

Toekomstbestendige polder Lange Weide



Polderbreed waterinfiltratiesysteem en dynamisch waterpeil

Bevindingen en inzichten 2020-2021
Samenvatting voortgangsrapportage



HOOGHEEMRAADSCHAP
DE STICHTSE
RIJNLANDEN



What's in a name

We lopen er tegenaan dat de naamgeving onderwaterdrainage verwarrend kan werken. De boeren en het waterschap spraken in het begin vooral over onderwaterdrainage. Deze term was al algemeen bekend. Maar het verwarrende aan deze term is dat in dit pilotproject de nadruk ligt op infiltreren. Drainage vindt ook plaats, maar is niet het hoofddoel. Waterinfiltratiesysteem (WIS) is een betere naam voor de langere termijn. Daarom wordt in dit rapport – net zoals bij het Nationaal Onderzoeksprogramma Bodemdaling Veenweiden (NOBV) – in het vervolg deze term gebruikt.

Colofon

Toekomstbestendige Polder Lange Weide
Samenvatting bevindingen en inzichten 2020-2021

Auteurs

H. de Jong (Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden)
A. van Schie (Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden)

In samenwerking met

28 landeigenaren, waarvan 13 agrariërs
ANV Lange Ruige Weide
Stichting Rijn, Gouwe Wiericke
Provincie Zuid-Holland
Gemeente Bodegraven-Reeuwijk

Medefinancier

Plattelandsontwikkelingsprogramma (POP3)

Vormgeving

Studio Q

Versie mei 2022

Inhoudsopgave

| | |
|---|-----------|
| Samenvatting | 4 |
| 1 Inleiding | 5 |
| Doel | 5 |
| 2 Ontwikkelingen in Lange Weide | 7 |
| 2.1 Maatregelen biodiversiteit | 7 |
| Aanleg natuurvriendelijke vooroever | 7 |
| Lisdoddeenteelt met helofytenfilter | 8 |
| 2.2 Ontwikkelingen rondom het meten en kennis delen | 8 |
| Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden meet ook in Lange Weide | 8 |
| Uitbreiding meetnet peilbuizen | 9 |
| Waterverbruik | 9 |
| Kennis en ervaring delen | 9 |
| 3 Metingen en ervaringen waterinfiltratiesysteem | 10 |
| Het weer | 11 |
| 3.1 Grondwaterstanden | 12 |
| 2020: Extreem warm, zeer zonnig en aan de droge kant | 12 |
| 2021: Gemiddeld normaal | 12 |
| Grondwaterstand zakt niet tot onder infiltratiebuis? | 13 |
| Relatie oppervlaktewaterstand en grondwaterstand | 13 |
| 3.2 Bodemhoogte | 14 |
| Grondwaterstand, neerslag en bodemhoogte | 15 |
| 3.3 Waterbalans | 16 |
| 3.4 Waterkwaliteit en ecologie | 16 |
| Inlaatwater: chloride | 17 |
| Nutriënten: fosfor | 17 |
| Indicatie bijdrage waterbodem aan fosforconcentraties in het oppervlaktewater | 18 |
| Nutriënten: stikstof | 19 |
| Nutriënten: sulfaat | 19 |
| Micro-organismen: fytoplankton | 20 |
| Micro-organismen: kiezelwieren | 21 |
| Vegetatie | 21 |
| 3.5 Ervaringen in de agrarische bedrijfsvoering | 22 |
| 4 Metingen en ervaringen dynamisch peilbeheer | 23 |
| 4.1 Praktijkervaringen | 23 |
| Proces | 23 |
| De praktijk | 24 |
| 4.2 Proces: uitwerking onderbouwing peilaanpassingen | 25 |
| 2020 | 25 |
| 2021 | 26 |
| 5 Bevindingen en inzichten 2020 en 2021 in het kort | 27 |
| 5.1 Polderbreed waterinfiltratiesysteem | 27 |
| Grondwaterstand | 27 |
| Waterkwaliteit | 27 |
| Bodemhoogte | 27 |
| Ervaringen bedrijfsvoering | 27 |
| 5.2 Dynamisch waterpeilbeheer | 27 |
| 5.3 Vervolg in laatste pilotjaar 2022 | 28 |

Samenvatting

In het project 'Toekomstbestendige polder Lange Weide' is in 2018 en 2019 polderbreed 310 hectare waterinfiltratiesysteem aangelegd. Het doel van dit project is het remmen van de bodemdaling en het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen. Samen met de grondeigenaren doet het waterschap onderzoek naar effecten en ervaringen en peilbeheer van het waterinfiltratiesysteem.

In een eerdere publicatie zijn de bevindingen en inzichten uit 2017 tot en met 2019 beschreven. In deze rapportage zijn de bevindingen en inzichten uit 2020 en 2021 beschreven. Nieuwe ontwikkelingen in het gebied zijn onder andere de aanleg van onderwaterbeschoeiing en de inrichting van een meetlocatie voor het Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden.

De monitoring bestaat uit de onderdelen grondwaterstand, bodemhoogte, ecologie en waterkwaliteit. Ook de ervaringen met het waterinfiltratiesysteem en het dynamisch peilbeheer worden meegenomen.

In de warme zomer van 2020 werd de grondwaterstand met het waterinfiltratiesysteem verhoogd tot 50 centimeter onder maaiveld. In het gemiddeld normale jaar 2021 was het verschil tussen waterinfiltratiesysteem en referentie kleiner.

Er is geen duidelijke trend in de ecologie en waterkwaliteit zichtbaar als gevolg van het waterinfiltratiesysteem. Een eerste meting van de bodemhoogte geeft verschillen aan tussen percelen met het waterinfiltratiesysteem en de referentiepercelen. Er zijn langere meetreeksen nodig om conclusies te kunnen trekken.

De agrariërs ervaren geen langer maai- en weideseizoen. De grasgroei lijkt in droge perioden iets hoger op percelen met een waterinfiltratiesysteem. Op de lageregelegen percelen is er snel wateroverlast, vertrapping van greppels en plasvorming. Er zijn zorgen over de langzaam afnemende drooglegging in de toekomst.

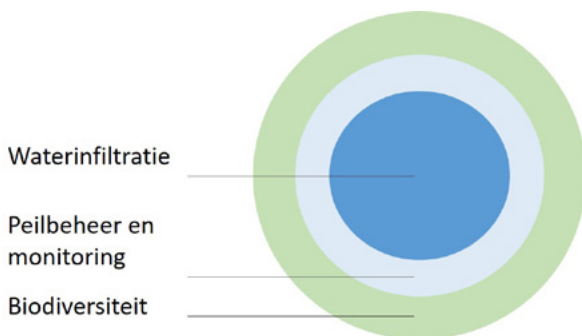
In 2020 en 2021 is het oppervlaktewaterpeil dynamisch gestuurd met de 'Begeleidingsgroep Dynamisch Peilbeheer'. In drogere perioden is het waterpeil iets hoger gestuurd en in nattere perioden lager. Greppelbuizen, kantstabiliteit en de onderwaterbeschoeiing spelen hierbij een rol.

De metingen worden voortgezet in 2022 en enkele jaren daarna. Het dynamisch peilbeheer wordt ook in 2022 uitgevoerd en daarna geëvalueerd door de begeleidingsgroep.

De onderdelen van het dynamisch peilbeheer zijn in figuur 1 weergegeven. De 'Begeleidingsgroep Dynamisch Peilbeheer' bepaalt de dynamische peilen. Deze groep bestaat uit een vertegenwoordiging van de deelnemers (vier agrariërs), Staatsbosbeheer en het waterschap. Communicatie tussen de partijen vindt op een snelle manier plaats via een WhatsApp groep. Als er consensus is over een wijziging in het waterpeil, zorgt het waterschap ervoor dat deze in de praktijk doorgevoerd wordt. In het peilbesluit zijn de marges vastgelegd waarbinnen gestuurd kan worden. Praktijkervaringen, (grondwaterstand)metingen en weersverwachtingen worden gebruikt bij het peilbeheer.

2 Ontwikkelingen in Lange Weide

De pilot is grofweg te verdelen in drie 'schillen'. De kern van de pilot bestaat uit de grootschalige aanleg van het waterinfiltratiesysteem. Dit onderdeel is sinds eind 2019 geheel uitgevoerd. De tweede schil bestaat uit aangepast peilbeheer en monitoring om de effecten van het waterinfiltratiesysteem te vergroten. Dit onderdeel loopt tot eind 2022. De derde schil bestaat uit maatregelen voor het verhogen van de biodiversiteit die zijn uitgevoerd in 2020.



Figuur 2: De drie schillen van de pilot: waterinfiltratie, aangepast peilbeheer en monitoring, biodiversiteit.

Het overgrote deel van de grondeigenaren heeft 2.300 meter natuurvriendelijke vooroever in de vorm van een onderwaterbeschoeiing langs de Achterwetering aangelegd. De grondeigenaren, verenigd in de Stichting Rijn & Gouwe Wiericke, hebben dit gezamenlijk uitgevoerd in nauw overleg met het waterschap en met hulp van POP3-subsidie.

2.1 Maatregelen biodiversiteit

Aanleg natuurvriendelijke vooroever

De Achterwetering is dieper en breder dan de boerensloten. De oevers van de wetering hebben hierdoor last van afkalving. Met de beschoeide vooroevers wordt naar verwachting een watermilieu gecreëerd dat gunstig is voor de ecologische waterkwaliteit. Planten krijgen meer kans zich te ontwikkelen, voornamelijk water- en oeverplanten en de afkalving vermindert, waardoor minder slootbodem in de wetering terechtkomt. De oevers kunnen een leefmilieu zijn voor diverse planten en dieren. De Achterwetering is hiermee een aantrekkelijke schakel tussen de boerensloten en de Enkele Wiericke. De constructie van de vooroever kan tegen peilfluctuaties door dynamisch peilbeheer. De monitoring van de ontwikkeling van de oevers is geen onderdeel van dit project. Daarvoor loopt een apart project.



Figuur 3: Aanleg en locatie onderwaterbeschoeiing.

Lisdodde teelt met helofytenfilter

Een deelnemer in de Lange Weide is lisdodden gaan telen in een sloot. De jonge scheuten van de lisdodden worden met een grassnede vermengd en dienen als veevoer. Het erf van dit bedrijf is in 2021 via een aantal bezinkputten verbonden aan de sloot met lisdodden. De nutriënten die van het erf afspoelen worden zo gebruikt door de lisdodden.



Figuur 4: Afkoppelen erf naar lisdodde teelt.

2.2 Ontwikkelingen rondom het meten en kennis delen

Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden meet ook in Lange Weide



In het Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweide (NOBV) wordt uitgebreid gemeten aan de uitstoot van broeikasgassen vanuit veenweidegebieden. In Lange Weide is in 2021 een meetlocatie ingericht in het zuidwestelijk deel van de polder. In juni 2021 is een emissiemast geïnstalleerd voor het meten van broeikasgassen uit meerdere omliggende percelen. Door de polderbrede aanleg is dit één van de weinige locaties in Nederland waarbij deze meetmethode mogelijk is. De resultaten worden niet in deze rapportage behandeld. De nu nog beperkte resultaten zijn al wel terug te vinden in de 'Data-analyse rapportage 2020-2021' op de website van het NOBV².

Figuur 5: Emissiemast NOBV-onderzoek in Lange Weide.

² www.nobveenweiden.nl

Uitbreiding meetnet peilbuizen

Het netwerk van peilbuizen is in mei 2020 uitgebreid met een nieuwe referentiepeilbuis in het noordwestelijk deel van de polder. Het perceel heeft geen waterinfiltratiesysteem, is in agrarisch gebruik en wordt begraasd door koeien. Er zijn in de polder zeer weinig van dit soort percelen. Op bijna alle percelen ligt een waterinfiltratiesysteem. Deze peilbuis is daardoor extra waardevol om de grondwaterstanden te kunnen vergelijken met de andere percelen met waterinfiltratiesysteem.

Waterverbruik

Het waterverbruik door het waterinfiltratiesysteem is moeilijk voldoende nauwkeurig te meten door de vele inlaten in de polder en de collectieve hoogwatervoorziening. In 2019 en 2020 is een poging gedaan, maar het blijkt in de praktijk onmogelijk om een realistische waterbalans te krijgen. De onzekerheid in meetnauwkeurigheid op elke meetlocatie is groot. Het totaal van alle meetonzekerheid vormt een groot deel van de verwachte toename in waterverbruik.

Het waterverbruik in de praktijk wordt nu in een andere polder met grootschalige waterinfiltratie (Klimaatslim boeren in Kortrijk-Portengen bij Kockengen) gemeten omdat die polder overzichtelijker is door minder in- en uitlaten. In deze rapportage geven we wel een eerste indruk van het waterverbruik op basis van het SWAP³-model en gemeten grondwaterstanden in Lange Weide.

Kennis en ervaring delen

De deelnemers en het waterschap delen kennis en ervaringen uit de pilot met andere gebieden, waar ook initiatieven voor bodemdaling remmende maatregelen lopen. In 2021 zijn er gebiedsavonden geweest in de polder Kamerik Noord, Bodegraven en Oudewater.



Figuur 6: Gebiedsavond Oudewater oktober 2021.

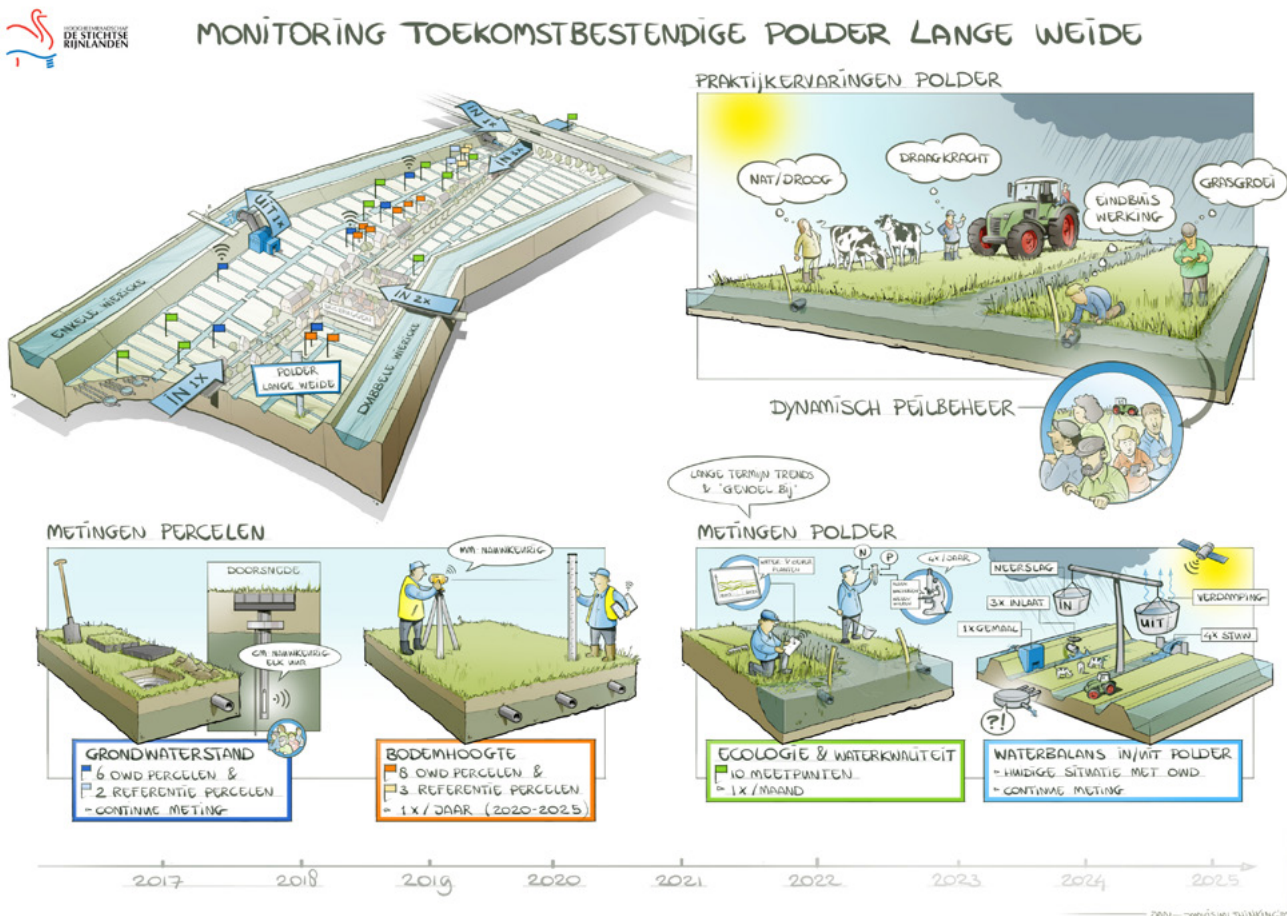
³ Het SWAP (Soil Water Atmosphere Plant) model simuleert transport van water in de bodem (www.swap.alterra.nl)

3 Metingen en ervaringen polderbreed waterinfiltratiesysteem

Per onderdeel worden hierna de metingen en ervaringen samengevat. De algemene bevindingen staan in hoofdstuk 4.

Een overzicht van de metingen is weergegeven in figuur 7. Het waterschap meet grondwaterstanden, bodemhoogte, ecologie en waterkwaliteit. De grondwaterstanden en bodemhoogte zijn metingen op perceel-niveau. De waterkwaliteit en ecologie zijn metingen op polderniveau. Daarnaast delen de grondeigenaren de bevindingen met het waterinfiltratiesysteem en het dynamisch peilbeheer.

De verschillende gemeten onderdelen en bevindingen worden sterk beïnvloed door het weer.



Figuur 7: Een overzicht van alle onderdelen van de monitoring.

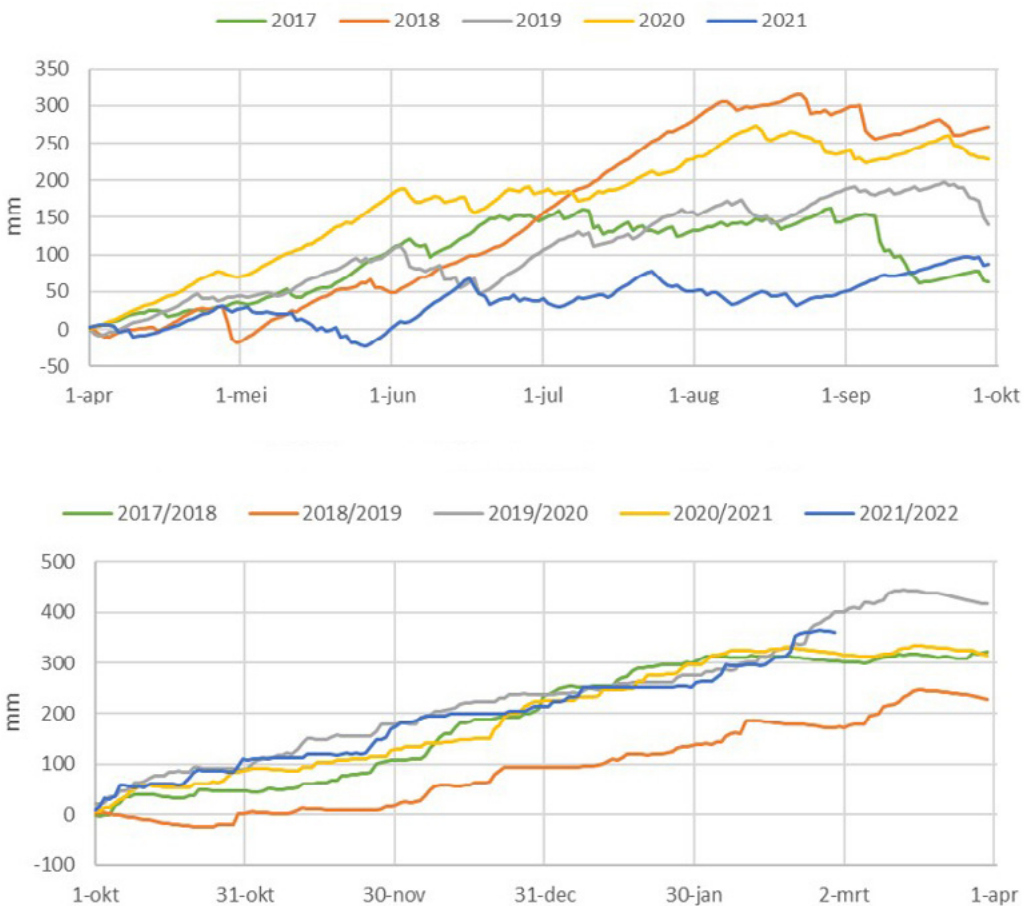
Het weer

De weersomstandigheden hebben invloed op de metingen. In figuur 8 is voor meerdere jaren het neerslagtekort in het droge seizoen (april-september) en het neerslagoverschot van het natte seizoen (oktober-maart) weergegeven. Ter vergelijking zijn ook de jaren 2017 tot en met 2019 toegevoegd.

Typering weer

- Groeiseizoen 2017: zeer warm, zeer zonnig en aan de natte kant, met op 30 september zelfs een neerslagoverschot.
- Winter 2017/2018: nat.
- Groeiseizoen 2018: extreem warm, zonnig en zeer droog met een neerslagtekort van meer dan 250 mm. Landelijk was 2018 het op één na droogste jaar sinds het begin van de metingen.
- Winter 2018/2019: relatief droog.
- Groeiseizoen 2019 is op dezelfde manier als 2018 te karakteriseren, behalve dat het neerslagtekort meer geleidelijk verliep.
- Winter 2019/2020: zeer nat.
- Groeiseizoen 2020: voorjaar extreem droog en zeer zonnig, zomer meer normaal.
- Winter van 2020/2021: behoorlijk nat.
- Groeiseizoen 2021: gemiddeld jaar, met een neerslagtekort van bijna 100 mm.

2018 en 2019 waren (extreem) droge jaren, 2021 was een gemiddeld jaar.

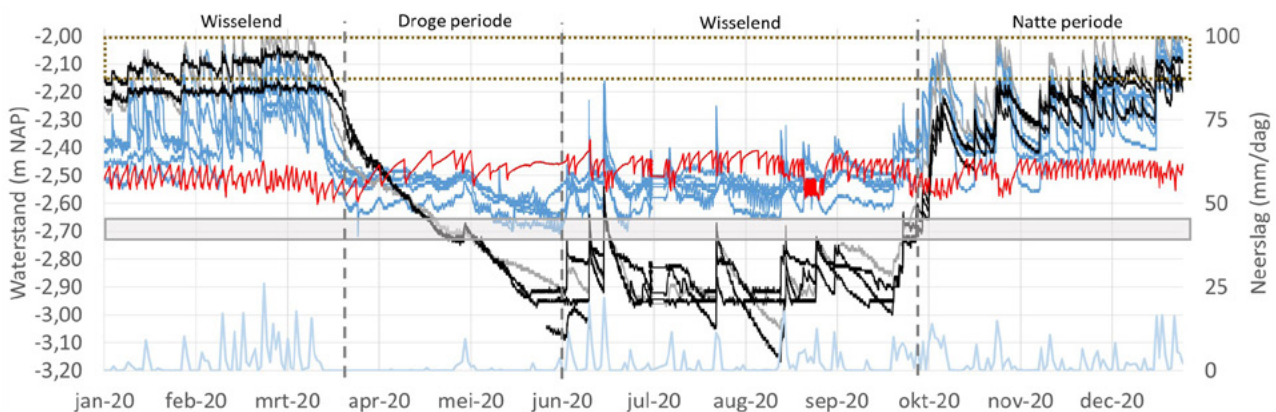


Figuur 8: Verloop neerslagtekort voor de periode april – september en het neerslagoverschot voor de periode oktober – maart op basis van de KNMI-weerstations Schiphol, Cabauw en de Bilt van 2017 tot en met 2021.

3.1 Grondwaterstanden

2020: Extreem warm, zeer zonnig en aan de droge kant

In figuur 9 zijn de gemeten (grond)waterstanden in 2020 weergegeven. Het oppervlaktewaterpeil is gemeten bij het gemeal.



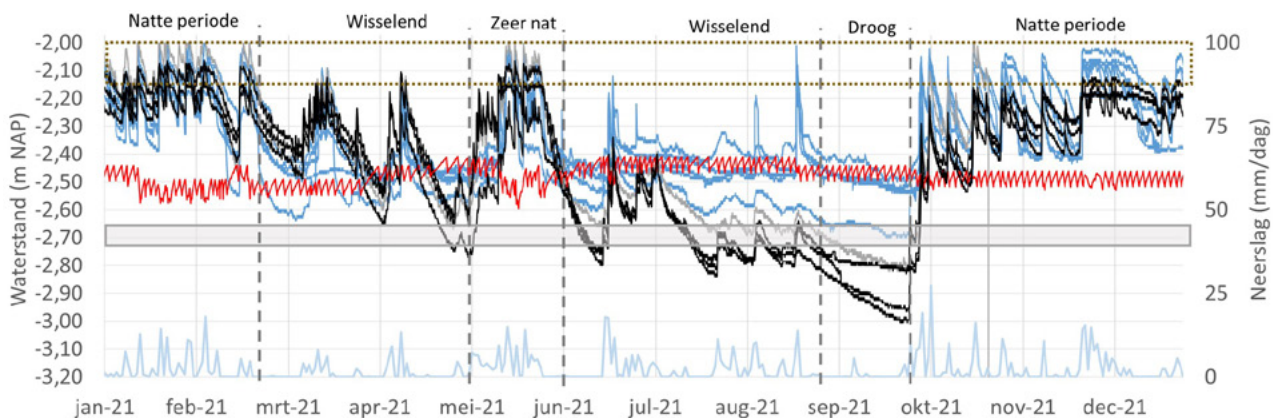
Figuur 9: Waterstanden 2020 in m NAP (blauw=grondwaterstanden met infiltratiesysteem, zwart=grondwaterstand zonder infiltratiesysteem, rood=oppervlaktewaterstand, grijs=WIS op 10-12 meter, grijze band=infiltratiebuis, lichtblauw=neerslag, bruine band=maaiveldhoogtezone). In mei 2020 is een nieuwe peilbuis in een referentieperceel toegevoegd.

Er liggen in totaal vijf peilbuizen in percelen met een waterinfiltratiesysteem en drie peilbuizen in twee referentiepercelen zonder waterinfiltratiesysteem. Na de hoge grondwaterstanden in het natte voorjaar van 2020 dalen de grondwaterstanden, tijdens de droge maanden april en mei tot 100 centimeter onder maaiveld, bij percelen zonder waterinfiltratiesysteem. In percelen met het waterinfiltratiesysteem blijven de grondwaterstanden hoger, op gemiddeld 50 centimeter onder maaiveld. De waterinfiltratie lijkt hiermee ook in de warme zomer van 2020 goed te werken voor grondwaterverhoging in het groeiseizoen. In oktober stijgen de grondwaterstanden relatief snel in alle percelen, tot minder dan 20 centimeter onder maaiveld.

In figuur 9 is ook de grondwaterstand weergegeven bij een waterinfiltratiesysteem met een lokale buisafstand van 10 tot 12 meter (grijze lijn). Deze afstand is ontstaan door een obstructie tijdens de aanleg. Met deze buisafstand dalen de grondwaterstanden, net als de referentiepercelen, tot 100 centimeter onder maaiveld tijdens de zomer. Enkele peilbuizen op de percelen zonder waterinfiltratie vertonen langdurig dezelfde grondwaterstand, doordat de filters relatief ondiep zijn en droog komen te staan. In theorie kan de grondwaterstand op deze momenten nog dieper uitgezakt zijn.

2021: Gemiddeld normaal

In figuur 10 zijn de gemeten (grond)waterstanden in 2021 weergegeven. Het oppervlaktewaterpeil is gemeten bij het gemeal.



Figuur 10: Waterstanden 2021 in m NAP (blauw=grondwaterstanden met infiltratiesysteem, zwart=grondwaterstand zonder infiltratiesysteem, rood=oppervlaktewaterstand, grijs=WIS op 10-12 meter, grijze band=infiltratiebuis, lichtblauw=neerslag, bruine band=maaiveldhoogtezone).

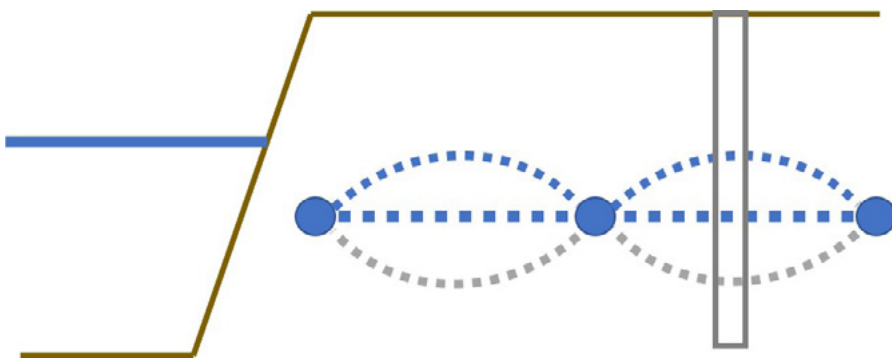
In 2021 blijven de grondwaterstanden relatief hoog na een natte periode en vervolgens een wisselend voorjaar en een zeer natte mei maand. De grondwaterstanden op de percelen met en zonder waterinfiltratiesysteem blijven hoog, op gemiddeld ongeveer 30 centimeter onder maaiveld. Pas in juli starten de grondwaterstanden met langdurig uitzakken in de percelen zonder waterinfiltratiesysteem. Eind september varieert de maximale uitzakking hier van 65 tot 90 centimeter onder maaiveld. In de percelen met waterinfiltratiesysteem varieert de maximale uitzakking van de grondwaterstanden 50 tot 55 centimeter onder maaiveld gedurende de zomer.

Ook in 2021 lijkt het waterinfiltratiesysteem goed te werken. De verschillen in grondwaterstanden op de percelen met en zonder waterinfiltratiesysteem, zijn in dit jaar door de gemiddeld normale weersomstandigheden kleiner dan voorgaande drogere jaren.

Grondwaterstand zakt niet tot onder infiltratiebuis?

In 2020 en 2021 valt op dat de grondwaterstanden op percelen met waterinfiltratiesysteem (blauwe lijnen) niet dieper zakken dan de aanlegdiepte van de infiltratiebuis (grijze band). Zie figuur 9 en figuur 10.

De peilbuizen in de percelen met waterinfiltratie staan midden tussen de infiltratiebuizen geïnstalleerd. Op dat punt is de maximale opbolling en uitzakking van de grondwaterstand te verwachten. Het lijkt erop dat de grondwaterstand op dat punt ook niet dieper zakt dan de aanlegdiepte van de infiltratiebuis, zie het figuur hieronder.



Figuur 11: Schematische weergave van gemeten grondwaterstand ten opzichte van de infiltratiebuis en peilbuis.

Een mogelijke verklaring hiervoor is de relatief goede doorlatendheid van de veenbodem in dit gebied (eerste resultaten NOBV-onderzoek). Ook is de onderlinge afstand van zes meter tussen de infiltratiebuizen, volgens de grondwaterstanden, voldoende om de grondwaterstanden in de zomer grotendeels binnen de bandbreedte van 40 tot 50 centimeter te houden.

Relatie oppervlaktewaterstand en grondwaterstand

Eén van de doelen van het dynamisch peilbeheer is een verbeterde werking van het waterinfiltratiesysteem. Met een hoger oppervlaktewaterpeil kunnen de grondwaterstanden verhoogd worden, met een lager oppervlaktewaterpeil kunnen de grondwaterstanden verlaagd worden is de verwachting.

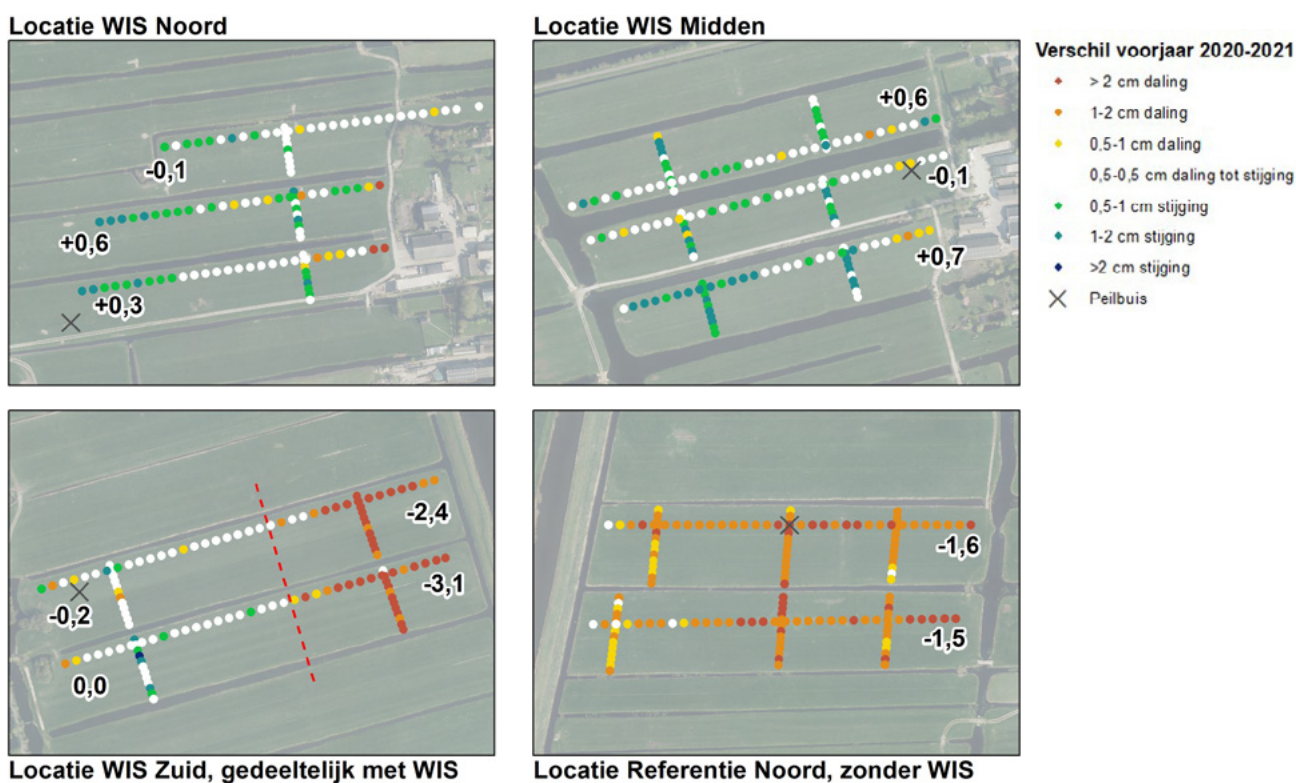
In de grondwaterstanden is (nog) geen duidelijk effect zichtbaar van het dynamisch peilbeheer. Als het slootpeil wordt verhoogd in droge perioden worden de grondwaterstanden niet hoger. En andersom, als het slootpeil wordt verlaagd zien we geen verlaging van de grondwaterstanden. Wel zien we een stabilisatie van de grondwaterstanden. Mogelijk waren de peilaanpassingen nog te beperkt (zie hoofdstuk 4 Metingen en ervaringen dynamisch peilbeheer) voor een verhoging of verlaging van de grondwaterstand.

De grondwaterstanden vertonen wel een duidelijke relatie met de neerslag en verdamping. Een aanpassing van het oppervlaktewaterpeil gebeurt meestal vlak voor of tijdens een periode waarin de weersomstandigheden afwijkend zijn, zoals grote hoeveelheden neerslag, of langdurige droogte. De effecten van deze peilaanpassing op de grondwaterstanden zijn in deze perioden niet te onderscheiden van de effecten op de grondwaterstanden door afwijkende weersomstandigheden.

Ondanks dat de effecten van het peilbeheer niet direct zichtbaar zijn in de grondwaterstanden, is de verwachting dat het dynamisch peilbeheer wel de werking van het waterinfiltratiesysteem vergroot. Door bijvoorbeeld hogere oppervlaktewaterpeilen in de zomer is de waterdruk richting de percelen verhoogd om de infiltrerende werking te bevorderen. Mogelijk leidt dit niet direct tot een verhoging van de grondwaterstanden, maar wel tot stabilisatie van de grondwaterstanden. Dit kan echter niet uit de metingen afgeleid worden omdat in deze pilot geen metingen mogelijk zijn op percelen zonder dynamisch peilbeheer.

3.2 Bodemhoogte

De aanleg van de waterinfiltratiesystemen is eind 2019 afgerond. In het voorjaar van 2020 (begin april) en 2021 (eind maart) zijn maaiveldhoogtemetingen in raaien gedaan op tien percelen verdeeld over vier locaties in de polder. Hiervan hebben twee locaties een waterinfiltratiesysteem, welke vergeleken kunnen worden met één locatie zonder waterinfiltratiesysteem. De vierde locatie bestaat uit percelen die gedeeltelijk zijn voorzien van waterinfiltratie (in 2021 is ook een maaiveldhoogtemeting gedaan op een vijfde locatie zonder waterinfiltratiesysteem). In 2020 konden vanwege praktische redenen, op dit perceel geen metingen uitgevoerd worden. Na de maaiveldhoogtemeting in 2022 kan dit perceel ook toegevoegd worden aan de analyse). Het is nu nog te vroeg om op basis van deze korte meetreeks een uitspraak te kunnen doen over de langjarige bodemdaling. Wel kan een eerste indruk worden gegeven tussen de maaiveldhoogteverschillen in het voorjaar van 2020 en 2021.



Figuur 12: Verschil bodemhoogte voorjaar 2020 en voorjaar 2021.

De bodemhoogte in het voorjaar van 2021 is op de percelen met een waterinfiltratiesysteem ongeveer gelijk aan de bodemhoogte in het voorjaar van 2020. Het verschil per perceel bedraagt minder dan 1 centimeter (WIS Noord en WIS Midden).

De bodemhoogte van de percelen zonder waterinfiltratiesysteem (Referentie Noord) zijn in 2021 ongeveer 1,5 centimeter lager dan in het voorjaar van 2020.

Twee van de ingemeten percelen zijn deels voorzien van een waterinfiltratiesysteem (WIS Zuid). Opvallend is het verschil in bodemhoogte tussen het deel zonder en het deel met een waterinfiltratiesysteem. De bodemhoogte in het oostelijk deel zonder waterinfiltratiesysteem is 2,4 tot 3,1 centimeter gedaald in het voorjaar van 2021, ten opzichte van het voorjaar 2020. In het westelijk deel, met waterinfiltratiesysteem, is de bodemhoogte ongeveer gelijk gebleven met een verschil kleiner dan 0,2 centimeter.

Er kunnen nog geen conclusies worden getrokken uit de gemeten bodemhoogteverschillen. Het verschil in bodemhoogte tussen de beide voorjaren geeft geen afname in de bodemhoogte door permanente bodemdaling (oxidatie). Een langere meetreeks is nodig om het aandeel van oxidatie te kunnen bepalen ten opzichte van de andere bodembewegingsfactoren.

Grondwaterstand, neerslag en bodemhoogte

| Meetronde bodemhoogte | Grondwaterstand met waterinfiltratie (cm-mv) | Grondwaterstand referentie (ander perceel, cm-mv) |
|-----------------------|--|---|
| Voorjaar 2020 | 50 | 35 |
| Voorjaar 2021 | 40 | 25 |

Grondwaterstand tijdens meetronde bodemhoogte

De bodemhoogte heeft een relatie met de grondwaterstand. Het veen werkt als een spons, waarbij water kan worden opgenomen en de bodemhoogte stijgt. En andersom waarbij water kan verdwijnen en de bodemhoogte daalt. De grondwaterstand is een mogelijke maat om het moment van maximale verzadiging, en dus maximale bodemhoogte, in het voorjaar te bepalen. De permanente bodemdaling kan worden gemeten door elk voorjaar de maximale bodemhoogte te meten. Als de maximale verzadigde bodemhoogte afneemt, is het aannemelijk dat er veen is geoxideerd en er dus permanente bodemdaling heeft plaatsgevonden.

Tijdens de meetronde in het voorjaar van 2020 was de grondwaterstand op deze locatie in het deel met waterinfiltratie ongeveer 50 centimeter onder maaiveld. Tijdens de volgende meetronde in het voorjaar van 2021 was de grondwaterstand 10 centimeter lager. Ook op een ander perceel zonder waterinfiltratie was dit verschil in grondwaterstand tussen beide voorjaren gelijk. Ondanks de hogere grondwaterstand in het voorjaar van 2021, is de gemeten bodemhoogte in het deel zonder waterinfiltratie lager.

In de natte winter van 2019 op 2020 was de maand februari uitzonderlijk nat. De winter van 2020 op 2021 was minder nat, met een droge maand februari. De maand maart was in beide jaren droog. Vermoedelijk is het verschil in neerslagverloop in de winter, met name in februari, samen met de grondwaterstanden, van invloed op de beweging van de bodem.

| Maand | Neerslag 2020 KNMI landelijk gemiddelde (mm) | Neerslag 2021 KNMI landelijk gemiddelde (mm) |
|---------------------|--|--|
| Januari | 46 | 84 |
| Februari | 147 | 44 |
| Maart | 51 | 44 |
| Winter totaal | 245 | 223 |
| Omschrijving winter | Uitzonderlijk zacht, nat, normaal zon | Zacht, natte zonnige kant |

Landelijk gemiddelde neerslag de voor wintermaanden 2020 en 2021 (bron: KNMI).

3.3 Waterbalans

Er is nog geen compleet beeld te geven van de huidige waterbalans door onzekerheden en ontbrekende debietmetingen. In 2021 is er een meetpunt bij de kern Driebruggen bijgeplaatst om de waterbalans completer te maken.

Verkennde berekening wateraanvoer met SWAP-model

Voor een perceel met waterinfiltratiesysteem en een perceel zonder waterinfiltratiesysteem in Lange Weide, is een SWAP-model⁴ opgesteld om een eerste grove inschatting van de benodigde wateraanvoer voor waterinfiltratie te berekenen⁵. Dit model is gekalibreerd op gemeten grondwaterstanden in Lange Weide. De berekeningen zijn gedaan voor de droge warme jaren 2019 en 2020 en slechts voor een enkel perceel met de diepst gemeten grondwaterstanden tussen twee infiltratiebuizen.

Voor de droge jaren 2019 en 2020 is de extra benodigde wateraanvoer met het waterinfiltratiesysteem voor dit perceel berekend op 40-70% (0,5 mm/dag). Het grootste deel van het inlaatwater is nodig om de verdamping van het gewas en de bodem (evapotranspiratie) te compenseren (de gemiddelde verdamping volgens het KNMI bedraagt 1,5-3 mm/dag). Ook is een klein deel nodig om de door hogere grondwaterstanden verminderde kwel te compenseren.

Opvallend is een beperkte toename van de extra verdamping. De verwachting is dat de verdamping meer toeneemt door de hogere grondwaterstanden als gevolg van het waterinfiltratiesysteem.

De berekende wateraanvoer is mogelijk een overschatting door het gebruik van de diepe grondwaterstanden. Dichter bij de infiltratiebuis zakt de grondwaterstand waarschijnlijk minder diep uit. Ook wijkt de berekende grondwaterstand in 2020 relatief veel af van de gemeten grondwaterstand. De resultaten zijn niet vergelijkbaar met de benodigde wateraanvoer op polderniveau en geven slechts een eerste indicatie. Op polderniveau kan ook het afgevoerde water door uit- en afspoeling van de percelen weer opnieuw aangevoerd worden naar de infiltratiebuizen vanuit de sloten.

Mogelijk worden op een later moment ook berekeningen voor de overige percelen uitgevoerd.

3.4 Waterkwaliteit en ecologie

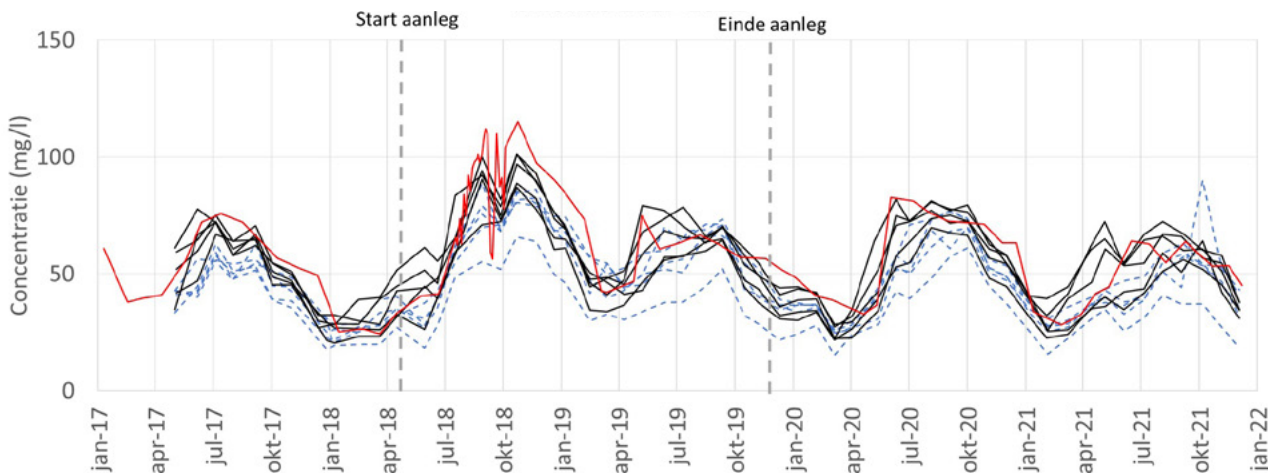
De stofconcentraties van de waterkwaliteit vertonen jaarlijkse patronen. Diverse bronnen bepalen de stofconcentraties in het oppervlaktewater. Het weer en het peilbeheer kunnen de stofconcentraties verder beïnvloeden. De stofconcentraties worden eens per maand gemeten. Binnen deze variatie in stofconcentraties worden patronen onderzocht die mogelijk een relatie leggen tussen het waterinfiltratiesysteem en de waterkwaliteit inclusief ecologie.

⁴ www.SWAP.alterra.nl

⁵ Reudink L., Oktober 2021, Quantifying the extra water inlet of a subsurface water exchange system (SWES) in polder Spengen and polder Lange Weide using the SWAP-model, Universiteit Utrecht

Inlaatwater: chloride

De gemeten chlorideconcentraties in 2017 tot en met 2021 zijn weergegeven in figuur 13. De chlorideconcentraties in het gebied en het inlaatwater zijn ook in 2020 en 2021 vergelijkbaar. Vermoedelijk bestaat over het algemeen een groot deel van het water in het gebied uit inlaatwater. In het zuidelijk deel van het gebied is de chlorideconcentratie over het algemeen lager dan het inlaatwater. Waarschijnlijk bestaat hier een kleiner deel van het water in het gebied uit inlaatwater.

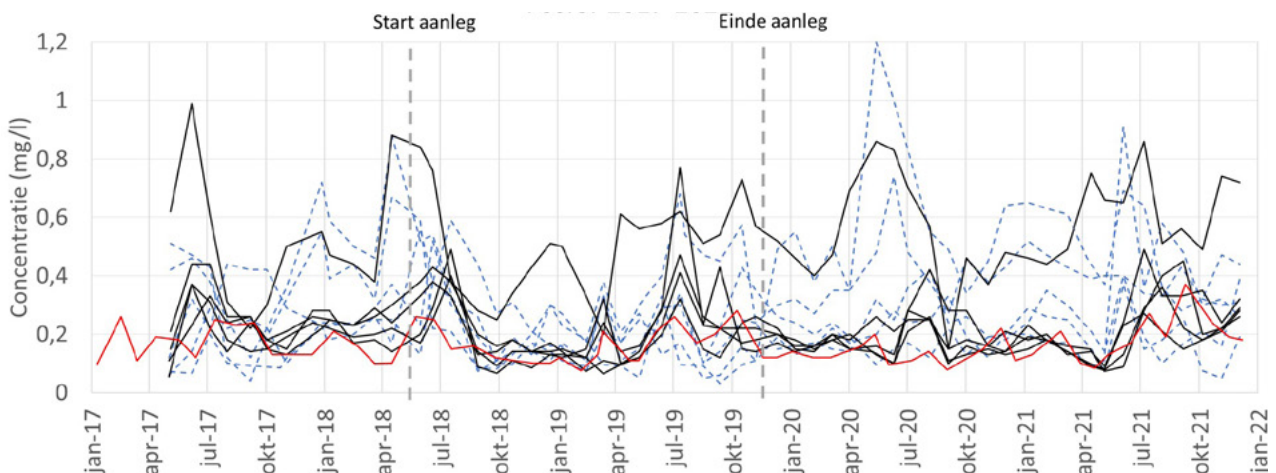


Figuur 13: Chlorideconcentraties in 2017-2021 (zwart=hoofdwatersysteem, blauw=sloten, rood=inlaatwater).

Nutriënten: fosfor

De gemeten fosforconcentraties in 2017 tot en met 2021 zijn weergegeven in figuur 14. In 2020 en 2021 zijn er opnieuw opvallend hoge pieken in fosforconcentraties gemeten in het zuidelijk deel van het gebied. Zowel in de hoofdwatergang, als de kleinere sloten. In mei 2020 en juni 2021 zijn de pieken vermoedelijk ontstaan door uit- en afspoeiing door hevige neerslag na een droge periode.

Het waterinfiltratiesysteem vermindert de mineralisatie in de percelen. Daardoor is de verwachting dat de fosforconcentraties in de sloot op lange termijn zullen dalen. Mogelijk heeft veranderde uit- en afspoeiing door het waterinfiltratiesysteem ook effect op de fosforconcentratie.



Figuur 14: Fosforconcentraties in 2017-2021 (zwart=hoofdwatersysteem, blauw=sloten, rood=inlaatwater)

De zomergemiddelde concentratie is ook in 2020 en 2021 opvallend hoog bij de hoofdwatergang in het zuiden. Sinds 2017 is de zomergemiddelde concentratie gestegen van 0,55 mg/l naar 0,67 mg/l (in de Europese Kaderrichtlijn Water wordt voor gelijkwaardige watertypen een zomergemiddelde norm van 0,15 mg/l gehanteerd). In de zuidelijk gelegen kleinere sloten is deze stijging van de zomergemiddelde concentratie niet gemeten.

| ZGM | Achternvliet Zuid | Tertiair Zuid 1 | Tertiair Zuid 2 |
|------|-------------------|-----------------|-----------------|
| 2017 | 0,55 | 0,33 | 0,31 |
| 2018 | 0,57 | 0,41 | 0,31 |
| 2019 | 0,57 | 0,20 | 0,15 |
| 2020 | 0,63 | 0,74 | 0,45 |
| 2021 | 0,67 | 0,47 | 0,38 |

Zomergemiddelde fosforconcentraties van drie zuidelijk gelegen meetpunten.

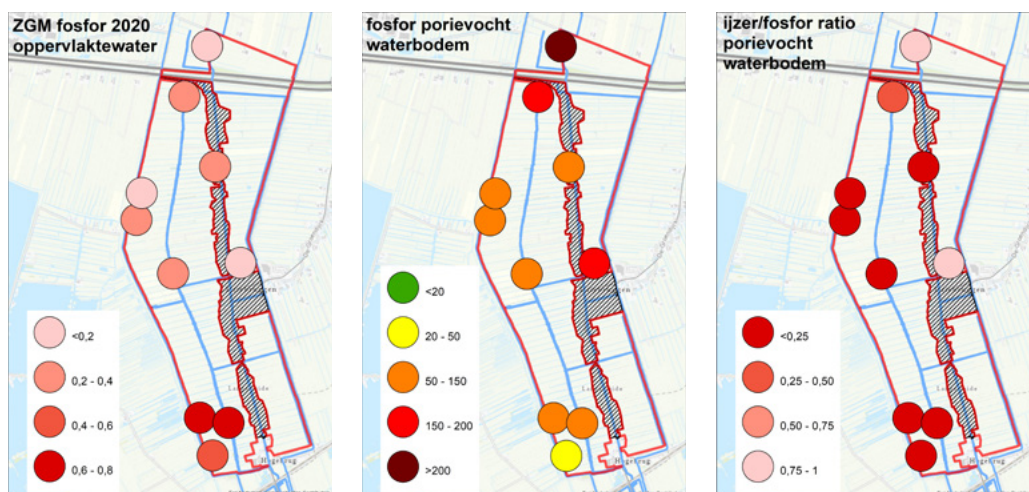
De opvallend hoge fosforconcentraties in het zuidelijke deel van het gebied worden vermoedelijk bepaald door de relatief geïsoleerde ligging in het watersysteem (weinig invloed van inlaatwater met lagere fosforconcentraties). Ook is in de omliggende percelen een relatief hogere fosforconcentratie in het bodemvocht aanwezig. Dit levert bij uit- en afspoeling een bijdrage aan de fosforconcentratie. Ook kan de nalevering vanuit de waterbodem een potentiële bron van fosfor in het oppervlaktewater vormen.

Indicatie bijdrage waterbodem aan fosforconcentraties in het oppervlaktewater

Eind september 2020 zijn eenmalig waterbodemmonsters genomen van het porievocht in de waterbodem. Het doel van deze metingen is een eerste indruk van de mogelijke relatie tussen de oppervlaktewaterconcentraties en nalevering door nutriënten vanuit de waterbodem.

Nalevering vanuit de waterbodem kan plaatsvinden, als de concentraties nutriënten in het porievocht van de waterbodem zeer hoog zijn ($>200 \mu\text{mol/l}$). Bij hoge concentraties in het porievocht ($>50-150 \mu\text{mol/l}$) is de verhouding met de aanwezigheid van ijzer in de waterbodem (de ijzer/fosfor ratio) bepalend voor het voorkomen van nalevering (en ook de aanwezigheid van zuurstof en ijzer-sulfide verhouding). Bij lage concentraties in het porievocht ($<20 \mu\text{mol/l}$) is de kans op nalevering klein⁶.

Uit metingen van de waterbodem blijkt op de meeste locaties in het gebied hoge tot zeer hoge concentratie fosfor in het porievocht van de waterbodem. Ook de ijzer/fosfor ratio is op meeste locaties (behalve twee) erg laag. Door een hoge fosforconcentratie en een lage ijzer/fosfor ratio in de waterbodem, is er overal een grote kans op nalevering vanuit de waterbodem. De waterbodem levert vermoedelijk niet alleen in het zuidelijk deel een bijdrage aan de oppervlaktewaterkwaliteit. De verhoogde fosforconcentraties in de perceelbodem in het zuidelijk deel leveren waarschijnlijk de grootste bijdrage aan de oppervlaktewaterkwaliteit.



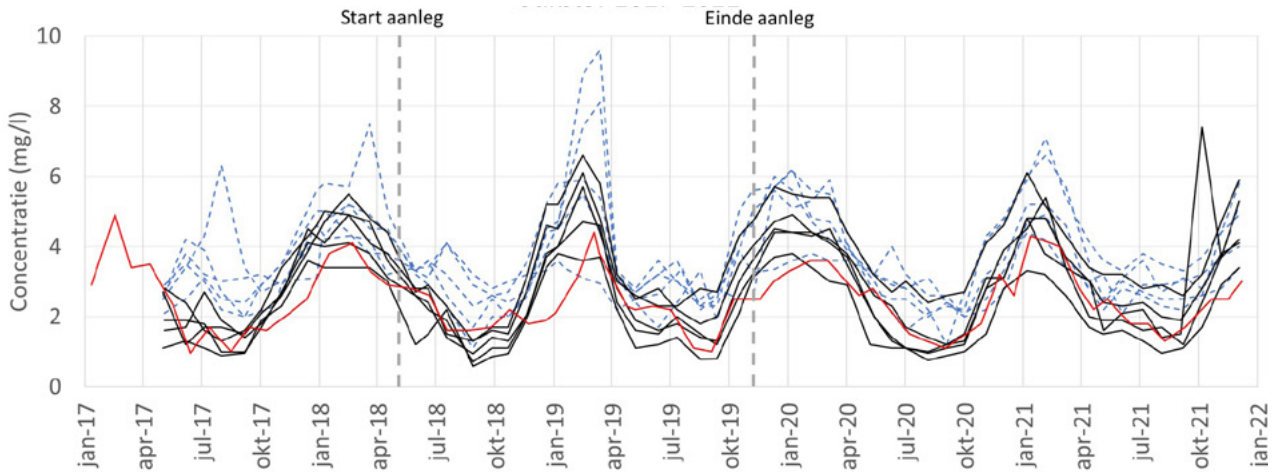
Figuur 15: Links Zomergemiddelde fosfor totaal concentraties 2020 oppervlaktewater, midden waterbodem fosfor totaal concentratie ($\mu\text{mol/l}$), rechts kaart waterbodem ijzer/fosfor ratio.

Ook de zuurstofconcentratie in de waterbodem heeft invloed op de oppervlaktewaterconcentratie van fosfor. In de zomer is de zuurstofconcentratie laag tot afwezig in de bovenste laag van de waterbodem. Daardoor komt het aan ijzer gebonden fosfaat vrij en verhoogt zo de oppervlaktewaterconcentratie van fosfor. Bij voldoende zuurstof in het najaar wordt het fosfaat weer aan het ijzer gebonden en zo vastgelegd.

⁶ Smolders F. et al., Waterkwaliteitsproblemen tot in de bodem uitgezocht, De relatie tussen waterbodem en waterkwaliteit, Onderzoekscentrum B-WARE, 2019

Nutriënten: stikstof

De gemeten stikstofconcentraties in 2017 tot en met 2021 zijn weergegeven in figuur 16.



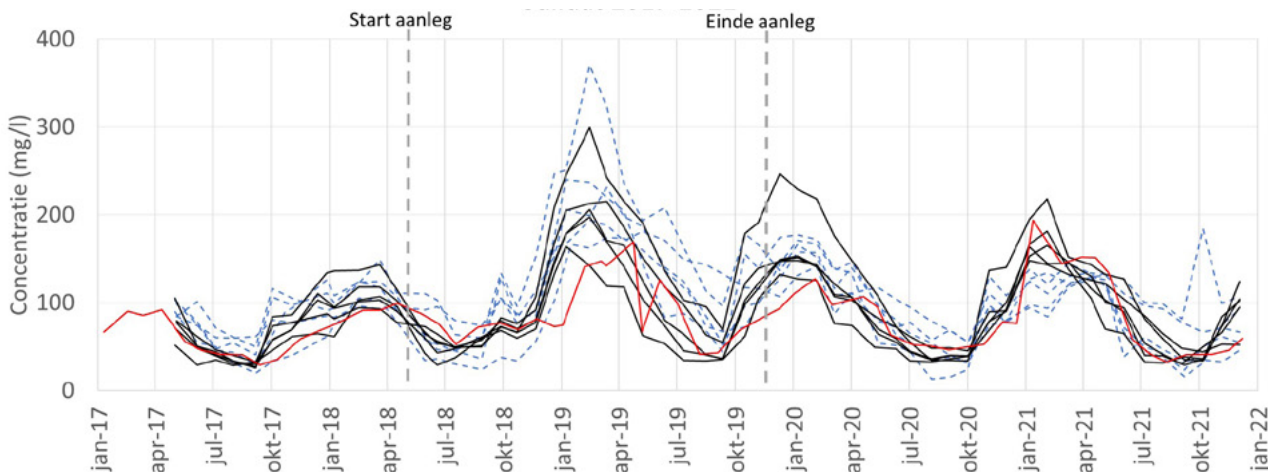
Figuur 16: Stikstofconcentratie in 2017-2021 (Zwart=hoofdwatersysteem, blauw=sloten, rood=inlaatwater).

Het waterinfiltratiesysteem vermindert de mineralisatie in de percelen. Daardoor is de verwachting dat de stikstofconcentraties in de sloot op lange termijn dalen.

De gemeten stikstofconcentraties zijn op alle meetpunten ongeveer gelijk (met een bandbreedte van 2-4 mg/l afwijking). Eind 2018 en begin 2019 zijn er relatief hoge pieken in stikstofconcentraties gemeten in kleinere sloten in het noorden en zuiden. Vermoedelijk zijn de pieken veroorzaakt door langdurige droogte met veel mineralisatie waardoor stikstof vervolgens kan uitspoelen tijdens neerslag. In 2020 en 2021 zijn de stikstofconcentraties weer vergelijkbaar met 2018. Er is (nog) geen dalende trend van de stikstofconcentraties zichtbaar door verminderde mineralisatie in de percelen.

Nutriënten: sulfaat

De gemeten sulfaatconcentraties zijn weergegeven in figuur 17.



Figuur 17: Sulfaatconcentraties in 2017-2021 (zwart=hoofdwatersysteem, blauw=sloten, rood=inlaatwater).

Door afbraakprocessen (pyrietoxidatie) in langdurige droge zomers in 2018 en 2019 zijn de sulfaatconcentraties in de daaropvolgende winters relatief hoog. In 2020 en 2021 valt op dat de sulfaatconcentraties van de hoofdwatgang Achtervliet Noord, en van de kleinere sloten, gedaald zijn na de opvallend hoge pieken in 2019. Vermoedelijk wordt dit veroorzaakt, doordat de zomers van 2019 en 2020 minder extreem droog zijn geweest dan de zomer van 2018. Ook opvallend is dat de sulfaatconcentraties in de hoofdwatgangen en het inlaatwater eind 2020 en begin 2021 sterk vergelijkbaar zijn.

Hoge sulfaatconcentraties in het oppervlaktewater kunnen leiden tot het vrijkomen van fosfor uit de waterbodembodem. Er is geen verband gevonden tussen de sulfaat- en fosforconcentraties. Daarom is het onwaarschijnlijk dat er door de sulfaatconcentraties extra fosfor vanuit de waterbodembodem is vrijgekomen.

Micro-organismen: fytoplankton

De beoordeling van de micro-organismen fytoplankton in 2017 tot en met 2020 is weergegeven in figuur 18. Per locatie is de beoordeling in 4 blokken weergegeven (de beoordeling van 2021 is pas beschikbaar halverwege 2022).



Figuur 18: Beoordeling fytoplankton 2017-2020 (groen=goed, geel=matig, oranje=ontoereikend). De blokken zijn op volgorde gerangschikt, startend in 2017 aan de linkerzijde en eindigend in 2020 aan de rechterzijde.

De fytoplankton is beoordeeld met een methode gebaseerd op de Europese Kaderrichtlijn Water. Van 2017 tot en met 2020 bestaat het grootste deel van de fytoplankton uit soorten die passen bij voedselrijke omstandigheden (groenalgen en blauwalgen). Goudalgen zijn een indicatie van een goede waterkwaliteit. In 2020 is het aandeel goudalgen verdubbeld ten opzichte van 2019, maar daarmee ook weer gelijk aan het aandeel in 2018. Op bijna alle meetlocaties in 2020 zijn goudalgen aanwezig, zij het in variërende aantallen.

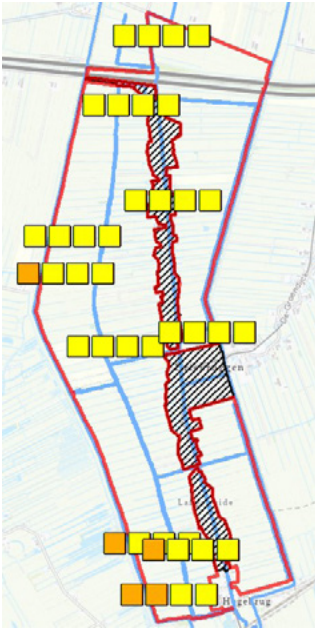


Figuur 19: Bloeien van de goudalgensoort Synura (Aquan, 2020, Pilot onderwaterdrainage, Polder Lange Weide, Effectmonitoring 2020, rapportnummer 20-284).

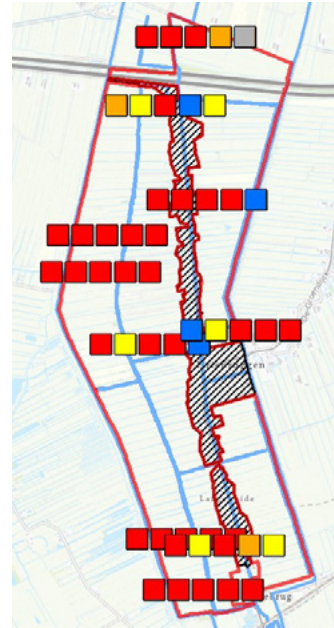
In de fytoplankton is nog geen duidelijke trend waar te nemen. In 2020 is het aantal soorten sterk gestegen ten opzichte van 2019, maar daarmee ook weer gelijk aan het aandeel in 2018. De aantallen in 2020 zijn niet toegenomen en vergelijkbaar met de aantallen in 2019.

Micro-organismen: kiezelwieren

De beoordeling van de micro-organismen kiezelwier in 2017 tot en met 2020, is weergegeven in figuur 20.



Figuur 20: Beoordeling kiezelwieren 2017-2020 (groen=goed, geel=matig, oranje=ontoereikend). De blokken zijn op volgorde gerangschikt, startend in 2017 aan de linkerzijde en eindigend in 2020 aan de rechterzijde.



Figuur 21: Beoordeling ondergedoken waterplanten 2017-2021 (groen=goed, geel=matig, oranje=ontoereikend). De blokken zijn op volgorde gerangschikt, startend in 2017 aan de linkerzijde en eindigend in 2021 aan de rechterzijde

In 2020 is de soortensamenstelling sterk gestegen ten opzichte van 2019. Het aantal soorten is in 2020 het hoogste sinds 2017. Tien soorten werden op alle meetlocaties aangetroffen en zijn een indicatie van een voedselrijk watersysteem.

Misvormde cellen van kiezelwieren kunnen een indicatie zijn van toxische stoffen in het watersysteem. In 2020 zijn slechts twee misvormde cellen aangetroffen. Desondanks zijn er vermoedelijk in 2020 geen toxische stoffen in het watersysteem aanwezig (in 2017 en 2018 zijn wel veel misvormde kiezelwieren aangetroffen). Sinds 2017 lijkt er een voorzichtige stijging op te treden van het aantal soorten. Het aandeel positieve soorten is laag, maar lijkt ook iets toe te nemen. Over het algemeen lijkt de waterkwaliteit iets verbeterd in 2017 tot en met 2020.

Vegetatie

In 2017 en 2019 zijn alle plantensoorten van de water- en oevervegetatie opgenomen. In 2017 tot en met 2020 zijn de bedekkingen van de plantengroepen opgenomen. Deze geven een eerste beeld van de huidige ecologische kwaliteit. De resultaten zijn beoordeeld met een methode gebaseerd op de Europese Kaderrichtlijn Water, zie figuur 21.

De waterplanten, waarvan de bladeren volledig onder water groeien (ondergedoken), zijn het belangrijkste bij de beoordeling van de ecologische kwaliteit. Ook draadalgen worden onder deze groep gerekend.

In 2020 is de bedekking van de ondergedoken waterplanten op zeven van de tien meetpunten beoordeeld als 'Slecht'. In 2021 is de beoordeling gemiddeld iets verbeterd naar vijf van de tien meetpunten met een beoordeling 'Slecht'. Dit duidt op een hoge voedselrijkheid in het water en/of de bodem.

Eén meetpunt in 2021 is foutief opgenomen en ontbreekt daardoor. Opvallend is de 'Zeer goed' beoordeling op twee meetpunten in 2021. Deze liggen zowel in een hoofdwatgang als in een kleinere sloot.

Er is (nog) geen duidelijke trend waarneembaar op alle meetpunten. Vegetatie reageert langzaam op veranderingen. Een langere meetreeks is nodig om mogelijk conclusies te kunnen trekken. In figuur 22 een impressie van een aantal meetpunten.



Figuur 22: Impressie meetpunten vegetatie (Aquron, 2019/2020, Pilot onderwaterdrainage, Polder Lange Weide, Effectmonitoring).

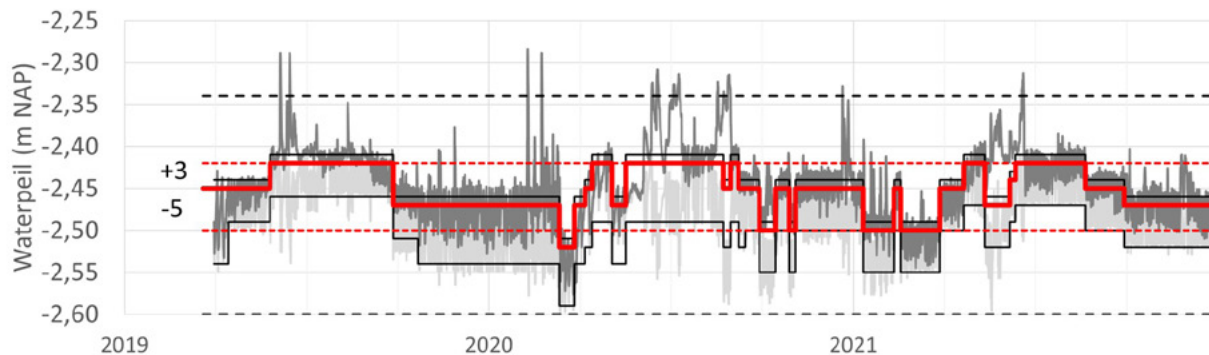
3.5 Ervaringen in de agrarische bedrijfsvoering

De ervaringen in de bedrijfsvoering zijn uitgewisseld tijdens veldbezoeken en met de 'Begeleidingsgroep Dynamisch Peilbeheer'. Hieronder zijn de ervaringen beschreven.

- Geen langer maai- en weideseizoen door WIS: de agrariërs ervaren geen langer maai- en weideseizoen door de waterinfiltratie. Dit geldt zowel voor het voorjaar als het najaar.
- Iets verbeterde grasgroei in droge perioden: de agrariërs ervaren een iets verbeterde grasgroei met het waterinfiltratiesysteem tijdens droge perioden. De verschillen in grasgroei, door de hoogteligging van percelen, blijven aanwezig met waterinfiltratie. Een hoger gelegen perceel heeft zowel in de referentiesituatie als met een waterinfiltratiesysteem, sneller een verminderde grasgroei bij droogte dan een lager gelegen perceel.
- Geen duidelijk drainerende werking van waterinfiltratie op de lagere percelen: de agrariërs ervaren geen duidelijke drainerende werking van de waterinfiltratie. De lager gelegen percelen waren voor de aanleg van waterinfiltratie duidelijk het natste. Na de aanleg van waterinfiltratie is dit niet veranderd.
- Op lage percelen met weinig drooglegging snel wateroverlast: op percelen met ongeveer 35 centimeter drooglegging of minder is er in natte perioden snel natschade. Greppels blijven nat met vertrapping als gevolg. Na veel neerslag blijven plassen staan die een negatieve invloed hebben op de grasmatten. De aanwezigheid van ganzen verergert dit probleem.
- Zorgen over de geschiktheid van percelen voor waterinfiltratie op lange termijn: op de lage percelen maken de agrariërs zich zorgen over de geschiktheid voor waterinfiltratie. De bodemdaling wordt geremd door waterinfiltratie, maar niet geheel gestopt. Door de langzaam afnemende drooglegging in de toekomst kunnen de bestaande risico's op wateroverlast steeds groter worden.

4 Metingen en ervaringen dynamisch peilbeheer

De 'Begeleidingsgroep Dynamisch Peilbeheer' zorgt voor uitvoering van het dynamisch peilbeheer in het bemalingsgebied met een grootte van 525 hectare. De gemiddelde drooglegging in dit gebied is 47 cm bij een gemiddeld peil van -2,45 m NAP. De bandbreedte, waarbinnen het peil volgens het peilbesluit mag variëren, ligt op -2,34 m NAP tot -2,60 m NAP. In figuur 23 zijn deze peilen weergegeven.

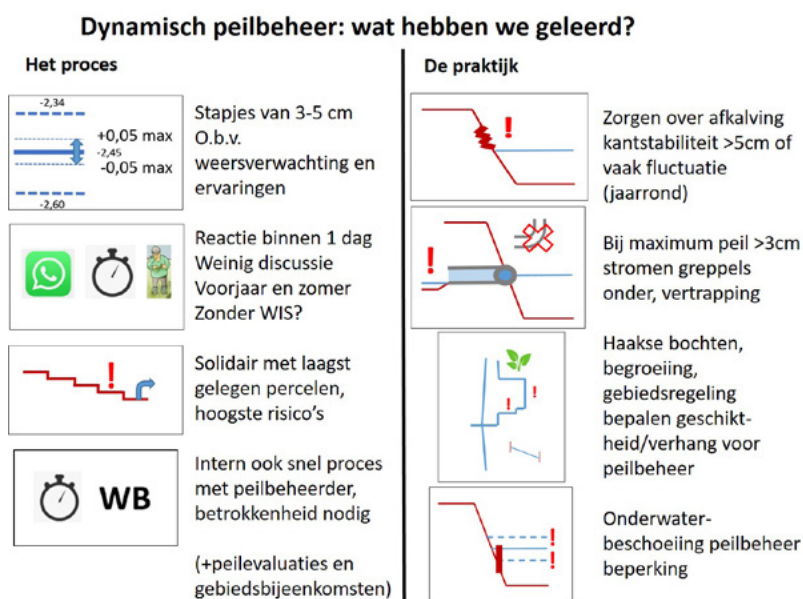


Figuur 23: Overzicht oppervlaktewaterstanden met dynamisch peilbeheer 2019-2021 (rood=streefpeil, rode stippellijn=marge waarbinnen langdurig gestuurd is in 2019-2021, zwarte doorlopende lijn=grens sturingsmarge gemaal, zwarte stippellijn=grens marge peilbesluit, donkergrijze lijn=bovenpeil maalpand, lichtgrijze lijn=onderpeil maalpand).

Het streefpeil is het peil waarop in de praktijk gestuurd is. Ten opzichte van het gemiddelde peil van -2,45 m NAP is het peil in de afgelopen jaren langdurig met maximaal 3 centimeter verhoogd en maximaal 5 centimeter verlaagd. Volgens het peilbesluit is er meer marge voor peilverhoging en peilverlaging. In de praktijk wordt een beperkt deel van deze marge gebruikt om verschillende redenen.

4.1 Praktijkervaringen

De praktijkervaringen met het dynamisch peilbeheer tot nu toe zijn weergegeven in de onderstaande plaat.



Figuur 24: Ervaringen dynamisch peilbeheer tot nu toe.

In 2020 en 2021 is het dynamisch peilbeheer voortgezet. De resultaten hiervan staan weergegeven in figuur 23. Het oppervlaktewaterpeil is aangepast op basis van de weersverwachting, de actuele grondwaterstanden en ervaringen van de deelnemers verenigd in een begeleidingsgroep.

De belangrijkste leerpunten van het dynamisch peilbeheer in 2020 en 2021 zijn:

Proces

- Peilwijzigingen in stapjes: peilverhoging of peilverlaging groter dan drie centimeter moet in stapjes uitgevoerd worden. Het watersysteem en de automatische gemaalregeling hebben tijd nodig om het water geleidelijk af te voeren of in te laten.
- Besluitvorming bij peilvoorstel: er wordt binnen één dag gereageerd op het peilvoorstel, over het algemeen is er weinig discussie en vinden peilvoorstellen vooral in het voorjaar en de zomer plaats. Het is een uitdaging om ook inbreng van landeigenaren zonder waterinfiltratiesysteem mee te wegen.
- Solidair met laagstgelegen percelen: de laagstgelegen percelen hebben de hoogste risico's op wateroverlast. De eigenaren met hoger gelegen percelen zijn solidair met de eigenaar van lager gelegen percelen.
- Betrokkenheid peilbeheerder: de peilbeheerder (waterschap) past het peil binnen één dag aan na goedkeuring. Deze betrokkenheid is noodzakelijk voor het toepassen van het dynamisch peilbeheer.
- Evaluatie: het peilbeheer wordt intern binnen het waterschap ongeveer eens per kwartaal geëvalueerd, op basis van behoefte. Eénmaal per jaar wordt dit met de begeleidingsgroep gedaan tijdens een gebiedsbijeenkomst.

De praktijk

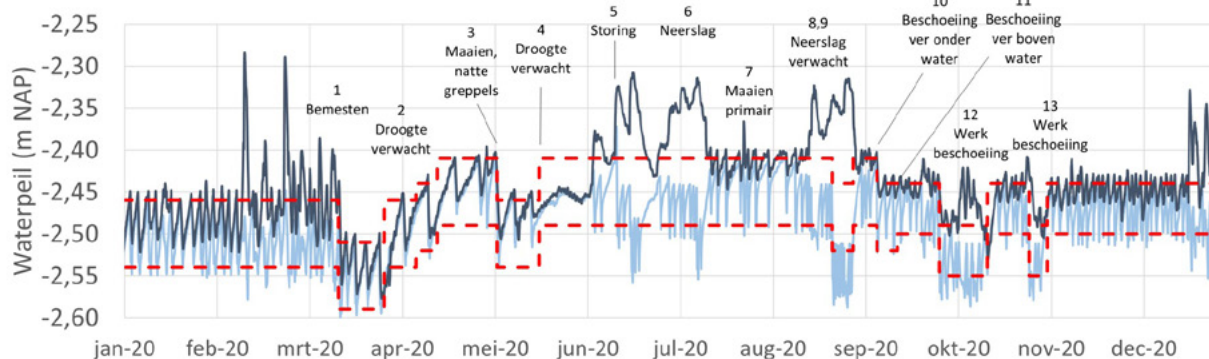
- Afkalving en kantstabiliteit: er zijn zorgen over het vergroten van afkalving en kantinstabiliteit bij peilwijzigingen van meer dan 5 centimeter in één keer, of als er regelmatig (bijvoorbeeld eens per week) met het peil gefluctueerd wordt. Tot nu toe zijn er geen problemen met kantstabiliteit ervaren door peilwijzigingen. De rivierkreeften lijken wel invloed te hebben.
- Bij maximum peil >3 centimeter staan greppels vol met water: bij een peilverhoging van meer dan 3 centimeter ten opzichte van het gemiddelde peil (-2,45 m NAP) stromen greppels in de laagstgelegen percelen vol met water. Dit is volgens de agrariërs onwenselijk, omdat er een groot risico is op vertrapping van de greppels. Een eindstuk op de greppelbuis zetten en deze te beheren om vertrapping te voorkomen, is volgens de agrariërs te arbeidsintensief.
- Eigenschappen watersysteem: haakse bochten, begroeiing in de watergang en een automatische kunstwerkenregeling zijn onderdelen van het hoofdwatersysteem in Lange Weide, die bepalend kunnen zijn voor de geschiktheid van het watersysteem voor dynamisch peilbeheer.
- Onderwaterbeschoeiing als randvoorwaarde: de aanleg van onderwaterbeschoeiing stelt een nieuwe randvoorwaarde aan het peilbeheer. Bij een te hoog peil ontstaat de zorg dat de beschoeiing zijn werking verliest, doordat water over de beschoeiing stroomt. De onderwaterbeschoeiing beschermt in die gevallen echter nog steeds de oever tegen afkalving, door grote vermindering van de stroomsnelheid van het water.
Bij een te laag peil ontstaat de zorg op risico voor de levensduur van de constructie als de niet-hardhouten delen boven water komen. Deze zorg is onterecht, omdat een groot deel van de bovenzijde van de beschoeiing bestaat uit hardhout en zo geschikt is voor grote peildaling.

4.2 Proces: uitwerking onderbouwing peilaanpassingen

Hieronder een overzicht van de aanpassingen die zijn gedaan in samenwerking met de Begeleidingsgroep Dynamisch Peilbeheer. Per jaar worden de peilaanpassingen en de onderbouwing daarvoor beschreven.

2020

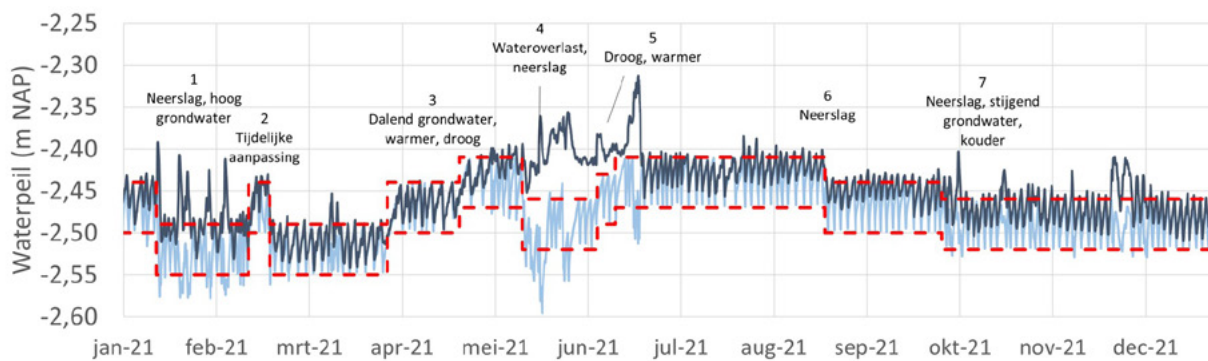
1. Maart 2020: verlaging peil met 5 cm (-2,52m NAP), nat voorjaar met hoge grondwaterstanden, meldingen uit begeleidingsgroep van sterk verzadigd land, peilverlaging als voorbereiding op mest uitrijden.
2. Eind maart 2020: peilverhoging in totaal 10 cm (-2,42m NAP), zeer weinig neerslag, hoge temperaturen en veel verdamping.
3. Begin mei 2020: peilverlaging met 5 cm (-2,47m NAP), meldingen uit begeleidingsgroep van greppels vol met water, zorgen om rijsporen bij maaien percelen.
4. Half mei 2020: peilverhoging met 5 cm (-2,42m NAP), zeer weinig neerslag, hoge temperaturen en veel verdamping.
5. Juni 2020: storing waardoor het gemaal niet aanslaat.
6. Begin juli 2020: neerslag en begroeiing in de watergangen zorgen voor groter verhang in polder, geen meldingen wateroverlast.
7. Eind juli 2020: maaironde hoofdwatergangen, verhang neemt af.
8. Augustus 2020: verlaging peil met 3 cm (-2,45m NAP), veel neerslag verwacht in korte periode.
9. Eind augustus 2020: verhoging peil met 3 cm (-2,42m NAP), periode met hevige neerslag voorbij.
10. Begin september 2020: verlaging peil met 3 cm (-2,45m NAP), meldingen uit begeleidingsgroep dat de nieuw aangelegde onderwaterbeschoeiingen te diep onder water staan.
11. Half september 2020: aanpassing gemaal marge van 8 cm naar 6 cm, meldingen uit begeleidingsgroep dat de nieuw aangelegde onderwaterbeschoeiing te ver boven water staat. Na aanpassing van de gemaal marge staat het peil gemiddeld hoger.
12. Eind september tot half oktober 2020: tijdelijke verlaging peil 5 cm (-2,50m NAP), op verzoek van aannemer voor werkzaamheden aan onderwaterbeschoeiing.
13. Eind oktober 2020: tijdelijke verlaging peil 5 cm (-2,50m NAP), op verzoek van aannemer voor afronding werkzaamheden aan onderwaterbeschoeiing.



Figuur 25: Oppervlaktewaterstanden met dynamisch peilbeheer 2020 (lichtblauw=peil bij gemaal, donkerblauw=peil bovenstrooms bij stuw Weipoort, rode stippe lijn= boven- en ondermarge van de gebiedsregeling).

2021

1. Half januari 2021: verlaging peil met 5 cm (-2,50m NAP), verzoek peilverlaging begeleidingsgroep als voorbereiding op draagkracht in het voorjaar.
2. Half februari 2021: tijdelijke verhoging peil met 5 cm (-2,45m NAP), mogelijk door combinatie sneeuwval en regen.
3. Eind maart 2021 tot half april: verhoging peil met 8 cm (-2,42m NAP) in twee stappen, dalende grondwaterstanden richting 40 cm onder maaiveld, stijgende verdamping door hogere temperaturen en grasgroei.
4. Half mei 2021: verlaging peil met 5 cm (-2,47m NAP), meldingen uit begeleidingsgroep over vertrapping door vee bij de grote hoeveelheden neerslag.
5. Begin juni 2021: verhoging peil met 5 cm (-2,44m NAP) in twee stappen, dalende grondwaterstanden door toenemende temperaturen en verdamping.
6. Eind augustus 2021: verlaging peil met 3 cm (-2,45m NAP), grote hoeveelheid neerslag in korte periode en voorbereiding op herfst.
7. Begin oktober 2021: verlaging peil met 2 cm (-2,47m NAP), grote hoeveelheid neerslag in korte periode en stijgende grondwaterstanden.



Figuur 26: Oppervlaktewaterstanden met dynamisch peilbeheer 2021 (lichtblauw=peil bij gemaal, donkerblauw=peil bovenstrooms bij stuw Weipoort, rode stippellijn= boven- en ondermarge van de gebiedsregeling).

5 Bevindingen en inzichten 2020 en 2021 in het kort

Hieronder worden kort de belangrijkste bevindingen en inzichten uit 2020 en 2021 beschreven.

5.1 Polderbreed waterinfiltratiesysteem

Grondwaterstand

In de warme zomer van 2020 werkte het waterinfiltratiesysteem goed voor een verhoging van de grondwaterstand tot 50 centimeter onder maaiveld. In het gemiddeld normale jaar 2021 is het verschil in grondwaterstand tussen waterinfiltratiesysteem en referentie kleiner. Opvallend is dat de grondwaterstanden met waterinfiltratie niet verder dalen dan de aanlegdiepte van de infiltratiebuizen.

Waterkwaliteit

Er is geen duidelijke trend in de ecologie en waterkwaliteit zichtbaar, als gevolg van de waterinfiltratiesystemen. Om conclusies te kunnen trekken zijn langere meetreeksen nodig.

Vermoedelijk bestaat een groot deel van het polderwater uit inlaatwater, omdat de chlorideconcentraties ongeveer gelijk zijn. In 2020 en 2021 zijn de fosforconcentraties opnieuw hoger in het zuidelijk gedeelte van het gebied. De waterbodem levert vermoedelijk een bijdrage aan de oppervlaktewaterkwaliteit door nalevering. De sulfaatconcentraties zijn na de droogte in 2018 langzaam gedaald.

De micro-organismen in het oppervlaktewater (fytoplankton en kiezelwieren) worden over het algemeen beoordeeld als 'matig'. De voorkomende soorten zijn kenmerkend voor voedselrijk water. Het aantal misvormde cellen van kiezelwieren is sterk afgenomen.

De vegetatie is wisselend beoordeeld op basis van bedekking van waterplanten die volledig onder water groeien (ondergedoken).

Bodemhoogte

De bodemhoogtemetingen zijn in het voorjaar van 2020 gestart, en worden jaarlijks bemeten tot en met 2025. De meetreeks is nu nog te kort om conclusies te kunnen trekken over de lange termijn bodemdaling.

Ervaringen bedrijfsvoering

Door de agrariërs wordt geen langer weideseizoen ervaren met waterinfiltratie. Dit geldt zowel voor het voorjaar als het najaar. De grasgroei in droge perioden lijkt iets hoger te zijn met een waterinfiltratiesysteem. Er wordt geen duidelijke drainerende werking van waterinfiltratie ervaren op de lager gelegen percelen. Op de percelen met een drooglegging van ongeveer 35 centimeter of minder is er snel wateroverlast. Greppels worden vertrapt en er is op deze percelen vaak plasvorming na grote hoeveelheden neerslag. De agrariërs in deze laagste delen maken zich ook zorgen over de langzaam afnemende drooglegging op lange termijn. En de gevolgen hiervan voor de wateroverlast.

5.2 Dynamisch waterpeilbeheer

Ook in 2020 en 2021 is het gelukt om met de 'Begeleidingsgroep Dynamisch Peilbeheer' met een dynamisch waterpeil te sturen. Ten opzichte van het gemiddelde polderpeil (-2,45 m NAP) is hierbij langdurig gestuurd op gemiddeld 3 cm hoger in drogere perioden (-2,42 m NAP) en 5 centimeter lager (-2,50 m NAP) in nattere perioden. Vanuit het peilbesluit is er ruimte voor een peilverhoging van 9 centimeter (-2,34 m NAP) en een peilverlaging van 15 centimeter (-2,60 m NAP). Een verdere verhoging van het peil in drogere perioden is volgens de begeleidingsgroep onwenselijk, doordat de greppels van de laagste percelen dan volstromen met water en er vertrapping ontstaat. Een verdere verlaging van het peil in natte perioden is onwenselijk door zorgen over kantstabiliteit en de onderwaterbeschoeiing.

5.3 Vervolg in laatste pilotjaar 2022

In 2022 worden de bestaande metingen voortgezet. Na evaluatie van het peilbeheer door de 'Begeleidingsgroep Dynamisch Peilbeheer' is besloten om het huidige dynamische peilbeheer, zoals voorgaande jaren gevoerd is, door te zetten in 2022.