspoeling op de waterkwaliteit is nog onbekend.
- Kosten en Onderhoud: De aanleg en het onderhoud van waterinfiltratiesystemen kunnen aanzienlijke kosten met zich meebrengen. Dit omvat niet alleen de initiële installatiekosten, maar ook de voortdurende onderhoudskosten om ervoor te zorgen dat de systemen effectief blijven werken. In een gebied dat al goed functioneert, kunnen deze kosten een belemmering vormen voor grootschalige implementatie.

Gezien de huidige goede staat van het gebied en de nog onzekere en ingrijpende aard van deze maatregel, is het op dit moment niet aanbevolen om WIS toe te passen in polders Hattem, Oosterwolde en Oldebroek.

Scenario 3: Minimum Peil Verhogen

Huidige Praktijk:

De flexibiliteit in het peilbeheer geeft momenteel al de mogelijkheid om boven het minimum peil te blijven. Wanneer er geen noodzaak is om richting het minimum peil te sturen, wordt dit momenteel al niet gedaan. Wel is het mogelijk om het minimum peil in natte tijd op te zoeken wanneer het gebied er om vraagt, zoals in 2024

bijvoorbeeld het geval was. Tevens is drooglegging in het gebied al gering, waardoor er weinig ruimte is voor extra peilverhoging.

Scenario-Overweging:

Het verhogen van het minimum peil biedt enkele voordelen. Deze zijn in Hattem-Oosterwolde-Oldebroek beperkt, aangezien er geen sprake is van droogval van watergangen in dit gebied. De nadelen zoals verminderde berijdbaarheid van landbouwpercelen, negatieve impact op waterberging en beperkte voordelen in droge seizoenen wegen zwaarder. Zeker in een klimaat waarin steeds meer extremen voorkomen is het belangrijk om wel de mogelijkheid te hebben om voldoende af te kunnen blijven voeren.

Scenario 4: Kleinere Peilvakken

Huidige praktijk:

De peilvakken in Hattem-Oosterwolde-Oldebroek zijn niet erg groot in vergelijking met andere gebieden met peilbesluiten. De uitdagingen zitten vooral in voldoende water in het systeem krijgen. Er zijn geen signalen vanuit beheer, noch vanuit de gebruikers van het gebied, dat er problemen ontstaan door te kleine peilvakken. Daardoor zijn er ook geen grote problemen met te droge en te natte delen van peilvakken.

Scenario-Overweging:

Kleinere peilvakken vragen veel extra beheer en remmen de waterstroming af door de extra stuwen. Het is vooral een goede maatregel in peilvakken waarin er duidelijk zones zijn met grote verschillen in maaiveldhoogte. In de peilgebieden Hattem-Oosterwolde-Oldebroek gaat het om smalle stroken langs de waterkering. Die zijn te klein om als apart peilvak in te richten. Daarom is het in deze gebieden op dit moment geen scenario dat meerwaarde biedt.

4. Conclusie en Aanbevelingen

Op basis van de bovenstaande evaluatie en bevindingen, wordt aanbevolen om het flexibele peilbeheer in het nieuwe peilbesluit te handhaven. Er is geen reden om hier lokaal van af te wijken. Dit biedt de nodige flexibiliteit om in te spelen op veranderende klimatologische omstandigheden met behoud van veerkracht en de diverse belangen van veenbehoud, landbouw, (aquatische) ecologie en waterbeheer te dienen. Flexibel peilbeheer biedt de meest evenwichtige en effectieve benadering voor de polders Hattem, Oosterwolde en Oldebroek. Het zorgt voor de nodige aanpassingsmogelijkheden aan wisselende weersomstandigheden en behoudt de huidige gunstige omstandigheden voor zowel landbouw als ecologie. Verdere gedetailleerde studies naar de effecten van bodembeweging en peilveranderingen, vooral met betrekking tot veenoxidatie en waterkwaliteit, kunnen in de toekomst aanvullende inzichten bieden voor mogelijke aanpassingen.

Concrete Aanbevelingen:

- In peilvak GPG_1314 het peil verhogen met 10 cm. Het minimumpeil gaat dan van +0.45m NAP naar +0.55m NAP en het maximumpeil gaat van +0.65m NAP naar +0.75m NAP. Dit is het enige peilvak in de polders Hattem, Oosterwolde en Oldebroek waar een peilverandering/peilverhoging wordt voorgesteld.
- Handhaven Flexibel Peilbeheer: Door flexibel peilbeheer behouden we de mogelijkheid om in natte jaren lager te gaan en in drogere jaren niet richting het minimum te sturen. Dit biedt stabiliteit en zekerheid voor alle belanghebbenden. De ingelanden hechten sterk waarde aan de flexibiliteit van het peilbeheer wat tot op heden gevoerd wordt. Wanneer er een erg droge periode is, kan het peil boven het ingestelde maximumpeil gezet worden, maar wanneer er "normale" omstandigheden zijn wordt het peil binnen de gestelde waterstanden gevoerd. Er is geen draagvlak om de peilen te verhogen (met uitzondering van GPG_1314), omdat de drooglegging al zeer beperkt is.
- KRW**:** De Watergangen Oosterwolde: Lummerwetering, Derde Dwarswetering, Noordermerkkanaal en Gelderse Gracht zijn de KRW-waterlichamen in het gebied. We streven naar een zo natuurlijk mogelijk systeem met weinig kunstwerken en zo klein mogelijke variatie van waterstanden om biodiversiteit te stimuleren. Daarom hanteren wij hier de huidige grootte van de peilvakken en is de fluctuatie in de peilvakken beperkt tot maximaal 20 centimeter. Het huidige peilbeheer laat geen aandachtspunten zien met betrekking tot de waterkwaliteit. Dit geeft dus geen aanleiding om het huidige peilbeheer aan te passen.
- Landbouw- en natuur: De droogteschade en natschade is berekend voor de huidige situatie. Deze schade is een maat om aan te geven hoe geschikt het gebied is voor de functie landbouw. In een eerder hoofdstuk is de landbouw- en natuurschade weergegeven. Als totaal passen de huidige peilen onder normale omstandigheden het beste bij het grondgebruik. De droge recente zomers vroegen echter verhoogde praktijkpeilen om de droogteschade te beperken. De flexibiliteit in de peilvoering is dus zeer belangrijk om het gebied goed te voorzien in zijn behoeften.

- Niet verhogen van het minimum peil in het peilbesluit: De nadelen zoals verminderde berijdbaarheid en negatieve impact op waterberging wegen niet op tegen de voordelen. Zeker gezien het verhogen van het minimum peil maar beperkt effect heeft op droge periodes later in het jaar. De flexibiliteit van het peilbeheer geeft al ruimte om niet volledig richting het minimum peil te sturen, maar wanneer het gebied dit nodig heeft blijft de mogelijkheid op deze manier wel bestaan.
- Verder onderzoek naar bodembeweging en veenoxidatie in klei-op-veen gebieden. Op dit moment is er te weinig kennis over de daadwerkelijke bodemdaling en veenoxidatie in de polders van Waterschap Vallei en Veluwe, zeker wanneer er een kleidek op het veen aanwezig is. Dit komt doordat de veenbodem beweegt (zakt en stijgt) afhankelijk van de hoeveelheid vocht in de grond. Het kleidek beschermt het veen tegen oxidatie, maar door droogtescheuren kan die bescherming wegvallen. Vanuit het landelijk onderzoek naar emissies van broeikasgassen uit veengebieden is geconcludeerd dat ook veengebieden met een dun kleidek veel CO_2 uitstoten als er geen maatregelen genomen worden. Hier speelt een Joint Fact Finding rond de Eempolders met de provincie Utrecht. Die provincie mikt op sterke verhoging van de peilen (in lijn met Water en Bodem Sturend), maar dan is de bestaande landbouwfunctie niet meer mogelijk. Dusdanige peilverhoging kan dus alleen als eerst de landgebruiksfuncties van het gebied zijn aangepast. Dat is een verantwoordelijkheid van de provincie. Gelderland is hier nog niet mee bezig, dus het beste is om eerst te bezien wat er in Eemland mogelijk is en vervolgens te bekijken wat dit voor de veenpolders in Gelderland kan betekenen.
- Verder onderzoek volgen, dat in het westen van provincie Utrecht loopt, naar de effectiviteit en invloed van Water Infiltratie Systemen op het grondwater, de watervraag en de waterkwaliteit in het gebied. De lessen die in Utrecht geleerd worden zijn ook in provincie Gelderland toepasbaar.
- Opstarten van een project gericht op aanvoer van water voor Oosterwolde (Zuid-Oost deel) uit de Gelderse Gracht. Hiervoor is een multi-criteria analyse uitgevoerd en is er tot 2 voorkeursvarianten gekomen. Er dient een project opgestart te worden, geld gereserveerd en keuze gemaakt te worden voor welke variant gekozen gaat worden. Aanbeveling is om dit direct na vaststellen peilbesluit op te starten en te realiseren. Dit omdat er nu een onaanvaardbare situatie is in dit gedeelte van het gebied.
- Rondom de Riethaere ligt een peilgebied met lagere streefpeilen. Tussen de sluis in de waterkering en de Riethaere moet over relatief korte afstand (schatting 100 meter) een oplossing gevonden worden om de hogere peilgebieden (Randmeer en Riethaere) met elkaar te verbinden en inlaat mogelijk te maken. Dit moet nader onderzocht worden, maar heeft minder urgentie dan het voorgaande punt.
- Aanbeveling tot onderzoek en/of bewustwording van implicatie gedragscode voor aan- en afvoeren van water en daarbij het garanderen van juiste peilvoering. Het strikt en zonder verdere aanpassing uitvoeren van de gedragscode voor het waterbeheer kan grote invloed hebben op het dagelijkse peilbeheer in de polders. Wanneer de watergangen door begroeiing en slib meer weerstand tegen stroming geven kan de toevoer van voldoende water naar percelen met veenbodems worden gehinderd. En het kan ook leiden tot een voorzichtiger peilbeheer, omdat bij buien het systeem veel trager reageert op tijdelijke peilverlaging. Dan is de sturing op den duur mogelijk meer op het behoud van bergingscapaciteit gericht en minder op het behoud van water. Dan staat het ene natuurdoel (bescherming van flora en fauna in de sloten) haaks op het andere (behoud van de veenbodems).

Bijlage 2A: Geluiden uit het gebied

Tijdens de informatieavond en gesprekken met de klankbordgroep uit het gebied zijn er verschillende suggesties gedaan voor het peilbeheer. Het is belangrijk om deze geluiden zorgvuldig te wegen en te onderzoeken of deze in lijn zijn met de huidige doelstellingen voor waterbeheer, ecologie en landbouw. In dit hoofdstuk gaan we in op de meest gehoorde suggesties en geven we een onderbouwing of deze uitvoerbaar zijn binnen de huidige kaders van de peilbesluiten Hattem-Oosterwolde-Oldebroek.

Peil niet verhogen

De wens om het waterpeil niet te verhogen komt voort uit zorgen over wateroverlast en de berijdbaarheid van landbouwpercelen. Hoewel deze zorgen terecht zijn, is het verhogen van het peil onder bepaalde omstandigheden juist noodzakelijk om de droogte te beperken en de waterbeschikbaarheid in het gebied te waarborgen. Het verhogen van het minimumpeil in de winter draagt bij aan het vasthouden van water voor droge periodes in de zomer. Echter, een te rigide verhoging van het peil kan leiden tot wateroverlast, met name in de lager gelegen delen van het gebied. Dit zou de berijdbaarheid van landbouwpercelen ernstig bemoeilijken en leiden tot vertraging in agrarische werkzaamheden. Vooral in het voorjaar, wanneer de landbouwers hun percelen willen betreden, kan een verhoogd peil de bodem verzadigen, wat resulteert in modderige omstandigheden en lagere landbouwopbrengsten. De toplaag moet stevigheid krijgen door verdamping. Een drogere uitgangspositie kan dat proces versnellen, maar brengt wel een risico mee bij vroege droogte. De voorraad kan dan onnodig kleiner worden.
Daarnaast is het verhogen van het maximumpeil niet altijd wenselijk voor alle ecologische waarden in het gebied. Een grotere amplitude tussen hoogste en laagste peilen is ongunstig voor flora en fauna op de oevers. Het kan wel de temperatuur van het water verlagen, wat gunstig is voor aquatische organismen. Het ecologische effect weegt ook niet altijd op tegen de negatieve effecten van wateroverlast en een verminderde landbouwproductie. Flexibiliteit in het peilbeheer is daarom van cruciaal belang om zowel overstromingen te voorkomen als droogteschade te beperken.

Peil niet verlagen

Het verlagen van het waterpeil wordt in sommige delen van het gebied gezien als een oplossing om wateroverlast te voorkomen en de berijdbaarheid van percelen te verbeteren. Echter, het verlagen van zowel het maximum- als het minimumpeil brengt aanzienlijke risico's met zich mee, met name op het gebied van droogte, veenoxidatie en waterkwaliteit.
Een lager waterpeil vermindert de hoeveelheid water die in droge periodes beschikbaar is, wat kan leiden tot ernstige droogteproblemen in de zomer. Bovendien versnelt een lager peil de oxidatie van veengronden, wat resulteert in een verhoogde uitstoot van CO_2 en versnelde maaivelddaling. In een gebied waar veenbehoud een belangrijk doel is, zouden deze effecten onomkeerbare schade aanrichten aan zowel de ecologie als de bodemstructuur.
Daarnaast heeft een lager peil negatieve gevolgen voor de waterkwaliteit. Het vermindert de verdunningscapaciteit van de watergangen, waardoor verontreinigingen zich ophopen en de concentraties van nutriënten stijgen, wat kan leiden tot algenbloei en zuurstofgebrek. Dit is in strijd met de doelstellingen voor een gezonde waterkwaliteit volgens de KRW.
Hoewel het verlagen van het peil op korte termijn voordelen kan bieden voor de berijdbaarheid, zijn de lange termijn nadelen, zoals droogte, bodemdaling en verslechterde waterkwaliteit, te groot om deze maatregel te rechtvaardigen.

Goed agrarisch peil behouden

Vanuit de landbouw wordt vaak gepleit voor het behoud van een goed agrarisch peil om de landbouwopbrengsten te optimaliseren. Het huidige peilbeheer houdt al rekening met agrarische belangen. Het behouden van een goed agrarisch peil betekent dat het peil in natte periodes laag genoeg moet zijn om wateroverlast te voorkomen. Echter, een te laag peil in droge periodes zorgt voor onvoldoende wateropslag, wat leidt tot droogteschade en een verminderde waterbeschikbaarheid. De flexibiliteit die het huidige peilbeheer biedt, maakt het mogelijk om zowel in natte als droge omstandigheden adequaat in te spelen op de behoeften van de landbouw,

zonder dat de ecologische en hydrologische balans wordt verstoord.
Daarnaast kan een te laag peil leiden tot snellere maaivelddaling en het verlies van waardevolle veen- en klei-op-veengronden, wat op de lange termijn schadelijk is voor zowel landbouw als natuur. Het behoud van een flexibel peilbeheer is daarom cruciaal om de balans tussen landbouw en ecologie in stand te houden.

Genoeg waterberging behouden

Het behoud van een voldoende waterberging is essentieel voor het voorkomen van natschade. Een te hoog waterpeil vermindert de bergingscapaciteit van het watersysteem, wat het risico op wateroverlast vergroot. Dit zou nadelig zijn voor de landbouw en de infrastructuur in het gebied, vooral in tijden van zware regenval.
Het huidige flexibele peilbeheer biedt de mogelijkheid om water vast te houden wanneer nodig, zonder dat het risico op overstromingen te groot wordt. Door water op het juiste moment vast te houden en af te voeren, kan zowel droogteschade als wateroverlast effectief worden beheerd. Het vasthouden van te veel water in het systeem zou echter leiden tot verzadigde gronden, verminderde berijdbaarheid en een grotere kans op overstromingen.
Het behoud van een flexibele benadering met betrekking tot de waterberging is dus de meest effectieve manier om te zorgen voor voldoende waterbeschikbaarheid zonder de risico's van wateroverlast te vergroten.

Peil verhogen peilvak GPG_1314

Het vastgestelde peil voor peilvak GPG_1314 heeft een minimum peil van +0.45m NAP en een maximumpeil van +0.65m NAP. Afgelopen jaren is gebleken dat we hier constant een hoger peil moeten voeren om de functies te bedienen. In de inloopavond en klankbordgroep kwam dit ook naar voren en werd de wens geuit om standaard een hoger peil in te stellen en dit ook vast te leggen in het peilbesluit. Voorgesteld wordt om in het nieuwe peilbesluit de peilen met 10cm te verhogen. Het minimumpeil komt dan uit op +0.55m NAP en een maximumpeil van +0.75m NAP. In bijlage 2A-1 staat een verdere beknopte onderbouwing.

Peil oostelijk deel polder Oldebroek vaak hoog

In het oostelijke deel van polder Oldebroek is het peil vaak te hoog. Dat komt vooral doordat het peil in de Gelderse Gracht in droge zomers boven het peilbesluit moet worden opgevoerd om voldoende water naar de veengronden in polder Oosterwolde te krijgen. In het punt *Aanvoer Oosterwolde vanuit Gelderse Gracht* staan oplossingen uitgewerkt. De bewerkbaarheid van sommige gronden staat stevig onder druk in polder Oldebroek en het is niet in overeenstemming met het geldende peilbesluit, dus er is een betere oplossing nodig die aan beide gebieden recht doet.

Aanvoer Oosterwolde vanuit Gelderse Gracht

In tijden van watertekort wordt er water vanuit de Gelderse Gracht (polder Oldebroek) ingelaten aan de zuid-oost-kant in polder Oosterwolde. Dit vindt plaats door een duiker onder de Grachtenweg naar de Haeresloot, ongeveer 540 meter ten noorden van de Zwarteweg.

Het streefpeil op de Gelderse Gracht is -0.40/-0.30 (GPG_621) en het streefpeil voor het eerste (instromende) peilvak in de polder Oosterwolde is -0.50/-0.30 (GPG_116). Om voor voldoende wateraanvoer te zorgen wordt het peil in droge tijd in de Gelderse Gracht momenteel meestal extra opgezet om voldoende druk op de aanvoer te kunnen zetten (periodiek -0.15 a -0.20).

Het hogere peil in de Gelderse Gracht werkt ook door naar polder Oldebroek en kan daar leiden tot te natte omstandigheden. Daarom zijn scenario's bedacht om de watertoevoer anders in te richten.

In bijlage 2A-2 zijn de verschillende scenario's beschreven en afgewogen ten opzichte van diverse criteria.

Uit deze multi-criteria analyse komen twee voorkeursscenario's naar voren:

- Pompje plaatsen tussen Gelderse Gracht en Haeresloot. Hiermee blijft de oorspronkelijke inlaatroute gehandhaafd, maar kan ook het juiste peil gevoerd worden op de Gelderse Gracht.
- Nieuwe inlaat net ten noorden van de Haeresloot. Hiervoor is het nodig de watergang te verbreden en de status op te waarderen naar A. Tevens is het nodig de perceelssloot westelijk van de Wendensloot te verbreden om het water richting GPG_1762 te kunnen sturen

In de conclusie zal de aanbeveling geformuleerd worden om aan het peil in Oosterwolde én Oldebroek te voldoen.

Aanvoer Riethaere (Staatsbosbeheer (SBB))

In het verleden is om kwaliteitsredenen de aanvoer naar natuurgebied de Riethaere geregeld vanuit de Gelderse Gracht aan de oostzijde. Op deze manier werd gebruik gemaakt van overtollig, gebiedseigen (kwel)water uit polder Oldebroek. Met een pomp wordt dit water het gebied van SBB in gebracht.

De kwaliteit van het Randmeerwater is de afgelopen decennia aanzienlijk verbeterd en in droge tijd moet ook de Gelderse Gracht bij gemaal De Wenden voor peilhandhaving structureel gevoed worden door inlaat van water uit het Randmeer. Aan de westzijde kan via de Bolsmerksluis rechtstreeks water worden ingelaten vanuit het randmeer. Hier zou water onder vrij verval aangevoerd kunnen worden naar de Riethaere. Naast dat dit een duurzamere aanvoermogelijkheid is, is door tweezijdige aanvoer het gebied met veen beter en met meer zekerheid van water te voorzien.

Rondom de Riethaere ligt een peilgebied met lagere streefpeilen. Tussen de sluis in de waterkering en de Riethaere moet over relatief korte afstand (schatting 100 meter) een oplossing gevonden worden om de hogere peilgebieden met elkaar te verbinden en inlaat mogelijk te maken. Dit moet nader onderzocht worden.

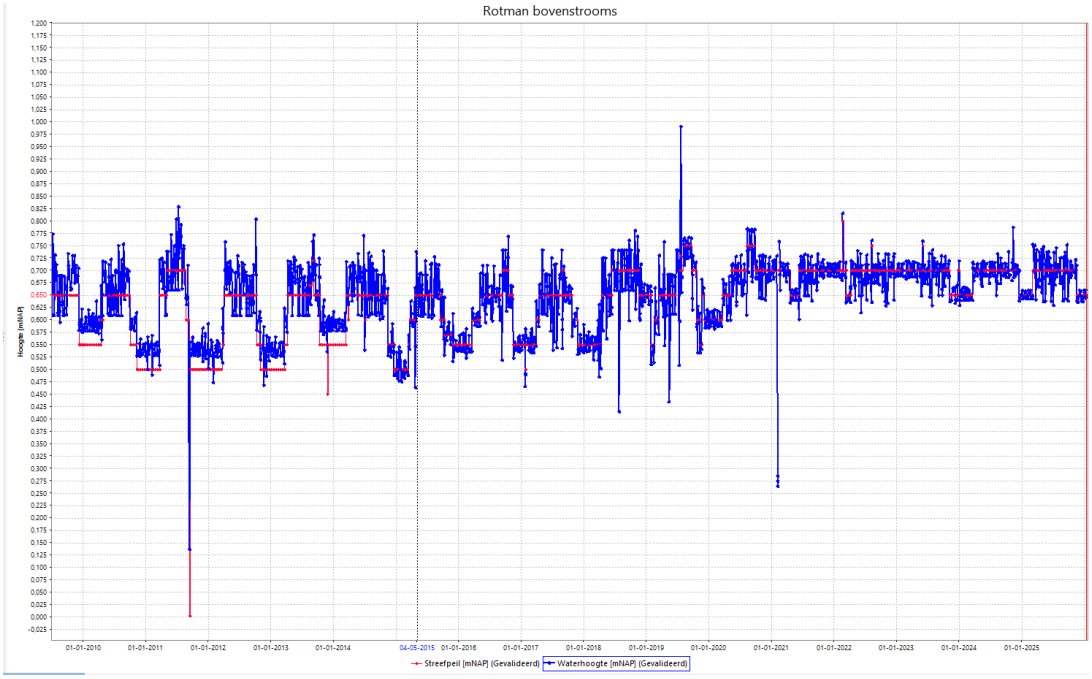
Weidevogelbeheer

Vogelbeschermingswacht Noordwest Veluwe heeft rondom de inloopavond voor ingelanden per brief aandacht gevraagd voor de toestand van de weidevogels in Nederland en specifiek in dit gebied. De oproep is om flexibel peilbeheer te voeren waarmee in voorjaar en zomer de grondwaterstanden voldoende hoog zijn. Daardoor kunnen de vogels beter aan hun voedsel komen. Er wordt in de praktijk al langer flexibel peilbeheer gevoerd en vooral vanaf de extreem droge zomer van 2018 worden de peilen behoudend gevoerd. Dat neemt niet weg dat in het voorjaar de agrariërs het land op willen en juist in de gebieden met weidevogels moeten ze dat doen vóór de vogels zich settelen. Als er daarna weer voldoende neerslag volgt, dan hersteld de situatie voldoende, maar wanneer er in de zomer sprake is van lange perioden zonder neerslag, dan kan het peilbeheer de situatie hooguit aan de randen van de percelen verbeteren. De verdamping is dan te sterk ten opzichte van het aangevoerde water dat door de bodem in de percelen moet dringen.

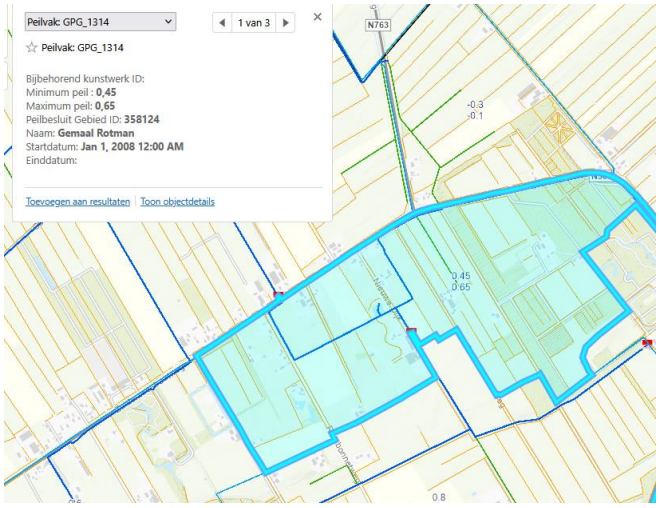
Bijlage 2A-1: Onderbouwing voor verhoging peil in peilvak GPG_1314

Het vastgestelde peil voor peilvak GPG_1314 is 0.45/0.65 m+NAP. De ervaring leert de afgelopen jaren dat dit peilgebied op de overgang van de Veluwe naar de lagere polder om een hoger peil vraagt. In het verleden (vóór 2015) werd al niet lager ingezet dan 0.50 m+NAP, dus werd niet tot de ondergrens van 0.45 m+NAP gegaan. Zie figuur 1. In de drogere zomerperioden stond het peil op enkele uitzondering na op het maximum van 0.65 m+NAP ingesteld. Na 2015 is in de eerste jaren het peil niet lager ingesteld geweest dan 0.55 m+NAP. Sinds 2020 is het peil niet verder verlaagd dan 0.65 m+NAP, grootste deel van die jaren is 0.70 m+NAP aangehouden, met een paar korte perioden tot 0.75 m+NAP. Deze bevindingen zijn ook in onderstaande grafiek uit FEWS af te leiden. In de inloopavond en klankbordgroep overleggen kwam dit ook naar voren en werd de wens geuit om standaard een hoger peil in te stellen.

Voorgesteld wordt om in het nieuwe peilbesluit het peil vast te leggen op 0.55/0.75 m+NAP.

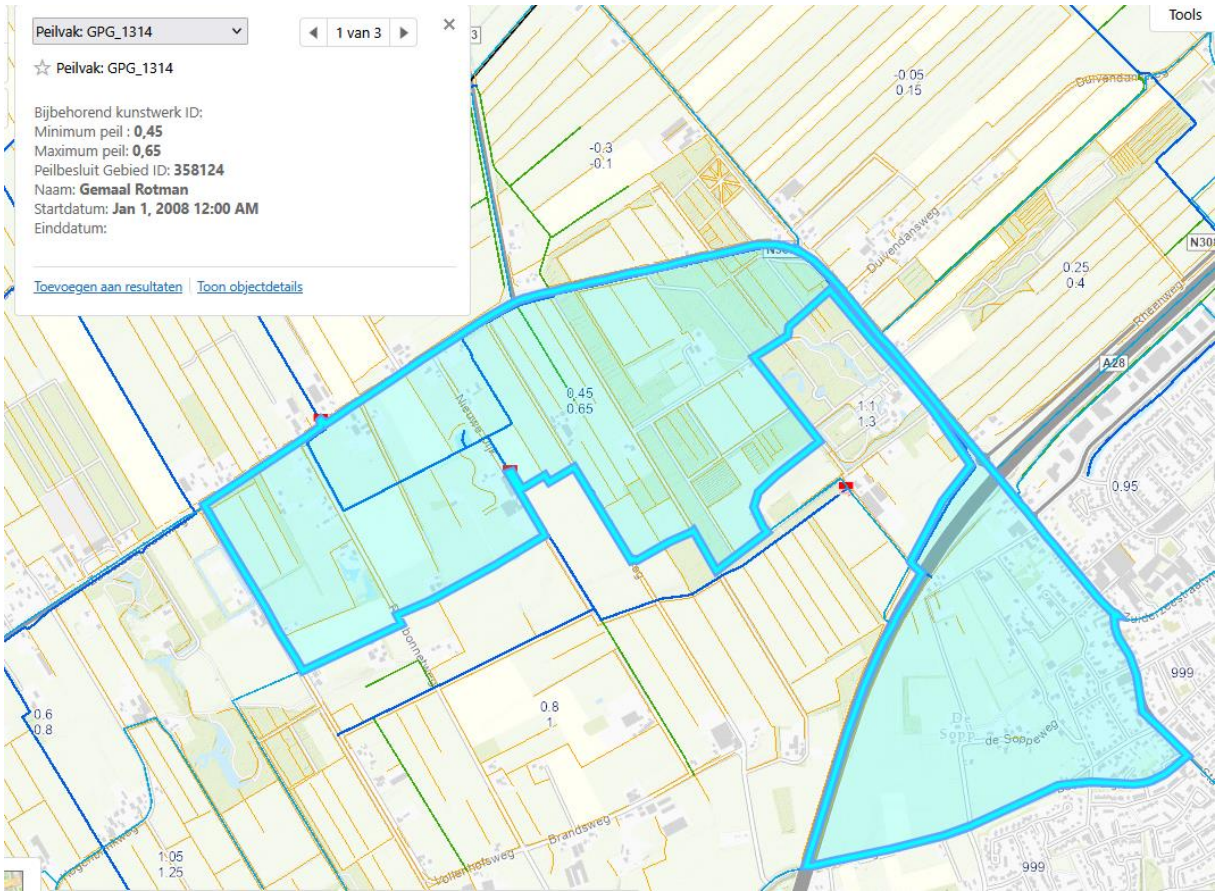


Figuur 1 Peilvoering gemaal Rotman vanaf 2010



Figuur 2 Peilvak GPG_1314

Het peilvak staat in directe verbinding met vrij afwaterend gebied ten zuiden van de A28 (zie figuur 3). Dit maakt echter geen deel uit van het peilbesluit, omdat er door de hoogte geen water kan worden aangevoerd. Het hogere praktijkpeil heeft daarom ook niet geleid tot overlast voor de landgebruiksfuncties in dat gebied.



Figuur 3 Peilvak GPG_1314 plus het vrij afwaterende gedeelte, ten zuiden van de A28, waar geen aanvoer mogelijk is.

Bijlage 2A-2: Scenario's inlaten water polder Oosterwolde

(locatie aan zuid-oost-kant van de polder vanuit Gelderse Gracht)

In tijden van watertekort wordt er water vanuit de Gelderse Gracht (polder Oldebroek) ingelaten aan de zuid-oost-kant in polder Oosterwolde. Dit vindt plaats door een duiker onder de Grachtenweg naar de Haeresloot, ongeveer 540 meter ten noorden van de Zwarteweg.

Het streefpeil op de Gelderse Gracht is -0.40/-0.30 (GPG_621) en het streefpeil voor het eerste (instromende) peilvak in de polder Oosterwolde is -0.50/-0.30 (GPG_116). Om voor voldoende wateraanvoer te zorgen wordt het peil in droge tijd in de Gelderse Gracht momenteel meestal extra opgezet om voldoende druk op de aanvoer te kunnen zetten (periodiek -0.15 a -0.20).

Het water stroomt vanuit de inlaat in westelijke richting en splitst na circa 430 meter. Op de splitsing is een inlaatmogelijkheid in noordelijke richting (GPG-383 met streefpeil -1.05/-0.85, Wendensloot) en een vervolg van het peilvak in zuidwestelijke richting. Aan de Kleine Woldweg staat vervolgens een stuw voor aanvoer naar de tweede noordelijke route (GPG_1762 met streefpeil -1.10/-0.90, Streektersloot overgaand in Zijdensloot).

Het hogere peil in de Gelderse Gracht werkt ook door naar polder Oldebroek en kan daar leiden tot te natte omstandigheden. Daarom zijn scenario's uitgewerkt om de watertoevoer anders in te richten. De kaarten bij de scenario's staan achter in deze bijlage.

0. Nul scenario : niets doen en huidige situatie handhaven
    a. Onwenselijk omdat in droge zomers te lang hogere peilen moeten worden aangehouden dan in het peilbesluit staat
    b. Onwenselijk i.v.m. gebieden die het als te nat ervaren indien peil in de Gelderse Gracht hoger gehouden wordt

1. Vastgestelde peil verhogen polder Oldebroek. Dat is het formaliseren van wat nu bij droogte tijdelijk wordt gedaan
    a. Zijn nu al gebieden die het als te nat ervaren als het water tijdelijk boven peil staat
    b. Er is geen directe reden voor peilverhoging in polder op zichzelf
    c. Verwachting dat het op weerstand stuit, omdat de flexibiliteit (alleen verhoogd bij droogte) verdwijnt

2. Pomp voor gebied met veen (zandkop lift mee). De bestaande inlaatroute blijft gehandhaafd, maar een pomp maakt het verhoogde peil op de Gelderse Gracht overbodig
    a. Deze kan eventueel verbonden worden met deel WDOD (Aanvullende info: ter hoogte van de inlaat naar de Haeresloot wordt vanuit de Gelderse Gracht ook water ingelaten in oostelijke richting door WDOD. Wanneer het peil in de Gelderse Gracht onvoldoende hoog is lost WDOD het momenteel op door bij de eerstvolgende stuw een doorlaat naast de stuwklep open te zetten zodat benedenstroomse peilvakken wel van water worden voorzien. Vooralsnog heeft WDOD ook nog geen besluit genomen over plaatsing van een gemaal.)

b. Bij droogte is er meer zekerheid van voldoende water – ook als de Randmeren een laag peil zouden hebben
c. Er is weinig bodeminformatie. De aanwezigheid van veen in de ondergrond zou de noodzaak onderstrepen. Benedenstrooms, richting gemaal de Wenden zijn er in ieder geval wel veenlagen in de bodem
d. Afwegingskader pompen en gemalen (Waterschapsverordening) gaat uit van een duurzame inrichting, water en bodem sturend en dus een aanvoer onder vrij verval in plaats van een pomp of gemaal

3. Nieuwe inlaat vóór zandkop + kleine duiker Kleine Woldweg. Hiervoor is het nodig de watergang te verbreden en de status op te waarderen naar A. Tevens is het nodig de perceelsloot westelijk van de Wendensloot te verbreden om het water richting GPG_1762 te kunnen sturen
    a. Inlaat watergang ligt direct naast woning (noordelijk van huisnummer 21, derde huis noordelijk van huidige inlaat) en het vraagt dus om grond nabij de woning
    b. Extra duiker onder Kleine Woldweg aanleggen om peilvak GPG_383 met GPG_1762 te verbinden. Hier zal dan waarschijnlijk ook een stuw bijgeplaatst moeten worden om het 5 cm verval tussen de twee peilvakken op te vangen.
    c. Inlaat is hiermee onder vrij verval mogelijk, inlaat Haeresloot hoeft niet meer (volledig) voor doorvoer naar noorden te zorgen en kan met name deel van peilvak GPG-116 blijven bedienen.

4. Stuw in Gelderse Gracht plaatsen tussen de Zwarte weg en inlaat Haeresloot die het bovenstroomse deel van de Gelderse Gracht en daarmee polder Oldebroek periodiek afknipt van de aanvoerroute. Het opgezette peil vanaf gemaal De Wenden heeft dan geen effect op bovenloop.
    a. Zal ook veel plat liggen (o.a. in afvoersituaties en wanneer er watervraag is bovenstrooms van gemaal Rotman richting Wezep/ IJsselvliedt.
    b. Geeft een klein doorstroomprofiel in momenteel brede gracht. Moet grote, brede klep worden (brug Zwarte weg heeft doorstroombreedte 5.20 meter).
    c. Bij (zomerse) piekbuien zal er ook dan snel gehandeld moeten worden. Stuw moet dan automatisch van "opgezet inlaatbedrijf" naar "plat".
    d. Zorgt voor gekunsteld systeem.

5. Noordelijker een korte verbinding te maken tussen de Gelderse Gracht en de Wendensloot, waar ze parallel naast elkaar liggen met alleen de kade ertussen. Hiermee hoeft niet alle aanvoer naar peilvakken richting gemaal De Wenden plaats te vinden via de Haeresloot. Mogelijk is hierdoor makkelijker aan het benodigde debiet te voldoen.
        i. Eventueel aanvullen met een duiker onder de Kleine Woldweg om de westelijke peilvakken te bedienen.
        ii. Risico: In de zuidelijke peilvakken (rechtstreeks uit de Haeresloot: GPG_116, GPG_383 en GPG_1762) is de kans dat bij sterke droogte er te weinig water komt.

Scenario 6 en 7 kunnen aanvullend gebruikt worden op één van bovenstaande scenario's:

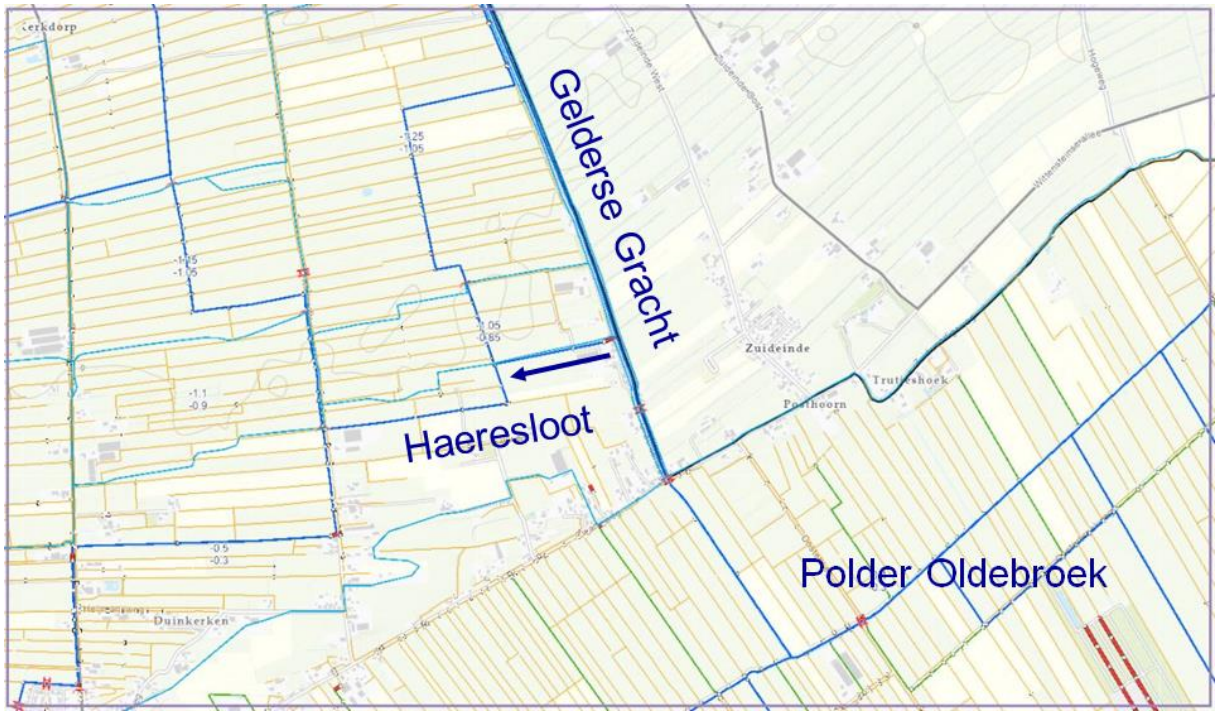
6. A-watergang (Haeresloot) uitdiepen/verbreden in Oosterwolde om ook extensief onderhoud volgens de gedragscode te kunnen blijven doen.

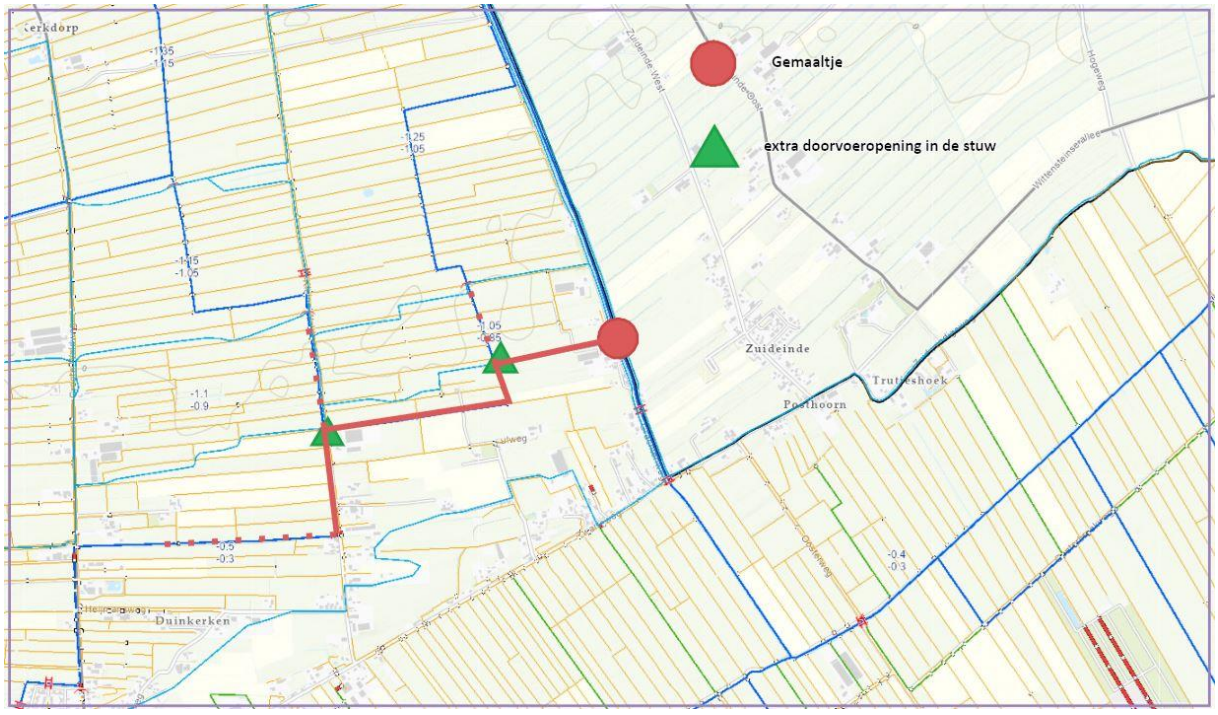
a. Geen verval tussen Polder Oldebroek en Oosterwolde waardoor geen druk op de aanvoer gezet kan blijven worden.
b. Watergang moet voldoende capaciteit hebben, met droogte kan het alsnog de vraag zijn of er voldoende aanbod is.

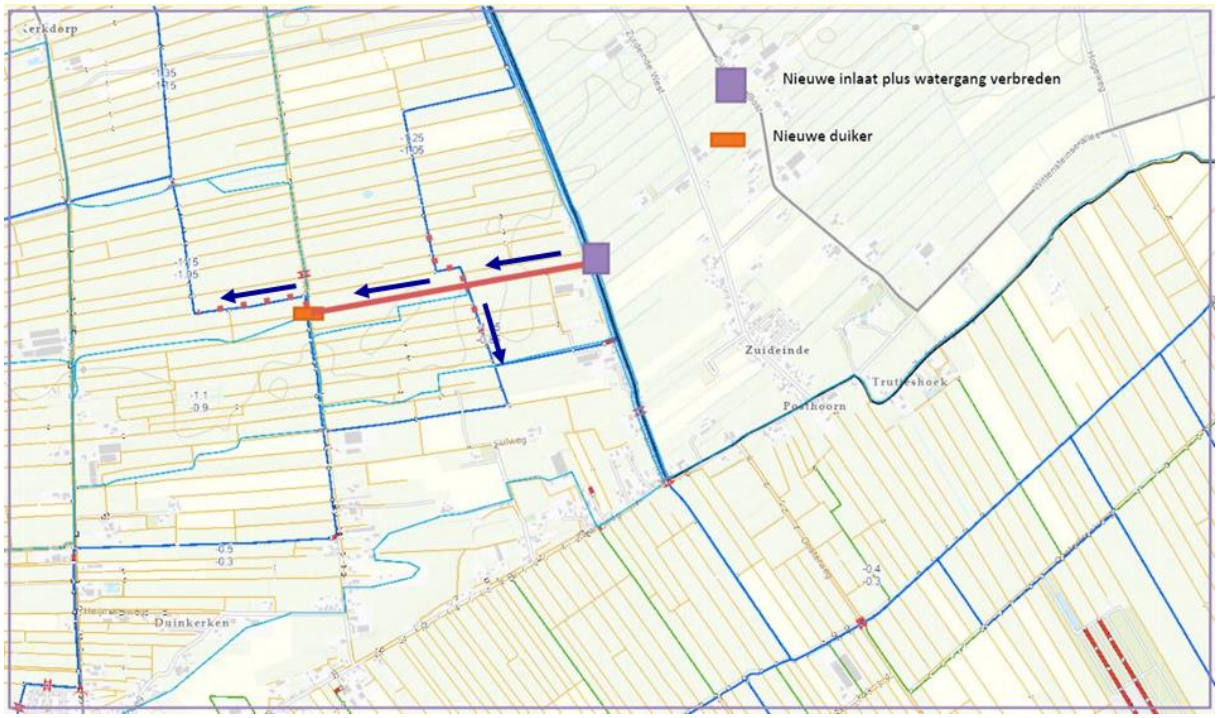
7. Systeem van WDOD toepassen waarbij, bij droogte en onvoldoende peilverschil en daardoor te weinig druk op de aanvoer, een onderdoorlaat wordt gecreëerd langs de stuw aan de Kleine Woldweg. Bij de inlaat naar de Wendensloot betreft het al een afsluiter op een duiker. Mogelijk deze maatregel wel in combinatie met profielverruiming van de Haeresloot te nemen.

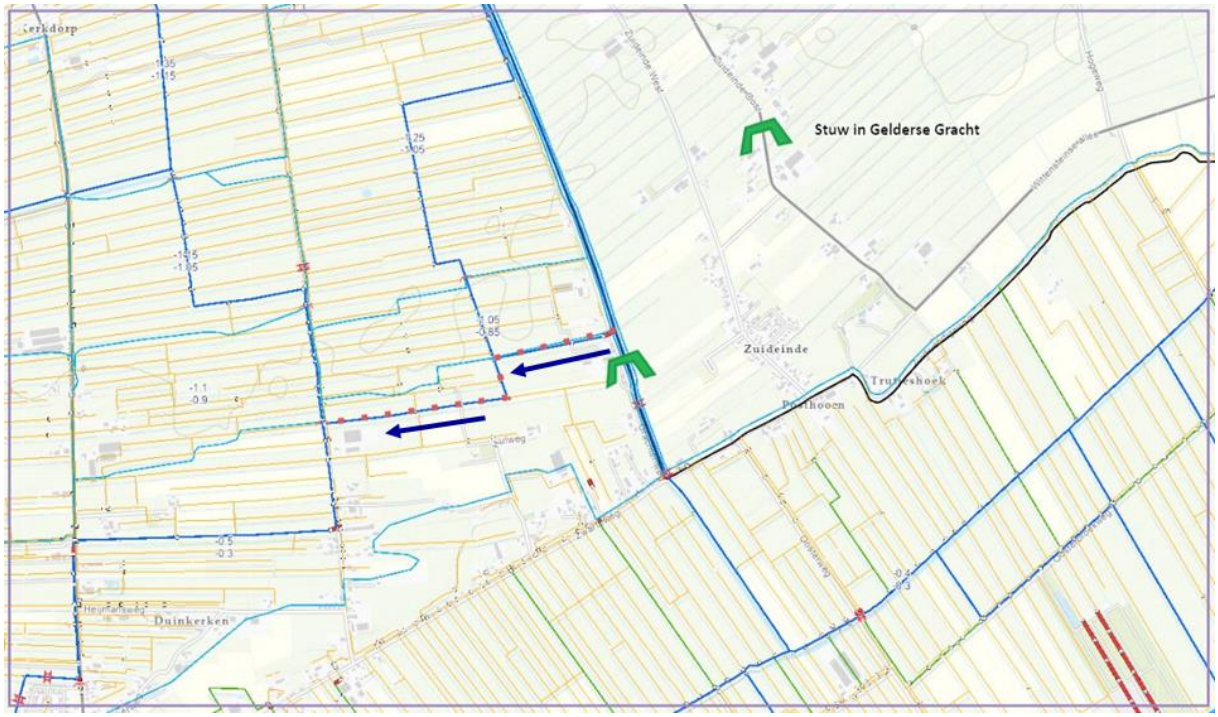
Tabel 1 Scores voor scenario's inlaat polder Oosterwolde.

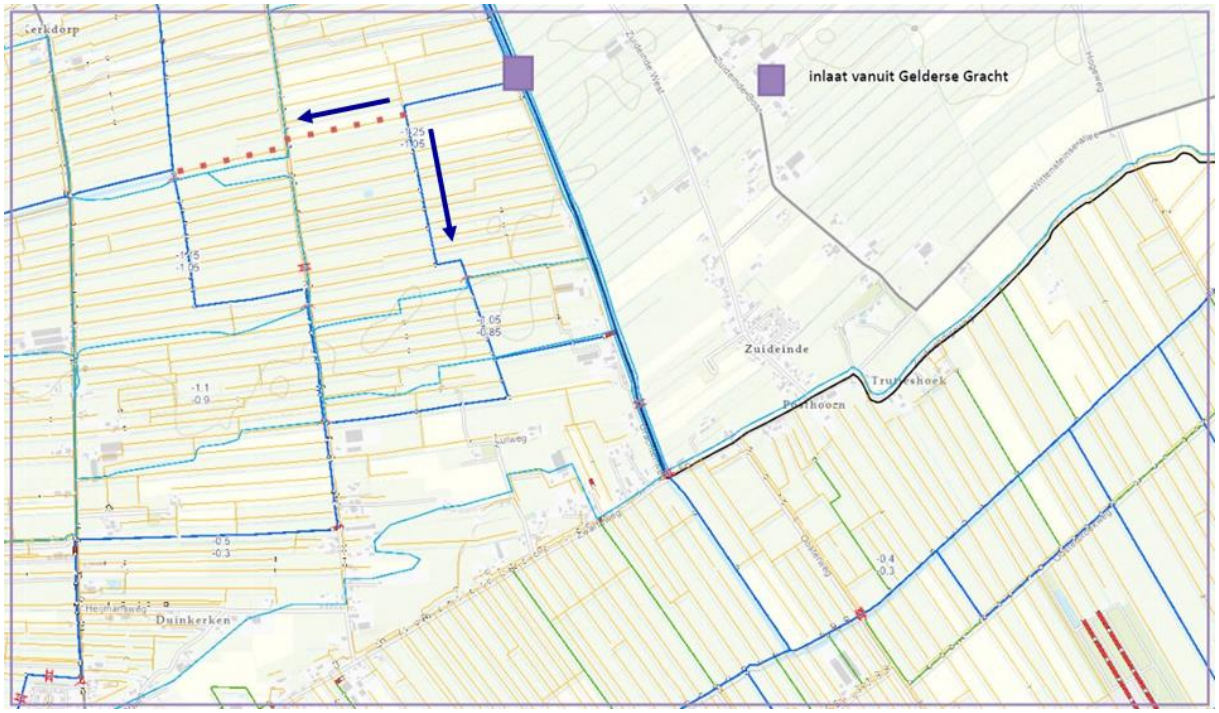
Negatief is rood gemarkeerd (= -3 ptn); matig negatief is geel gemarkeerd (= -1 punt); neutraal is grijs gemarkeerd (= 0 ptn); matig positief is lichtgroen gemarkeerd (= +1 punt); positief is donkergroen gemarkeerd (= +3 ptn)								
	Effectiviteit voor veen	**Effectiviteit voor zandkop**	**Grond nodig**	**Incidentele kosten**	**Structurele kosten**	**Draagvlak omgeving**	**Draagvlak WSVV**	**Totaalscore**
Criteria per thema	**Effectiviteit 10 punten**		**Praktisch 5 punten**			**Draagvlak 8 punten**		
Weging criteria (specifiek)	**9**	**1**	**2**	**2**	**1**	**6**	**2**	
0. Huidige situatie handhaven	Klein effect op veen	Klein effect op zandkop	Geen extra grond nodig	Geen kosten	neutraal	Oldebroek te nat	Niet in lijn met peilbesluit	-6
1. Peilen verhogen in Oldebroek	Klein effect op veen	Klein effect op zandkop	Geen extra grond nodig	Geen kosten	neutraal	Oldebroek te nat	Te hoge peilen	-6
2. Pomp voor gebied met veen	Behoud van veen en zekerheid bij laag peil randmeren	Goede aanvoer, groot effect	Geen extra grond nodig	Investering van een pomp	Kleine meerkosten voor pompen	Positief in Oldebroek en Oosterwolde	WSVV wil geen pomp vanuit duurzaamheidsoogpunt	**41**
3. Nieuwe inlaat vóór zandkop + watergang van C naar A status + duiker Kleine Woldweg	Behoud van veen en zekerheid bij laag peil randmeren	Klein effect op zandkop	Extra grond nodig (van C naar A-watergang 900m)	Investering nieuwe inlaat	Kleine meerkosten voor extra maaien en beheren A-watergang	Van aanliggende perceeleigenaren is grond nodig	Duurzame wateraanvoer	**25**
4. Stuw in Gelderse gracht	Klein effect op veen	Klein effect op zandkop	Geen extra grond nodig	Investering van brede stuw	Kleine meerkosten voor extra onderhoud	Wanneer het werkt zou Oldebroek minder hoog staan en neemt daar draagvlak toe.	Investering iirt gebruik is scheef	3
5. Verbinding noordelijker in Gelderse gracht	Bovenstroomse veen heeft er niets aan	Bereikt zandkop niet	Nee, voorziening ligt op grond van waterschap en gemeente	Investering inlaat	Licht positief, meer opties om te beheren/besturen	Neutraal	Vrij verval, duurzaam	7


Gelderse Gracht
Haeresloot
Polder Oldebroek
Zuideinde
Duinkerken

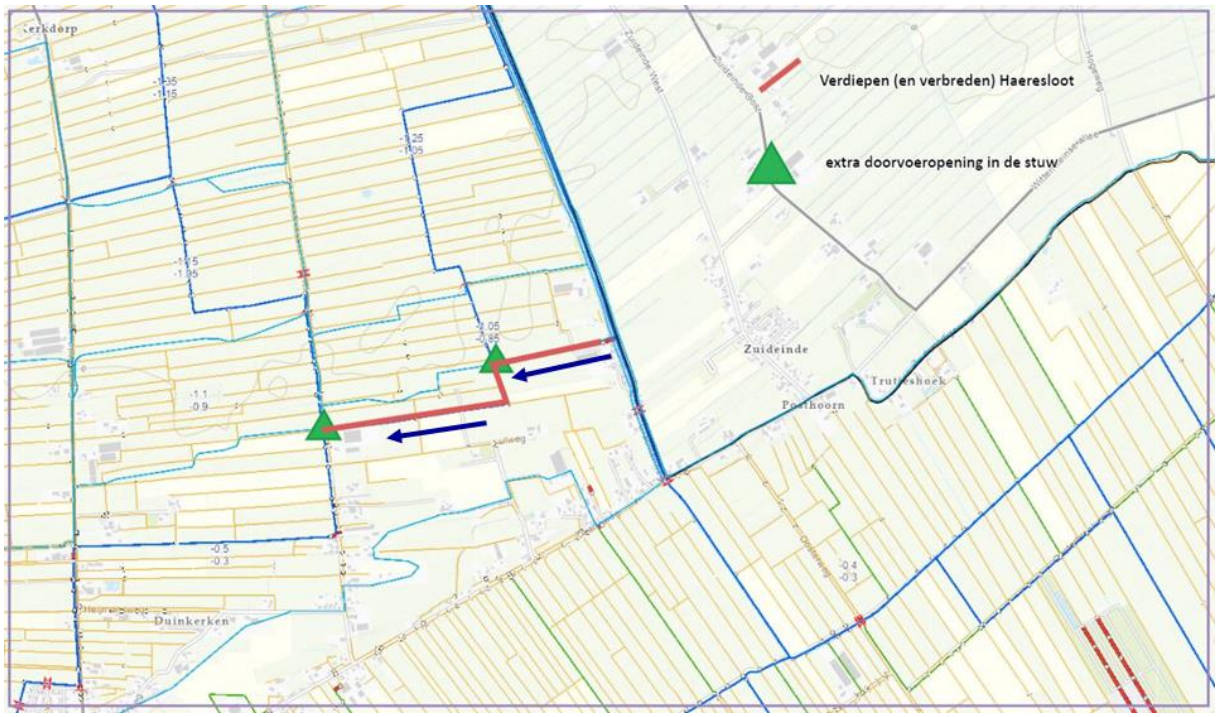

Gemaaltje
extra doorvoeropening in de stuw
Zuideinde
Duinkerken


Nieuwe inlaat plus watergang verbreden
Nieuwe duiker
Zuideinde
Duinkerken


Stuw in Gelderse Gracht
Zuideinde
Duinkerken



Figuur 5. Scenario 5 met aanvoerverbinding noordelijker vanuit de Gelderse Gracht

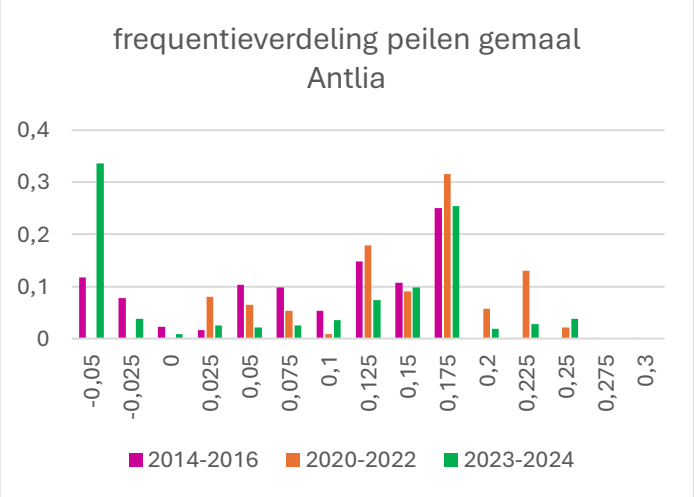


Figuur 6. Diepere en bredere Haeresloot (Scenario 6) met eventuele extra doorvoer naar het noorden (Scenario 7)

Bijlage 2B: Analyse van de peilvoering bij een drietal gemalen in de peilbesluitgebieden Hattem, Oosterwolde, Oldebroek

De frequentieverdeling van de gemeten peilen bovenstrooms van een gemaal laat niet alleen zien of er is gestuurd tussen het minimum- en het maximumpeil, maar ook of er is ingespeeld op de omstandigheden. In het bijzonder op extreme droogte. Daarom is het in beeld gebracht voor een redelijk normale periode (2014-2016), een periode met zeer droge tot extreem droge zomers (2020-2022) en een jaar met een aanvankelijk droge zomer die overging in een extreem nat najaar en winter (april 2023 – april 2024).

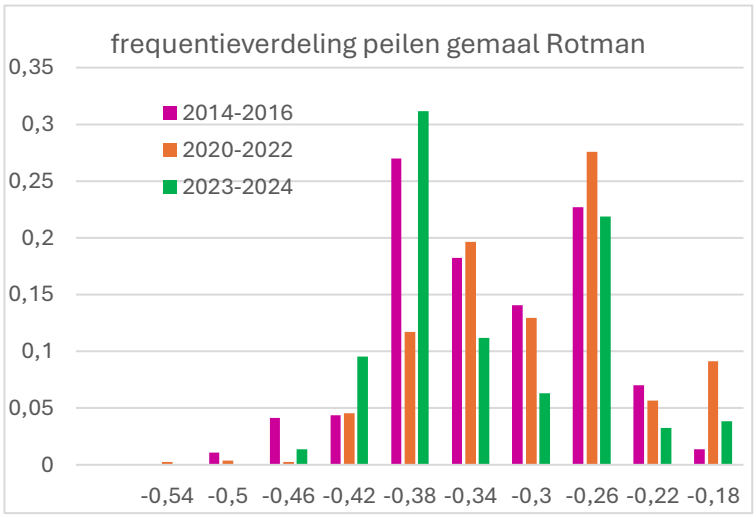
Bij gemaal Antlia ziet het er voor de drie geselecteerde perioden als volgt uit:



In 2014 t/m 2016 werd in een kwart van het aantal dagen het hoogste peil ingesteld (magenta grafiek bij 0,15 – 0,175 m +NAP). De rest van de tijd werd het weer ook gevolgd met circa één op de acht dagen het laagste peil (anderhalve maand per jaar, helemaal links in de grafiek). In 2020 tot en met 2022 werd veel behoudender gestuwd met de laagste peilen 5 - 7,5 cm hoger dan normaal, bijna één op de drie dagen het hoogste peil en 13-14% van de tijd een hoger peil dan het normale maximum (de drie staven rechts in de grafiek opgeteld). Voor 2023-2024 zijn de gegevens van half april 2023 tot half april 2024 gebruikt. De zomer van 2023 was tot eind juli droog, waardoor een deel van de tijd hogere peilen dan normaal zijn aangehouden. Augustus was zeer nat, waarna het normaal nazomerweer werd. Vanaf half oktober ging het stevig regenen en op een paar maanden

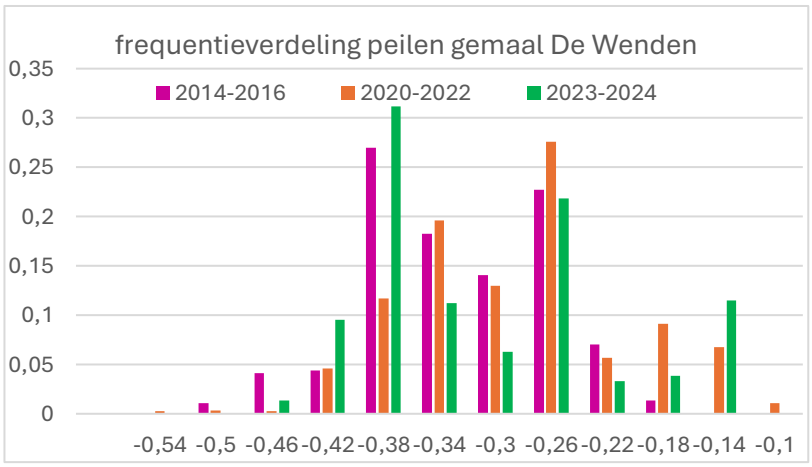
na bleef het nat weer, waardoor er ook zeer veel dagen waren met een minimumpeil – veel meer dan in de redelijk normale jaren 2014-2016. Het lijkt bijna op oude tijden met een vast zomer- en winterpeil.

Voor gemaal Rotman zag de peilvoering er voor de geselecteerde perioden zo uit:

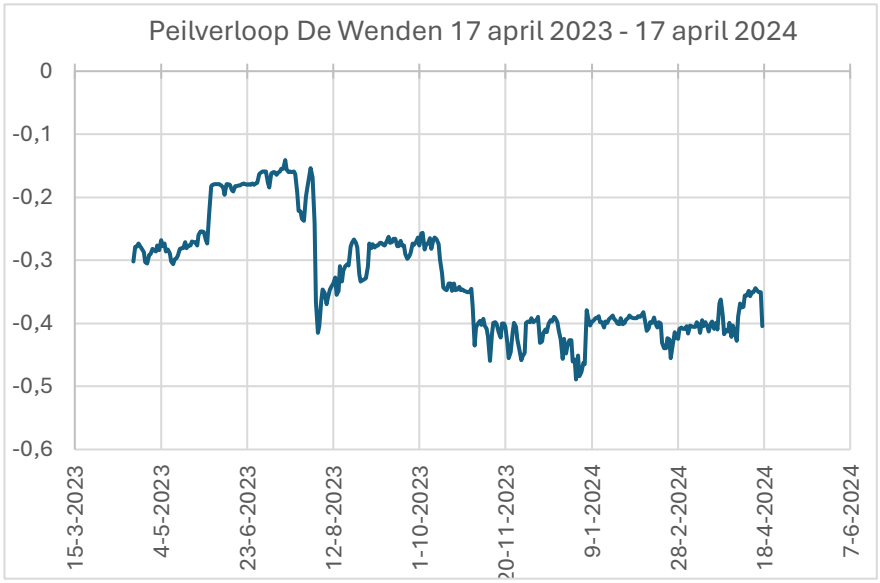


In de periode 2014-2016 zijn ook hier vaker lagere peilen gehanteerd en in 2020-2022 is dat verschoven naar voornamelijk hoge peilen. Opvallend is, dat in het grotendeels natte jaar 2023-2024 er geen aanleiding was om een extra laag peil te voeren. Voor het peilvak wordt ook een formele peilverhoging voorgesteld.

De frequentieverdeling van de gevoerde peilen voor gemaal de Wenden zag er zo uit voor de drie geselecteerde perioden:



De verschillen lijken op het eerste gezicht niet zo groot tussen de perioden 2014-2016 en 2020-2022, maar het accent van de eerste periode ligt wel iets meer naar lagere peilen en in de tweede periode meer naar hogere peilen. De laagste peilen uit 2014-2016 zijn niet meer ingesteld in de jaren met (extreem) droge zomers en de hoogste peilen uit 2020-2022 kwamen in de eerste periode niet of nauwelijks voor. In het jaar april 2023 – april 2024 zijn de twee gezichten van die periode weer goed te zien: conserverende peilen (vóór augustus 2023 was het relatief droog) en extra verlaagde peilen. Zie ook de grafiek van het peilverloop in 2023 – 2024:



De scherpe daling is in begin augustus 2023, nadat het in juli stevig had geregend. De tweede reeks van daling is vanaf half oktober 2023 toen het vrijwel onophoudelijk ging regenen. De perioden met minder neerslag in januari en april van 2024 zijn ook te herkennen.