



Sturen met grondwater

Bedrijvenproef Spengen 2017-2021

Eindrapportage [mei 2022]



HOOGHEEMRAADSCHAP
DE STICHTSE
RIJNLANDEN

Colofon

Auteurs

J. Hoekstra (Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden)
A. van Schie (Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden)

Eindredactie

A. Kroeze (Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden)

Grafische vormgeving

Studio Q

In samenwerking met de boeren (grondeigenaren)

Firma van Herk
Veehandel Blonk
Maatschap Hoogendoorn
J. Scherpenzeel
Maatschap Scherpenzeel
P. Rodenburg
M. en G. Verhoef
R. Faber - Veldcoördinator van Gebiedscoöperatie Rijn, Vecht en Venen U.A.

Financiers

Grondeigenaren
Provincie Utrecht
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

Betrokken bedrijven (aanleg en metingen)

Barth Drainage
De Vos Electrotechniek
Suevia
Rick Scherpenzeel tuinen
Marc Verhoef metaalconstructie
PPP-Agro Advies
Verbelco B.V.
Koenders Instruments
Siegers landmeetkunde bv

Kennisinstututen

Deltares
Kennis Transfer Centrum Zegveld
Veenweiden Innovatiecentrum

Contact

Heeft u vragen over de proef dan kunt u contact opnemen met het waterschap:

A. van Schie – *Projectleider Bedrijvenproef Spengen: Sturen met grondwater*
e-mail: annette.van.schie@hdsr.nl

J. Hoekstra – *Adviseur hydrologie Bedrijvenproef Spengen: Sturen met grondwater*
e-mail: jantine.hoekstra@hdsr.nl

Gezamenlijk voorwoord

In de bedrijvenproef Spengen werken boeren, het waterschap en de provincie samen. Vanuit hun eigen perspectief bieden zij u dit rapport aan.



De boeren hebben durf en lef getoond

Bij de bedrijvenproef Spengen is een nieuwe samenwerking ontstaan tussen boeren en het waterschap. Het was spannend om de verantwoordelijkheid in het gebied te leggen. Want wie neemt welke verantwoordelijkheid bij het gedachtegoed: niet uitpompem maar nat houden? Belangrijk daarbij was om goed met elkaar te communiceren, elkaar een stukje ruimte te geven en samen te werken op basis van vertrouwen. Door gewoon aan de gang te gaan, toonden de boeren durf en lef. Daarmee is deze pilot een toonbeeld van innovatie om bodemdaling van het veen te remmen en CO₂-uitstoot uit landbouwgrond te verminderen. De proef leverde een schat aan kennis en ervaring op en tegelijkertijd weer veel nieuwe vragen. Andere polders, overheden en stakeholders plukken hier nu de vruchten van en kunnen hierop verder anticiperen. Dus wordt vervolgd.

Ik wens u veel leesplezier.

Bert de Groot, Hoogheemraad van De Stichtse Rijnlanden en voorzitter stuurgroep Klimaatlim Boeren op Veen

Het is ons gelukt om de grondwaterstand hoger te houden!

We zien de bodem gestaag zakken. Wij wilden met deze proef het probleem in de kern aanpakken. Hoe mooi zou het zijn als we hier flink de bodemdaling zouden remmen. We hebben met het waterschap een enorme stap in de ontwikkeling in de techniek van AWIS gezet. Het is ons gelukt om in de praktijk de grondwaterstand hoger te houden, zelfs in het droge jaar 2018. Het is jammer dat we na vijf jaar nog niet kunnen zeggen hoeveel remming de AWIS precies oplevert. Helaas is onze ervaring dat AWIS geen winst voor de bedrijfsvoering geeft en een flinke investering is. De proef heeft ons veel inzicht en kennis gegeven en een mooie samenwerking in de polder Spengen opgeleverd. We gaan door met het gebruik van het AWIS systeem. In het vertrouwen dat het een effectieve maatregel is om bodemdaling te remmen en samen verder te leren hoe we deze techniek goed kunnen inzetten.



De deelnemende boeren

Spengen als inspiratie voor andere polders



Veel veengebieden in onze provincie kampen met een dalende bodem. Dit veroorzaakt CO₂-uitstoot, schade aan infrastructuur en bebouwing en heeft gevolgen voor de bedrijfsvoering van de landbouw. Als provincie willen we daarom, samen met alle betrokkenen en per polder, maatregelen nemen om de bodemdaling te remmen en de CO₂-uitstoot te verlagen. Maar er zijn nog veel vragen over hoe we dat het best kunnen doen. De bedrijvenproef Spengen heeft ons een hoop nieuwe inzichten gegeven waar we de komende tijd mee aan de slag kunnen. Het vormt bovendien een mooie inspiratiebron voor de andere polders in onze provincie. Ik wil de boeren en het waterschap dan ook hartelijk bedanken voor hun hulp, inzet en betrokkenheid bij deze proef.

Mirjam Sterk, gedeputeerde Landbouw, Natuur, Bodem en Water, provincie Utrecht

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
1. Unieke bedrijvenproef in de polder Spengen, waarom en hoe?	6
1.1 Aan de slag met actieve waterinfiltratie	8
1.2 Animo voor een bedrijvenproef met een creërend karakter	9
1.3 Kenmerken van de polder Spengen	10
1.4 Elke boer heeft een systeem dat bij zijn situatie of bedrijfsvoering past	10
1.5 Sturen op een stabiele grondwaterstand was nieuw	11
2. Wat is er gemeten binnen de proef?	12
2.1 De metingen op een rij	14
2.2 Logboek met praktijkbevindingen door de boeren	15
2.3 Referentiepercelen	15
2.4 De weersomstandigheden tijdens de proef	16
3. De werking: resultaten metingen	18
3.1 Kanttekening bij de metingen	20
3.2 Grondwaterstand	20
3.3 Bodemhoogte	23
3.4 Waterkwantiteit	25
3.5 Bodemconditie	26
3.6 Bodemvocht	27
3.7 Draagkracht	28
3.8 Stroomverbruik	29
4. De agrarische praktijk: ervaringen boeren	30
4.1 Gewaskwaliteit en gewasgroei	32
4.2 Bodemvocht	32
4.3 Draagkracht	33
4.4 Natte greppels	33
4.5 Mate van sturen	33
5. Onderhoud en kosten	36
5.1 Grondwatermeetpunt	38
5.2 Pompen en vlotters	38
5.3 Inspectie waterinfiltratiebuizen	38
5.4 Kosten systeem	39
6. Conclusies en aanbevelingen	40
6.1 Resultaten metingen	42
6.2 Highlights werking in de agrarische praktijk	44
6.3 Highlights techniek	44
6.4 Highlights proces	45
6.5 Meetreeksen bodemhoogte voorgezet	46

Kaartbijlage: Polderbrede metingen Bedrijvenproef Spengen: Sturen met Grondwater

Samenvatting

In de polder Spengen is voor het eerst in Nederland grootschalig actieve waterinfiltratie in de praktijk getest. Vanaf 2016 zetten zeven boeren zich samen met het waterschap in om de bodemdaling van het veen te remmen in hun polder. Hiervoor is circa 15% van de agrarische percelen in deze polder voorzien van een actief waterinfiltratie systeem (AWIS). De techniek en de ervaringen waren bij aanvang nog heel pril. Toch zijn de boeren samen met het waterschap met deze nieuwe techniek aan de slag gegaan in de boerenpraktijk. In Spengen is de AWIS techniek doorontwikkeld. De aansturing is volautomatisch gemaakt. Ook zijn er systemen ontwikkeld die draaien op zonne- en op windenergie.

In de bedrijvenproef Spengen is geprobeerd jaarrond actief te sturen op een stabiele grondwaterstand van gemiddeld 40 centimeter onder maaiveld. Gedurende vijf jaar zijn verschillende aspecten onderzocht: grondwaterstanden, bodemhoogte, waterkwantiteit, bodemvocht, bodemconditie, draagkracht, stroomverbruik en kosten. Ook de praktijkervaringen van de boeren zijn meegenomen in deze proef. Zo is inzicht verkregen in het effect van AWIS op het remmen van de bodemdaling én op de agrarische bedrijfsvoering.

Om echt iets te kunnen zeggen over het effect van AWIS op de langjarige bodemdaling is een meetreeks van minstens zes jaar nodig. In Spengen is nu (2021) vijf jaar gemeten. Het is nog te vroeg om algemene conclusies te trekken. De meetreeks bodemdaling wordt daarom doorgezet tot 2026.

De belangrijkste metingen/ervaringen tot nu toe zijn:

- Het lukt om met AWIS de grondwaterstand in het groeiseizoen polder breed hoger te houden. In de periode 2018-2021 gemiddeld 16 cm in het voorjaar en 26 cm in de zomer. De weersomstandigheden zijn bepalend. Hoe droger, hoe groter het verschil met percelen zonder AWIS; in de droge zomer van 2018 was het verschil polder breed gemiddeld maximaal 60 centimeter. In de winter was de grondwaterstand gemiddeld 10 cm lager in de AWIS percelen.
- De bodemhoogte gaat binnen een jaar omhoog en omlaag. Op percelen zonder AWIS is een variatie van 10 cm gemeten. Op AWIS percelen is minder fluctuatie gemeten.
- Op één referentieperceel is een langjarige bodemdaling trend van 7 mm/jaar gemeten. Op geen van de AWIS percelen is een langjarige bodemdaling trend waargenomen.
- Een AWIS systeem vraagt extra water. Het lukt nog niet goed deze extra watervraag in beeld te brengen.
- De bodem met AWIS is in droge perioden doorgaans vochtiger gemeten en ervaren en eerder verzadigd bij regen na een periode met droogte. Dit kan problemen met de weidegang geven.
- De worteldiepte in AWIS percelen varieert minder en is minder diep.
- AWIS levert voor de boeren in Spengen geen winst op voor de agrarische bedrijfsvoering. Het maai-weide seizoen is onveranderd. In (extreem) droge perioden is de grasmat beter op AWIS percelen, maar levert niet beduidend meer gewas op.
- De aanlegkosten zijn tussen € 5.000,- en € 8.000,-/ ha. Beheer, aansturing en onderhoud van de systemen vragen aandacht. Bij een volautomatisch systeem variëren de vaste kosten tussen € 180,-/jaar - € 400,-/jaar. Het gemeten stroomverbruik van de pompen is 200-350 kWh/ha/jaar. Voor optimale aansturing is regelmatige controle van de systemen nodig, wat arbeid kost. Mogelijk moet het systeem op termijn worden doorgespoten.

Kortom: het gemeten effect van AWIS op de grondwaterstand is significant. Daarom is de verwachting dat bij een langere meetreeks (10 jaar) een remmend effect op de bodemdaling te vinden is. Het effect op de bedrijfsvoering is neutraal. Het systeem vraagt een flinke investering en heeft onderhoud nodig. De investering in AWIS binnen deze proef, is alleen te rechtvaardigen vanuit de maatschappelijke doelen remmen bodemdaling en reductie CO₂.







1

Unieke bedrijvenproef in de polder Spengen, waarom en hoe?

In de polder Spengen is voor het eerst in Nederland grootschalig waterinfiltratie in de praktijk uitgetest. De Bedrijvenproef Sturen met Grondwater Spengen was innovatief voor boeren en waterschap. Zowel qua samenwerking als techniek. Deze eindrapportage gaat over de polderbrede bevindingen, resultaten en conclusies van deze proef.

In dit hoofdstuk wordt de proef toegelicht.

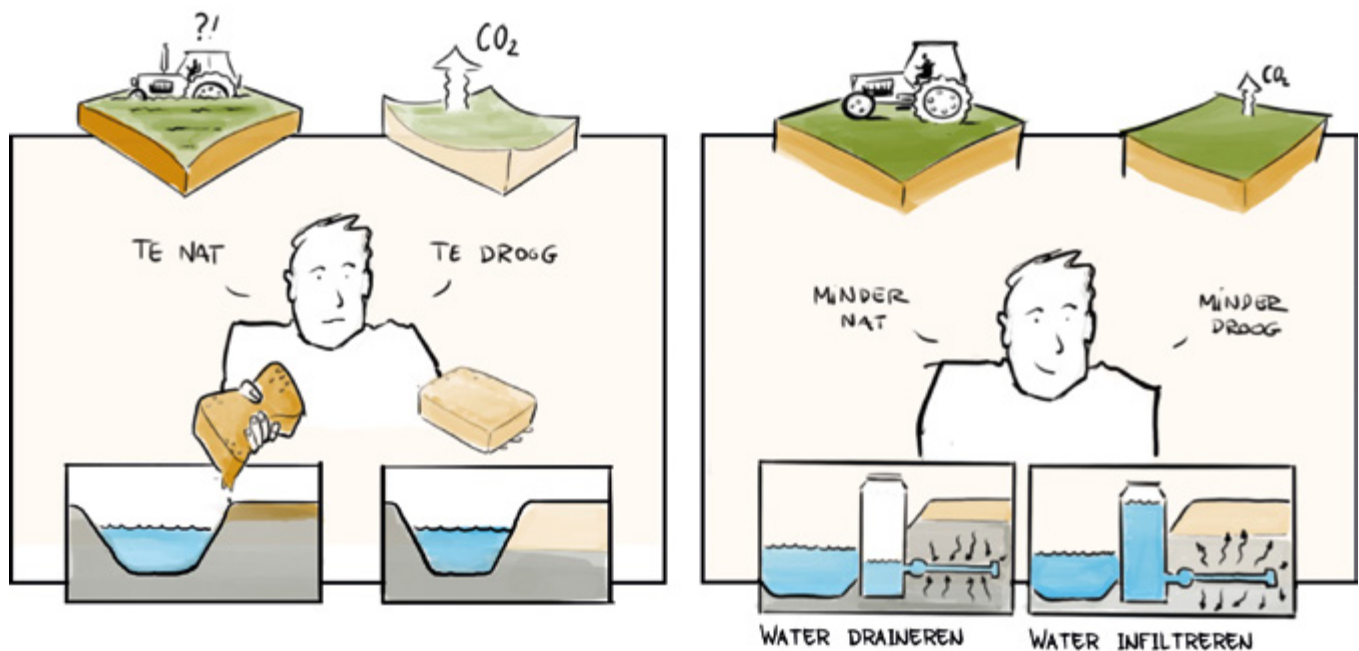


In de kaartbijlage zijn meetresultaten per boer uitgewerkt. Op de website van het waterschap is het achtergronddocument 'Bedrijvenproef Spengen', te vinden. Daarin zijn alle resultaten per boer opgenomen en de meetmethodes toegelicht. Op die website zijn ook filmpjes te zien en nieuwsberichten te lezen over de bedrijvenproef van de afgelopen vijf jaar. [Bedrijvenproef Spengen: Sturen met grondwater - Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden](#).

1.1 Aan de slag met actieve waterinfiltratie

In de polder Spengen nabij Kockengen in de gemeente Stichtse Vecht heeft Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (waterschap) samen met zeven boeren een proef gedaan. De proef richtte zich op het remmen van de daling van de veenbodem door middel van een actief waterinfiltratie systeem (AWIS), ook wel drukdrainage genoemd. Met AWIS wordt geprobeerd de grondwaterstand in het perceel actief stabiel te houden zodat de veenbodem, die te duiden is als een veenspons, optimaal vochtig blijft (zie figuur 1). Verdroging van de veenspons zorgt voor bodemdaling. Uniek aan deze proef is dat de boeren en het waterschap met deze nieuwe techniek van waterinfiltratie aan de slag zijn gegaan in de praktijk. De proef is mede gefinancierd door de provincie Utrecht en duurde vijf jaar: van 2017 tot en met 2021.

Met een actief water
infiltratiesysteem (AWIS)
proberen de veenspons
optimaal vochtig te houden



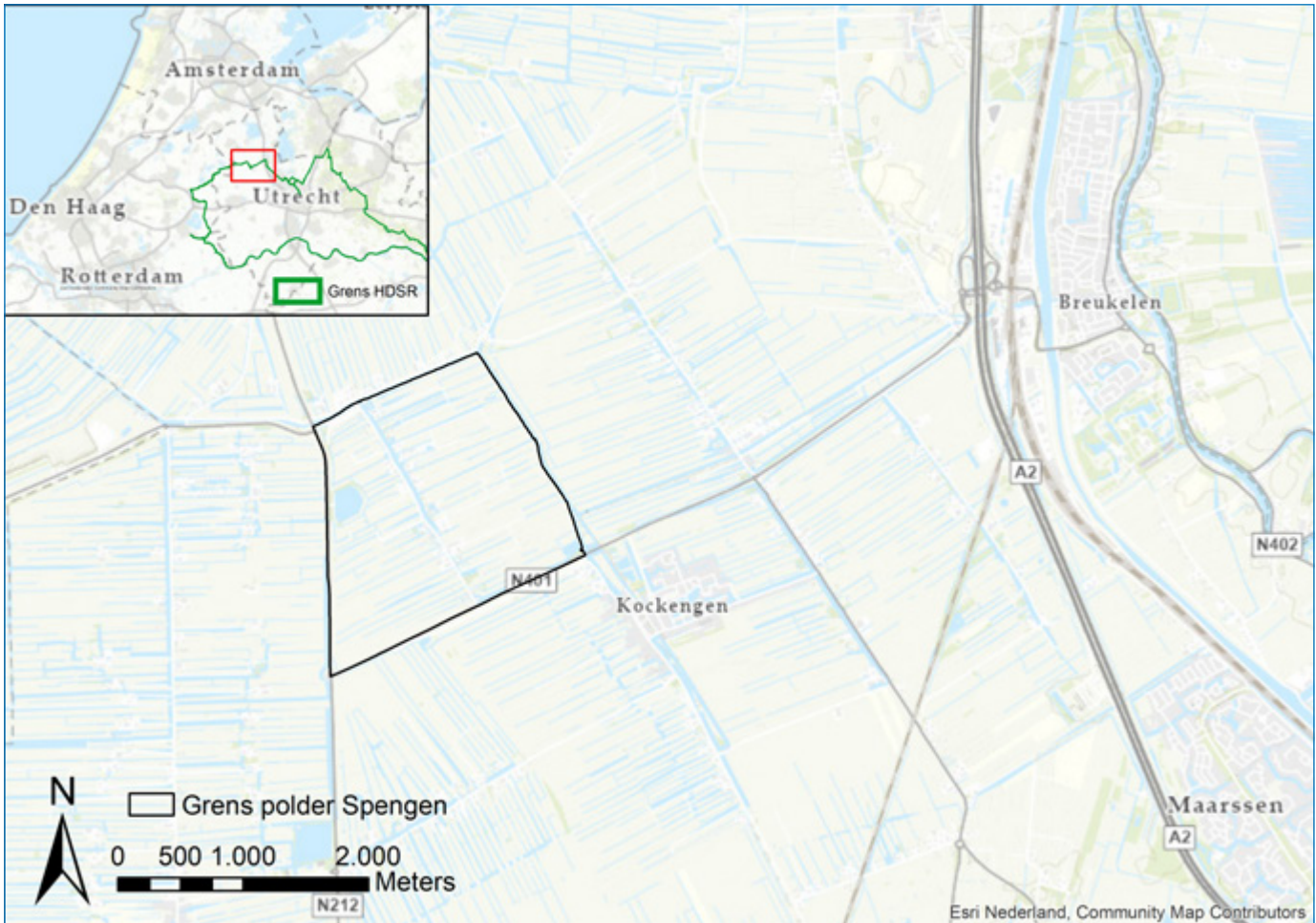
Figuur 1: In de natuurlijke situatie is de grondwaterstand in de winter hoog en in de zomer laag. Hierdoor is de veenspons in de winter soms te nat en in de zomer soms te droog. Door waterinfiltratie wordt in de winter grondwater gedraineerd en in de zomer water geïnfilteerd, zodat de veenspons gedurende het hele jaar optimaal vochtig is voor reductie bodemdaling en agrarisch gebruik. Door de waterinfiltratiebuizen aan te sluiten op een waterton in plaats van op de sloot, worden met behulp van druk bovenstaande processen geoptimaliseerd. Dat systeem wordt AWIS genoemd – actief waterinfiltratie systeem. Als de buizen rechtstreeks op de sloot zijn aangesloten wordt dit PWIS genoemd – passief waterinfiltratie systeem.

1.2 Animo voor een bedrijvenproef met een creërend karakter

De tussenresultaten van het onderzoek met AWIS op het 'Veenweide Innovatie Centrum' (VIC) in 2016 waren veelbelovend om meer mee te experimenteren. Daarom is toen in polder Spengen gestart met een verkenning of er animo was voor AWIS. Zeven van de acht boeren waren in voor een proef, omdat ze het probleem van bodemdaling herkenden. Ze wilden graag de oorzaak aanpakken. Het actief sturen op een stabiele grondwaterstand vonden de boeren interessant en ze wilden de uitdaging aangaan. Ook zonder alles vooraf te weten. Zo ontstond het motto van de proef: 'Gewoon doen en samen ontdekken'. Het systeem van AWIS was pril en nog niet uitgedacht voor de boerenpraktijk. Dit bleek een kans. De boeren hebben verschillende soorten systemen ontwikkeld, samen met het waterschap.

De tussenresultaten van het onderzoek met AWIS op het Veenweiden Innovatiecentrum waren veelbelovend om meer mee te experimenteren

1.3 Kenmerken van de polder Spengen



Figuur 2: Polder Spengen ligt ten westen van de stad Utrecht in de gemeente Stichtse Vecht vlak bij het dorp Kockengen.

Polder Spengen is een authentiek veenweidegebied met een langgerekte verkaveling. De grond is in gebruik als grasland voor melkveehouderij. Door het gebied loopt de weg Spengen die de polder in een oost- en westzijde verdeelt. Kenmerken van het gebied zijn:

- 350 hectare groot.
- Eén peilgebied voor het oppervlaktewater variërend rond NAP -2,22 m.
- Maaiveldhoogte gewaspercelen gemiddeld NAP -1,83 m.
- Gemiddelde drooglegging van 40 centimeter.
- Kleirug aan de oostzijde met rondom de kleirug een laagje humeuze klei op het veen (45 tot 50 cm dik). Deze laag is aan de westzijde van de polder minder dik (30 tot 50 cm dik).
- Het veen bestaat voornamelijk uit bosveen met riet en zegge resten en is circa 6 meter dik. Over de gehele dikte van het veenpakket zit geen verschil in de hoeveelheid klei bijmenging.

Net zoals andere veengebieden in Nederland kampt deze polder met bodemdaling.

**Gemiddelde drooglegging
in Spengen is 40 centimeter en
het veen is circa 6 meter dik**

1.4 Elke boer heeft een systeem dat bij zijn situatie of bedrijfsvoering past

In polder Spengen is bij elke deelnemende boer een aantal percelen vanaf november 2016 voorzien van PWIS. Totaal is in de polder Spengen 55 hectare grasland voorzien van PWIS. Dat is 15% van het totaal oppervlak van de polder. Daarna is gefaseerd omgeschakeld naar AWIS. Per boer is maatwerk geleverd in die omschakeling. Het type stroomvoorziening en bediening verschillen. Allereerst zijn de systemen op netstroom ontwikkeld, geïnspireerd op het systeem bij het VIC. Later volgden de systemen op wind-energie en zonne-energie, die nieuw waren. In totaal zijn er 17 diverse AWIS systemen in Spengen in werking.

Type systeem	Aantal (stuks)	Ha	Bediening	Sinds	Toelichting
AWIS op bemalen sloot	1	7	Handmatig	2017	Met een dynamisch slootpeil regelt de boer de grondwaterstand. Hij doet dit handmatig door zelf te bepalen wanneer water in of uit de sloot gepompt moet worden. De waterinfiltratiebuizen staan rechtstreeks in verbinding met de bemalen sloot.
AWIS op netstroom	12	40	Automatisch	2018	Op basis van de actuele grondwaterstand regelt het systeem automatisch wanneer water in of uit de waterton gepompt moet worden a.d.h.v. de ingestelde grondwaterstand in de regelkast en een grondwatersensor. De waterdruk in de waterton kan bijgesteld worden met vlotters. Het aangesloten oppervlak op het systeem varieert tussen 2 tot 9 ha.
AWIS op windenergie	1	3	Handmatig	2019	De molen brengt een schoep in beweging waarmee water in of uit de waterton wordt gebracht. Voor dit in- of uitmalen heeft de molen twee standen. Die moet de boer handmatig omzetten op basis van zijn expertise. Het systeem is 3 ha groot. De molen heeft capaciteit voor 8 ha.
AWIS op zonne-energie	3	5	Handmatig	2019	De zonnepanelen voorzien een accu van stroom. Aan deze accu zitten de pompen. De boer zet handmatig een knop om, om water in de ton te pompen of water uit de ton te pompen op basis van zijn expertise. De waterdruk in de waterton kan bijgesteld worden met vlotters. De systemen variëren van 1,5 tot 2,5 ha.

Figuur 3: Tabel overzicht van de type AWIS systemen en gefaseerde aanleg.

1.5 Sturen op een stabiele grondwaterstand was nieuw

Met de AWIS systemen probeerden de boeren te sturen op een grondwaterstand tussen 40 en 50 cm onder het maaiveld (-mv). Met de proef is gekeken of dit lukt, wat het effect is en hoe de boeren het in de praktijk hebben ervaren. Er vonden metingen plaats en de boeren hielden hun bevindingen bij.

Er draaien 17 diverse AWIS systemen op 55 hectare bij 7 boeren







2

Wat is er gemeten binnen de proef?

Om het effect van AWIS te kunnen duiden, zijn onderdelen bemeten. Daarnaast hielden boeren een logboek bij met praktijkervaringen. De metingen en ervaringen werden bijgehouden op AWIS percelen en op percelen zonder AWIS, de referentiepercelen. Weersomstandigheden speelden ook een rol in de resultaten.

Dit hoofdstuk beschrijft de onderdelen die zijn bemeten en ervaren en hoe de weersomstandigheden zijn geweest. Op de kaart in de bijlage zijn de locaties van de metingen weergegeven.

2.1 De metingen op een rij

Grondwaterstand

Om te kunnen sturen op de grondwaterstand, werd in vrijwel elk perceel dat mee deed aan de proef, op tenminste één locatie continu de ondiepe grondwaterstand gemeten in een peilbuis. Het meetpunt bevond zich altijd midden in het perceel en indien een greppel aanwezig was, midden tussen de infiltratiebuis en de greppel. In totaal waren er 24 grondwaterpeilbuizen waar continu de grondwaterstand is gemeten.

Er stonden 24 grondwaterpeilbuizen waar continu de ondiepe grondwaterstand is gemeten

Bodemhoogte

Om te bepalen hoeveel de bodem is gedaald tijdens de proef, moest de bodemhoogte worden gemeten. Dit was een uitdaging:

- Een veenbodem beweegt van nature als een soort spons. Tussen zomer en winter kan de bodem centimeters op en neer gaan, terwijl de langjarige bodemdaling op 7 millimeter per jaar wordt geschat.
- Het verwachte effect van het remmen van de bodemdaling door AWIS werd bij het begin van de proef op tenminste 50% geschat. Dit halveert de langjarige bodemdaling, waardoor het te meten verschil nog kleiner wordt en daarmee nog uitdagender.
- Het meten van de bodemhoogte middels waterpassing heeft een onnauwkeurigheid van enkele millimeters.
- Het gaat om millimeters nauwkeurigheid meten op land dat landbouwkundig wordt gebruikt.
- De weersomstandigheden rondom het moment van meten zijn bepalend.

Toch is in deze proef de uitdaging aangegaan. Het meten van de bodemhoogte is onderverdeeld in twee onderdelen:

- Langjarige bodemhoogte: ieder voorjaar is de bodemhoogte gemeten op het meest gezwollen moment (februari - maart) en daarmee is de situatie zoveel mogelijk elk jaar hetzelfde.
- Bodembeweging binnen de seizoenen: aanvullend zijn metingen in de zomer, herfst en winter gedaan.

Bij vier boeren zijn deze metingen door middel van waterpassing uitgevoerd. In totaal zijn op twaalf AWIS percelen en twee referentiepercelen, zowel aan de oost- als westzijde van de polder, de bodemhoogtes gemeten.

Waterkwantiteit

Om te bepalen hoeveel water nodig was om het veen vochtig te houden, werd bij twee boeren, zowel aan de oost- als westzijde van de polder, met registratie van pompuren gemeten hoeveel water in en uit de waterton werd gepompt. Dit zijn de zogenoemde meet- en regelstations. Het peil in de waterton werd ook continu gemeten.

Bodemconditie

Per boer werd, op tenminste één perceel op meerdere locaties binnen het perceel, de bodemconditie bepaald. Deze is samengesteld uit de gewasbedekking, diepte van de beworteling en het aantal regenwormen in een bepaald dieptetraject. Dit gaf een beeld hoe de bodem en het gewas reageerden. Deze metingen werden eenmaal per jaar (eind augustus) uitgevoerd.

Vochtgehalte

Daarnaast werd op dezelfde locaties als bij de bodemconditie, eenmaal in een droge periode het vochtgehalte van de bovenste 20 centimeter in het lab bepaald. Ook werd het vochtverloop van de bovenste meter op basis van waarnemingen in het veld geschat, om inzicht te krijgen hoever het vocht in de bodem naar boven reikte. De waarneming is gedaan op de criteria droog, vochtig en verzadigd.

Draagkracht

De draagkracht van de bodem werd op dezelfde locatie als bij het onderdeel bodemconditie en vochtgehalte, in het voorjaar en najaar (overgang nat - droog / droog - nat) met een penetrometer op vijf verschillende dieptes gemeten. Dit werd gedaan om te onderzoeken of het perceel in het voorjaar en najaar beter begaanbaar was als gevolg van de AWIS.

Stroomverbruik

Bij twee boeren werd het stroomverbruik van de pompen gemeten.

Bodemhoogte meten was een uitdaging

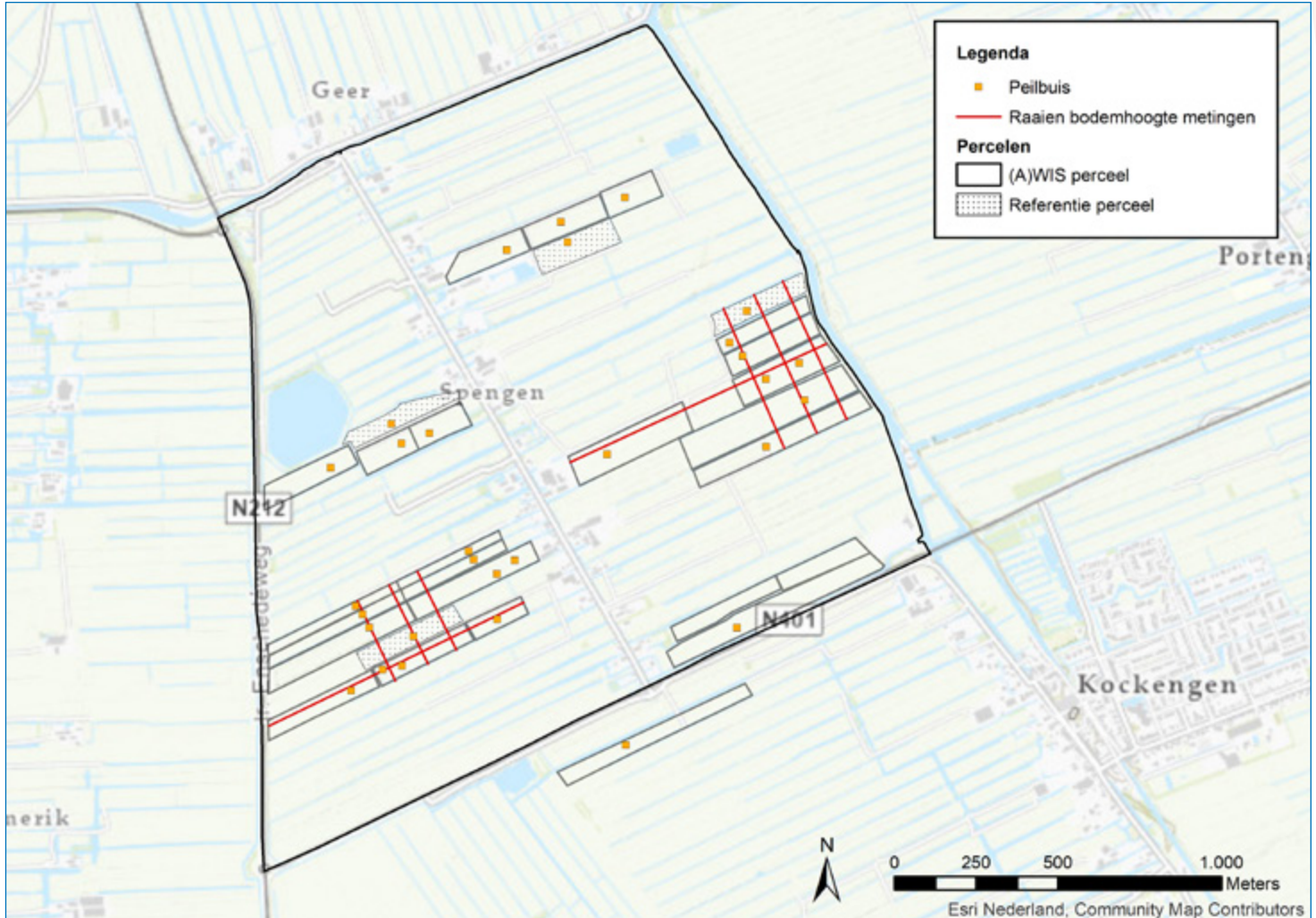


2.2 Logboek met praktijkbevindingen door de boeren

In het logboek hielden boeren bij of en welke verschillen ze ontdekten in bodem, gewasgroei en gewasbenutting. Ook vermeldden ze hoe ze hebben gestuurd met het peil in de waterton en op de grondwaterstand en of dat gelukt is (mate van sturen).

2.3 Referentiepercelen

Er waren vier referentiepercelen van in totaal 7,5 hectare om mogelijke verschillen te meten en te ervaren. De referentiepercelen hadden zoveel mogelijk dezelfde omvang en een vergelijkbaar type bodem en gebruik.

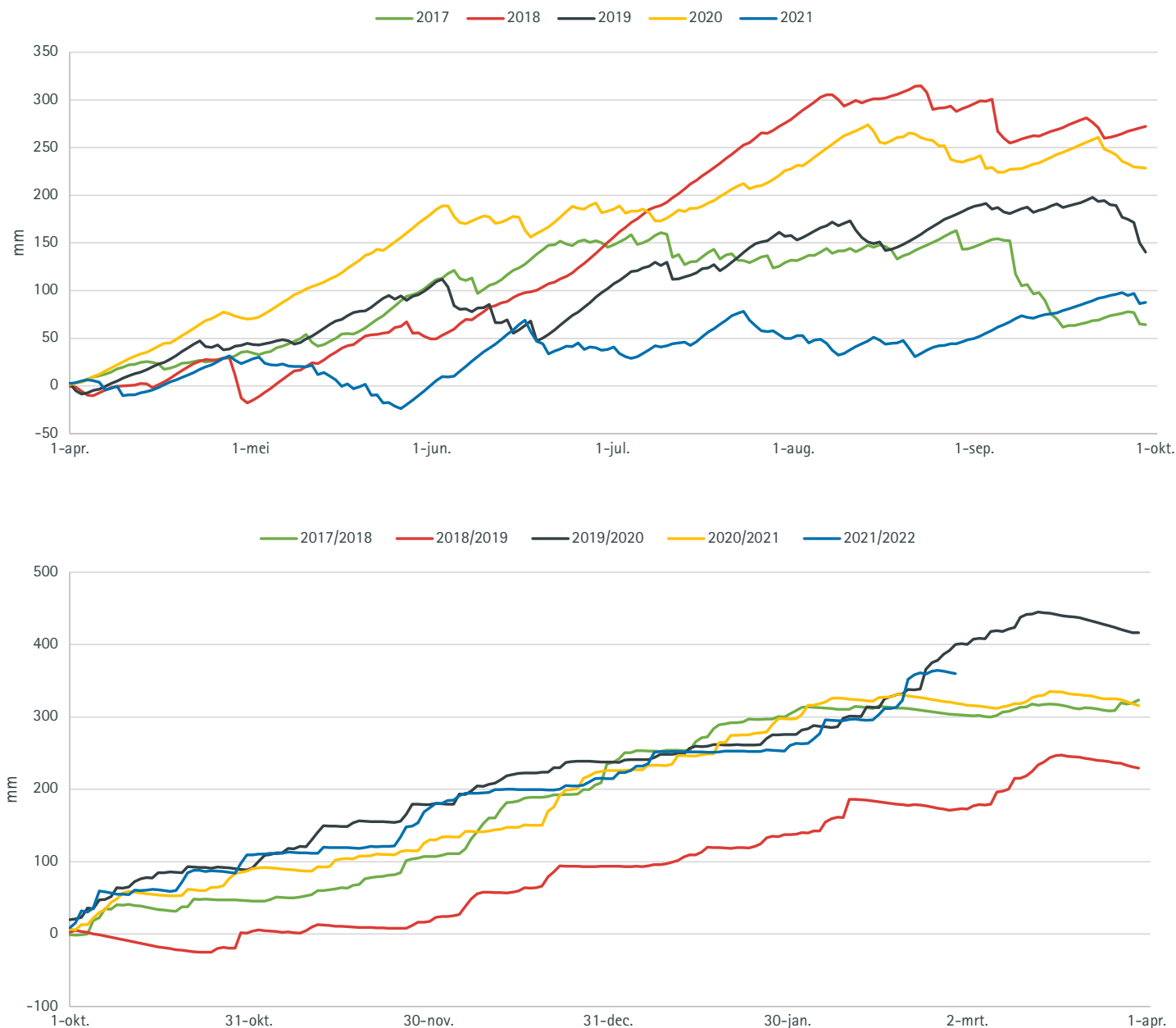


Figuur 4: Overzicht van de meetlocaties grondwaterstanden, bodemhoogte en AWIS percelen en de referentiepercelen.



2.4 De weersomstandigheden tijdens de proef

Droge en natte weersomstandigheden konden de resultaten beïnvloeden. In de grafieken van figuur 5 is voor elk jaar het neerslagtekort in het droge seizoen (april – september) en het neerslagoverschot in het natte seizoen (oktober–maart) weergegeven.



Figuur 5: Verloop neerslagtekort voor de periode april – september en het neerslagoverschot voor de periode oktober – maart, van 2017 tot en met 2021, op basis van de KNMI-weerstations Schiphol, Cabauw en de Bilt.

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.

Proeven binnen de bedrijvenproef

Weidevogelproef

In 2020 en 2021 heeft één deelnemer samen met gebiedscoöperatie Rijn, Vecht en Venen, geëxperimenteerd met het extra hoog houden van de grondwaterstand om weidevogels aan te trekken. Er is geprobeerd om met de AWIS te sturen op een grondwaterstand van zo'n 20 cm -mv van half februari tot half juni. Vervolgens is gemeten wat het effect hiervan is op weidevogels, grondwaterstand, gewasgroei, gewassamenstelling, gewaskwaliteit, voederwaarde, insecten en bodemleven.

Greppelinfiltratie

Vanaf juli 2019 is één boer begonnen met het volpompen van greppels op één perceel. Het doel was om de bodem in droge perioden vochtig te houden. Op dit perceel is daarom ook een grondwatermeetpunt geplaatst. De greppels werden tijdens het pompen afgedopt, zodat het opgepompte water in de greppel bleef staan en kon infiltreren.

Fosfaatfilter

In 2020 is bij één boer een fosfaatfilter geïnstalleerd om het drainagewater eerst te filteren, voordat het in de sloot kwam. Een vat met ijzerzand is het filter. De eerste lab proeven waren veelbelovend. Daarom is een fosfaatfilter opstelling geplaatst. Een meetreeks van de praktijk moet nog komen.



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



3

De werking: resultaten metingen

Voor de grondwaterstand, bodemhoogte, waterkwantiteit, bodemconditie, vochtgehalte, draagkracht en stroomverbruik zijn de metingen van alle percelen samengevat per onderdeel. Zo wordt een gemiddeld beeld gegeven.

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de metingen toegelicht. In de kaartbijlage zijn het verloop van de grondwaterstand en bodemhoogte per boer en per perceel te zien.

3.1 Kanttekening bij de metingen

De metingen zijn uitgevoerd in de praktijk. Daarom zijn de volgende kanttekeningen van belang:

- De AWIS is gefaseerd aangelegd. De grondwaterstanden zijn meegenomen voor het bepalen van het gemiddelde, vanaf het moment dat de AWIS in werking is gegaan. Bij de metingen naar draagkracht, bodemconditie en bodemvocht zijn de metingen soms ook voorafgaand aan omschakeling naar AWIS meegenomen. Dit is weergegeven in de resultaten.
- Op één referentieperceel is regelmatig berekend en op twee andere referentiepercelen is in de droge tijd één tot meerdere keren bevoeid. Deze data zijn ongecorrigeerd meegenomen in de resultaten, waardoor het effect van AWIS soms minder was dan verwacht.
- Soms was er sprake van systeemuitval op AWIS percelen, waardoor grondwaterstanden ongewenst daalden. Ook deze data zijn ongecorrigeerd meegenomen in de resultaten.

3.2 Grondwaterstand

Vershil tussen grondwaterstand AWIS percelen en referentiepercelen

Voor iedere peilbuis is per dag het verschil berekend tussen de grondwaterstand ten opzichte van maaiveld op het AWIS perceel en de grondwaterstand op het bijbehorende referentieperceel ten opzichte van maaiveld. Over alle peilbuizen zijn vervolgens gemiddelden van de verschillen bepaald voor de proefperiode van 2018-2021. De resultaten hiervan zijn per dag weergegeven in figuur 6. Hiermee wordt polderbreed inzichtelijk gemaakt wat het effect van AWIS op de ondiepe grondwaterstand is.

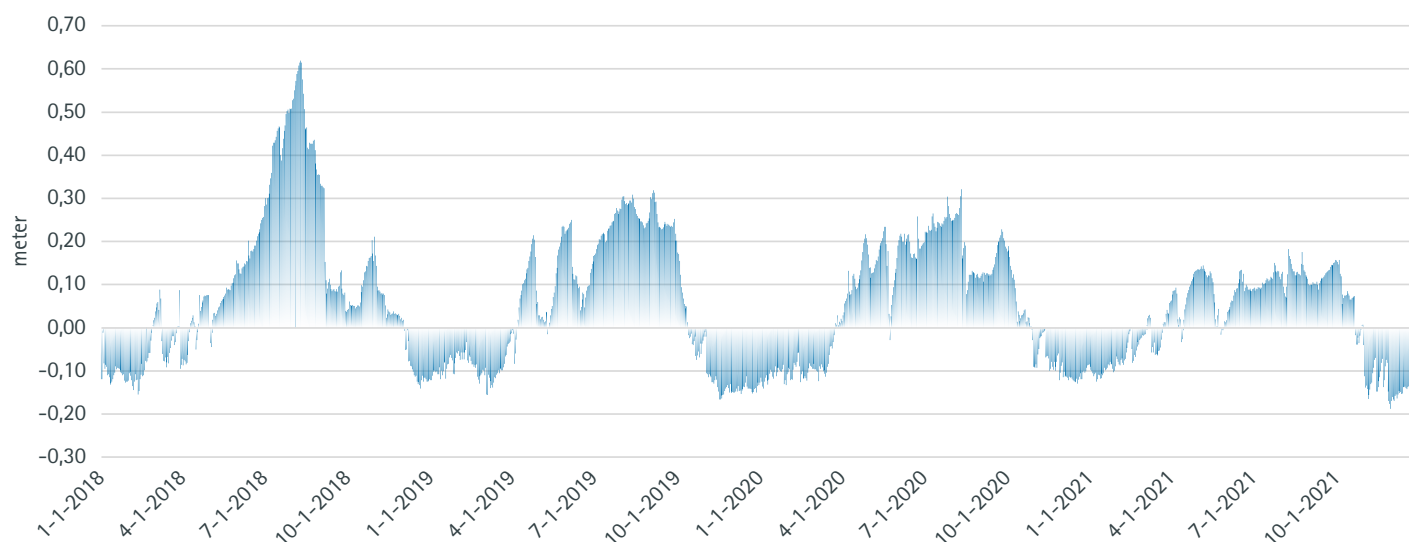
Relatie verschillen grondwaterstand en weersomstandigheden

Zichtbaar in figuur 6 is dat in het extreem droge jaar 2018 de grondwaterstanden op de AWIS percelen maximaal tot 60 cm hoger waren dan op de referentiepercelen. In de jaren 2019 en 2020 is de verhoging ongeveer gelijk aan elkaar geweest. In het nattere jaar 2021 is de verhoging lager geweest ten opzichte van de voorgaande jaren. In de winter werden de grondwaterstanden op de AWIS percelen tot maximaal 15 cm verlaagd.

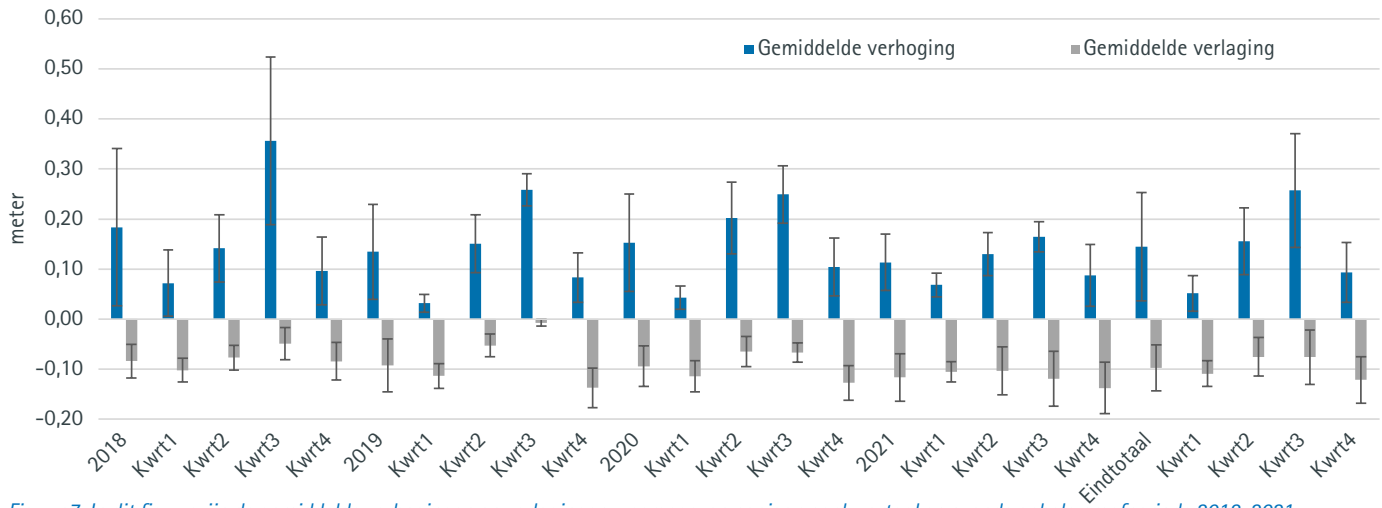
In het extreem droge jaar 2018 was de grondwaterstand op het AWIS perceel tot maximaal 60 cm hoger dan op het referentieperceel

Gemiddelden grondwaterstanden per seizoen

Op basis van bovenstaande analyse zijn de gemiddelden voor verschillende perioden bepaald; de gehele proefperiode, per jaar en per kwartaal. De resultaten daarvan zijn weergegeven in figuur 7.



Figuur 6: In dit figuur is het gemiddelde verschil over alle peilbuizen tussen de grondwaterstand op een AWIS perceel en het bijbehorende referentieperceel weergegeven. Een positieve waarde betekent dat de grondwaterstanden op het AWIS perceel hoger zijn geweest dan op de referentiepercelen en andersom. De data zijn weergegeven vanaf 2018. AWIS is in het voorjaar van 2018 in werking getreden.



Figuur 7: In dit figuur zijn de gemiddelde verhogingen en verlagingen weergegeven per jaar, per kwartaal en over de gehele proefperiode 2018–2021. Kwartaal 1 is de periode januari – maart, kwartaal 2 april – juni, kwartaal 3 juli – september en kwartaal 4 oktober – december. Daarbij is ook de bandbreedte (standaarddeviatie, zwarte verticale streepjes) opgenomen. Dat betekent dat 68% van de bepaalde verschillen binnen deze band ligt.

Over de gehele proefperiode 2018–2021 is de grondwaterstand in de perioden dat de grondwaterstand op de AWIS percelen hoger was dan op de referentiepercelen, gemiddeld 14 cm hoger geweest. Verhogingen traden veelal op in het voorjaar (kwartaal 2) en in de zomer (kwartaal 3). In kwartaal 2 was de gemiddelde verhoging 16 cm en in kwartaal 3 was dat 26 cm.

In het extreem droge jaar 2018 is dit in kwartaal 2 gemiddeld 14 cm en in kwartaal 3 zelfs 36 cm geweest. In het nattere jaar 2021 is het effect, zoals te verwachten, minder geweest. In kwartaal 2 was de gemiddelde verhoging 13 cm en in kwartaal 3 was dit 26 cm.

Over de hele proefperiode 2018–2021 is in de periode dat er een lagere grondwaterstand op het AWIS perceel was ten opzichte van het referentieperceel, gemiddeld een verlaging van 10 cm geweest. Verlagingen traden veelal op in het najaar (kwartaal 3) en in de winter (kwartaal 4). Over de hele proefperiode is de verlaging 11 cm in kwartaal 1 en 12 cm in kwartaal 4 geweest. Hierin zat tussen de jaren minder variatie in vergelijking met de verhogingen.

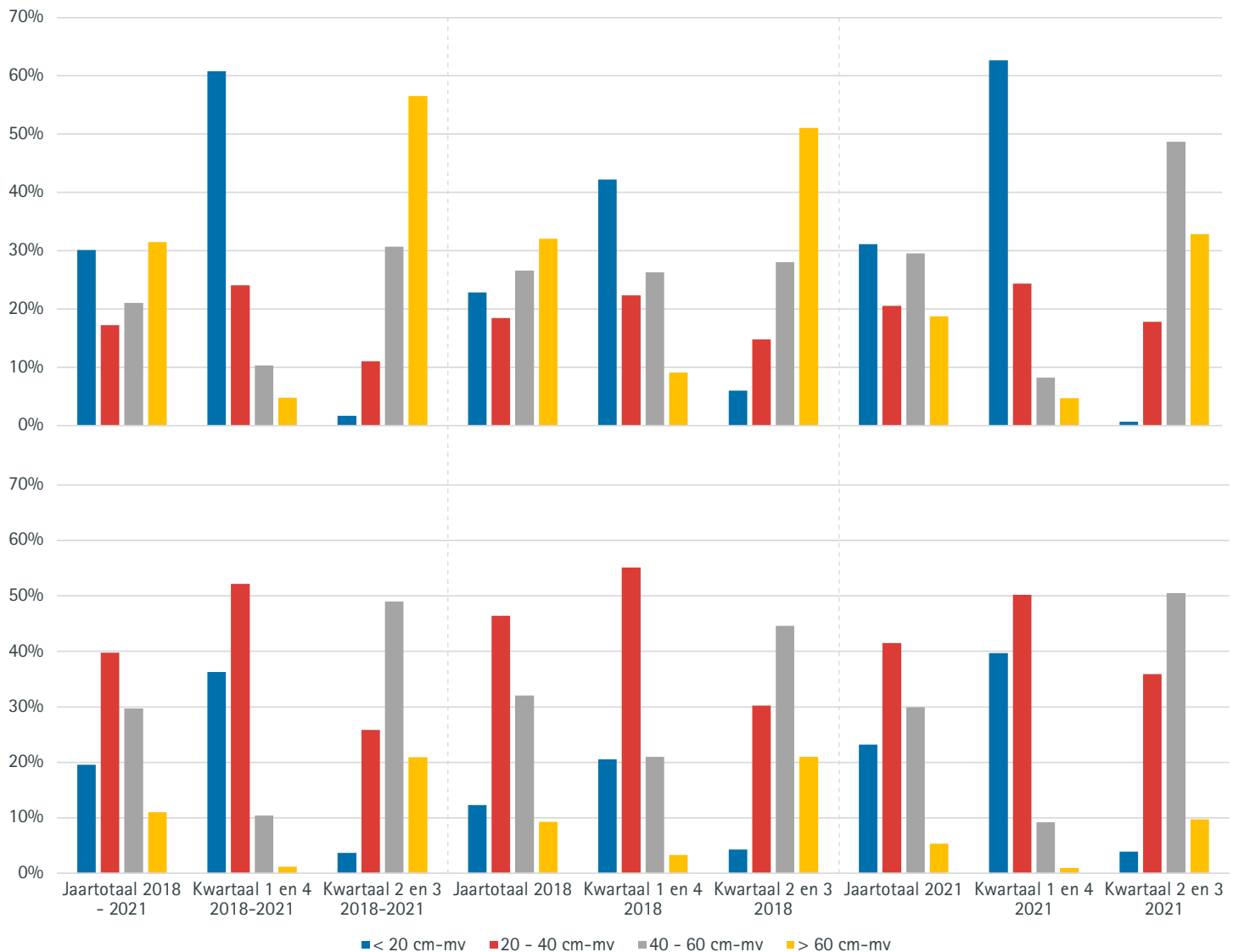
Gemiddelde grondwaterstanden voor de proefperiode

Ook is in beeld gebracht wat de gemiddelde grondwaterstand is geweest voor de AWIS percelen en de referentiepercelen over de proefperiode 2018–2021. Dit is onderverdeeld in 4 klassen (klassen zijn gebaseerd op informatie over broeikasgasuitstoot (sturen op 20 cm -mv) en draagkracht (sturen op 40 cm -mv):

- 0 – 20 cm -maaiveld.
- 20 – 40 cm -maaiveld.
- 40 – 60 cm -maaiveld.
- > 60 cm -maaiveld.

De resultaten hiervan zijn weergegeven in figuur 8.





Figuur 8: In de grafieken is weergegeven hoeveel procent van de tijd de grondwaterstand in welke klasse valt. Dit is over verschillende periodes weergegeven; de gehele proefperiode 2018-2021, het extreem droge jaar 2018 en het gemiddelde jaar 2021. Voor elke periode is eerst voor het gehele jaar de klassenverdeling weergegeven en daarna voor de kwartalen 1 + 4 (winter en najaar) en de kwartalen 2 + 3 (voorjaar en zomer).

Over de gehele proefperiode 2018-2021 vallen de grondwaterstanden op de referentiepercelen gemiddeld circa 30% van de tijd in de klasse < 20 cm -mv en circa 30% van de tijd in de klasse > 60 cm -mv. De twee klassen daar tussenin zijn evenredig verdeeld, elk circa 20%. Voor de AWIS percelen gold dat over de gehele proefperiode 2018-2021, de grondwaterstand circa 20% van de tijd in de klasse <20 cm -mv viel en circa 10% van de tijd in de klasse > 60 cm -mv. De grondwaterstand op de AWIS percelen viel vaker in de twee middelste categorieën ten opzichte van de referentiepercelen. Op de AWIS percelen is de grondwaterstand in de winter en het najaar (kwartaal 1 en 4) nog steeds hoger dan in het voorjaar en de zomer (kwartaal 2 en 3), maar wel minder hoog ten opzichte van de referentiepercelen. Dit was ook de verwachting, want er werd zowel geïnfiltreerd in de droge perioden, als gedraineerd in de natte perioden.

De grondwaterstanden op de AWIS percelen vielen vaker in de klassen 20-40 cm -mv en 40-60 cm -mv dan de referentiepercelen

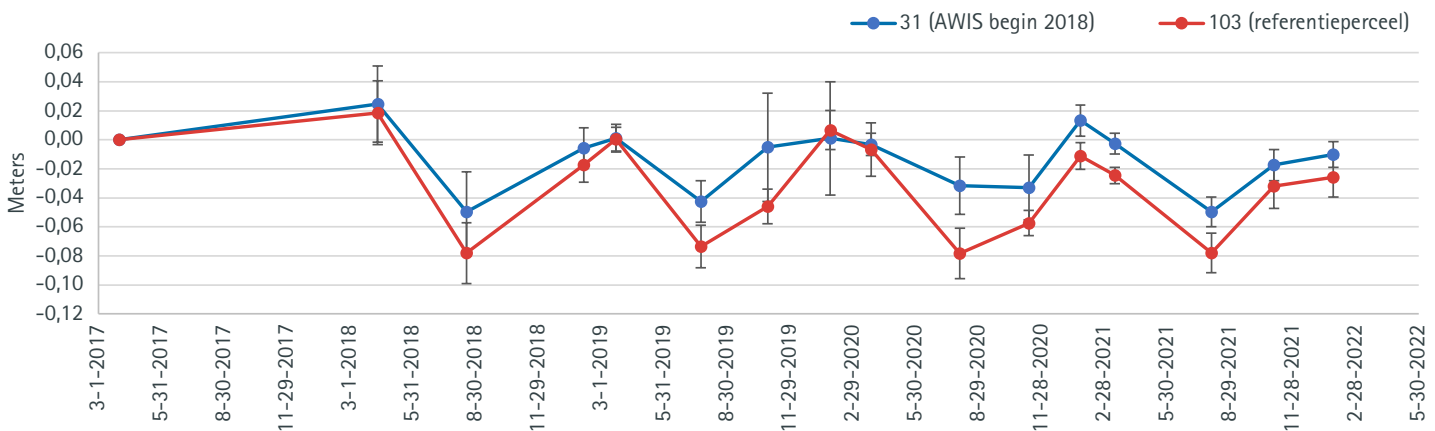
3.3 Bodemhoogte

Bodembeweging binnen de seizoenen

Met de verzamelde bodemhoogte data is per perceel de gemiddelde bodemhoogte per meetmoment bepaald. Door deze resultaten in een grafiek weer te geven wordt de bodembeweging over de proefperiode zichtbaar. Een voorbeeld hiervan is weergegeven in figuur 9. In de grafiek is zichtbaar dat op het referentieperceel binnen een jaar, de bodem tot wel 10 cm in de zomer van 2018 is gedaald en in de winter vrijwel volledig weer omhoog is gekomen. In de grafiek is ook zichtbaar dat op het AWIS perceel de dynamiek van deze seizoenbeweging minder is. Op het andere referentieperceel is de beweging in 2018 van dezelfde ordergrootte geweest. De jaren er na minder, hoogstwaarschijnlijk, omdat dat referentieperceel toen

met regelmaat is bevoeid (zoals in de kanttekeningen bij de metingen is vermeld). De afname van de bodembeweging dynamiek door AWIS is op de andere negen AWIS percelen vergelijkbaar.

De bodembeweging dynamiek binnen een jaar nam met AWIS af



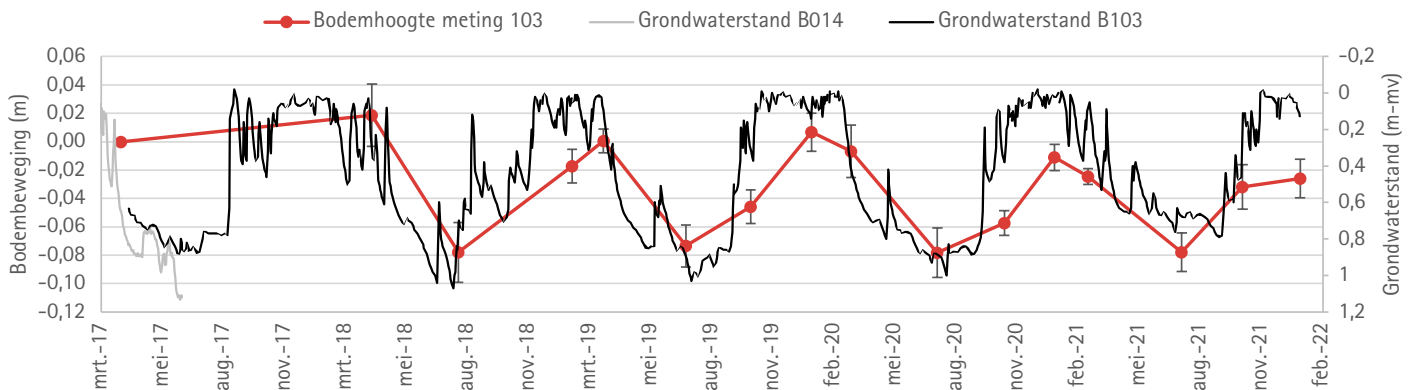
Figuur 9: In deze grafiek is de gemeten bodembeweging op het oostelijk referentieperceel (103, rode lijn) weergegeven en van een perceel waar sinds begin 2018 AWIS is geïnstalleerd (31, blauwe lijn). Middels de zwarte verticale lijnen is de bandbreedte weergegeven.



Langjarige bodemhoogte

Voor het bepalen van de langjarige bodemhoogte worden trendlijnen getrokken door de voorjaarsmetingen. Of de metingen ieder jaar op het meest gezwollen moment van de veenspons zijn gedaan, is achteraf bekend. Uit lopend onderzoek van het waterschap en uit het Nationaal Onderzoek Broeikasgassen Veenweiden (NOBV) is duidelijk geworden dat de ondiepe grondwaterstand een goede indicatie geeft over de toestand van de veenspons. Door de meetmomenten van de bodemhoogte te vergelijken met de grondwaterstand, kan bepaald worden of de jaarlijkse voorjaar bodemhoogtemetingen eerlijk met elkaar vergeleken kunnen worden.

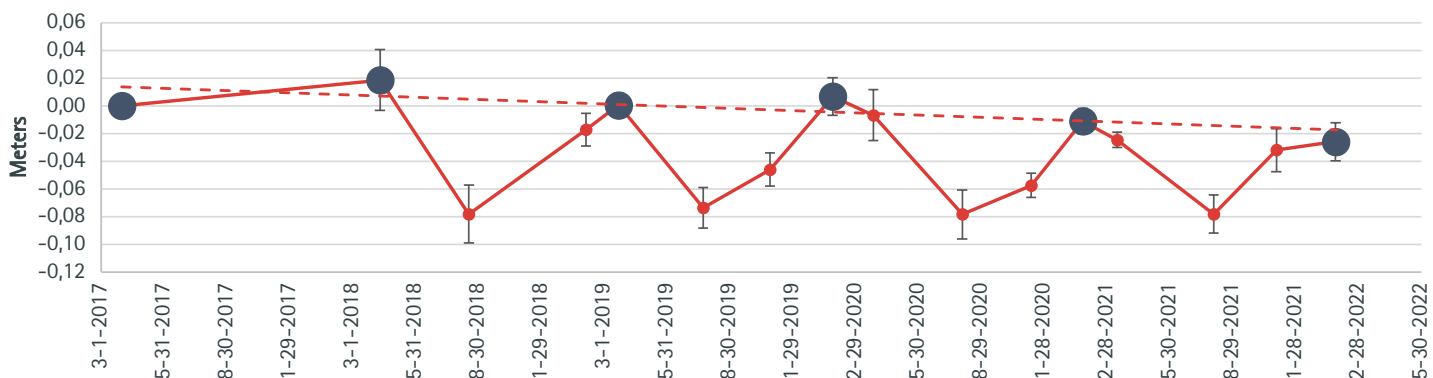
In figuur 10 is voor het oostelijk referentieperceel het verloop van de bodemhoogte en de grondwaterstand weergegeven. Zichtbaar is dat de voorjaarsmetingen in 2020 en 2021 op het moment zijn gedaan dat de grondwaterstand aan het dalen was en waarschijnlijk de bodem/veenspons al aan het krimpen was. Voor bepaling van de trendlijn van de voorjaarsmetingen is daarom in de jaren 2020 en 2021 gekozen voor de wintermeting.



Figuur 10: Verloop van de gemeten bodemhoogte (rode lijn) en de gemeten grondwaterstand (zwarte lijn) op het oostelijk referentieperceel. De rode punten geven het meetmoment aan van de bodemhoogte met bijbehorende bandbreedte.

Aan de hand van de trendlijn analyse van de voorjaarsmetingen, en incidentele wintermetingen, is op één perceel een dalende trend gevonden. Het gaat hier om het oostelijk referentieperceel. Hier was een dalende trend van 7 mm/jaar. Deze is weergegeven in figuur 11.

Op een referentieperceel is een dalende trend van 7 mm/jaar gevonden



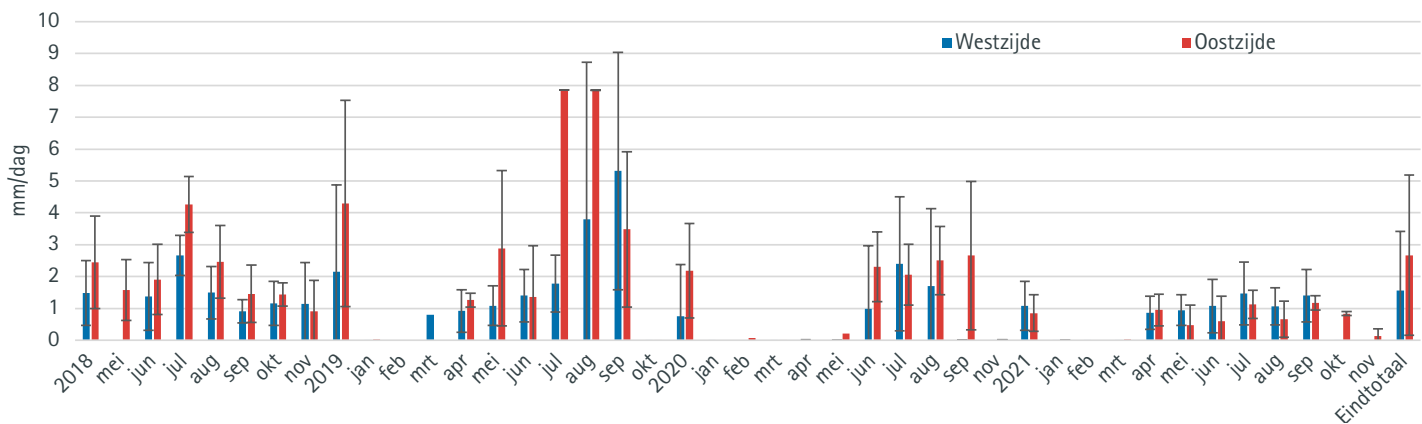
Figuur 11: In deze figuur is het verloop van de bodemhoogte op het oostelijk referentieperceel (103) weergegeven. Daarnaast is de trendlijn (rode stippellijn) weergegeven die door de voorjaars- en in enkele gevallen wintermetingen (donkergrijze stippen) is getrokken.

Op het andere referentieperceel en op geen van de AWIS percelen is een duidelijke trend van de bodemdaling waargenomen. Het is dus ook niet mogelijk om een algemene conclusie te trekken op basis van de huidige meetreeks over de remmende werking van AWIS op de bodemdaling. Uit eerder langjarig onderzoek van Van den Akker & Beuving uit 1996 is gebleken dat een meetreeks van tenminste zes jaar, nodig is om iets te kunnen zeggen over de langjarige bodemdalingstrend. Dit is bovendien ook nog afhankelijk van de weerjaren die in deze periode vallen. In de praktijkproef is waargenomen dat AWIS het gewenste effect heeft op de grondwaterstanden. Dat heeft weer een effect op de afname van de seizoensdynamiek van de bodembeweging op de AWIS percelen. De verwachting is nog steeds dat AWIS een remmend effect op de bodemdaling heeft. De meetperiode was te kort om dit vast te kunnen stellen.

3.4 Waterkwantiteit

Op één perceel aan de oostzijde en op één perceel aan de westzijde van de polder is berekend hoeveel water in de waterton is gepompt, op basis van geregistreerde pompuren en het pompdebiet. Voor de gehele proefperiode 2018-2021 is het ingepompte debiet per dag berekend. In figuur 12 is het gemiddelde hiervan per maand, jaar en over de gehele proefperiode 2018-2021 weergegeven. De hoeveelheid ingepompt water is terug gerekend naar het oppervlak van aangesloten areaal en wordt uitgedrukt in mm/dag.

De verwachting is nog steeds dat AWIS een remmend effect heeft op bodemdaling



Figuur 12: In deze grafiek is voor twee locaties (westzijde en oostzijde) het gemiddelde debiet weergegeven wat per dag is ingepompt. Dit is berekend over de dagen dat er daadwerkelijk is ingepompt. Middels de zwarte verticale lijnen is de bandbreedte weergegeven.



Aan de westzijde is gemiddeld circa 1,6 mm/dag ingepompt en aan de oostzijde gemiddeld 2,7 mm/dag. Dit is over de gehele proefperiode op de dagen dat water is ingepompt. Het verschil tussen de jaren is groter dan tussen de beide locaties. Opvallend is dat in 2019 het meeste is ingepompt, tot 8 mm/dag aan de oostzijde en 5 mm/dag aan de westzijde. In het extreem droge jaar 2018 is gemiddeld minder ingepompt dan in 2019, waarschijnlijk omdat in deze periode het systeem nog moest worden ingeregeld. In 2020 zijn er diverse storingen geweest in beide AWIS systemen, waardoor data ontbreekt. Zichtbaar is dat er in het gemiddelde jaar 2021 minder aan beide zijden van de polder is ingepompt. Ter vergelijking, op basis van gegevens van het KNMI is de gewasverdamping gemiddeld in het begin van het groeiseizoen circa 1,5 mm/dag en deze loopt in juli op tot 3 mm/dag, met uitschieters tot wel 7 mm/dag.

3.5 Bodemconditie

Regenwormen

Het verloop van de regenwormentelling is weergegeven in figuur 13 bovenste paneel. De regenwormen zijn hoogstwaarschijnlijk door de droogte in 2018 en 2019 fors afgenomen. Vanaf 2020 is het aantal weer aan het stijgen. In 2017 en 2018 waren de percelen met PWIS-AWIS in het voordeel. De laatste jaren hebben de referentiepercelen meer wormen. Hiervoor is geen verklaring gevonden.

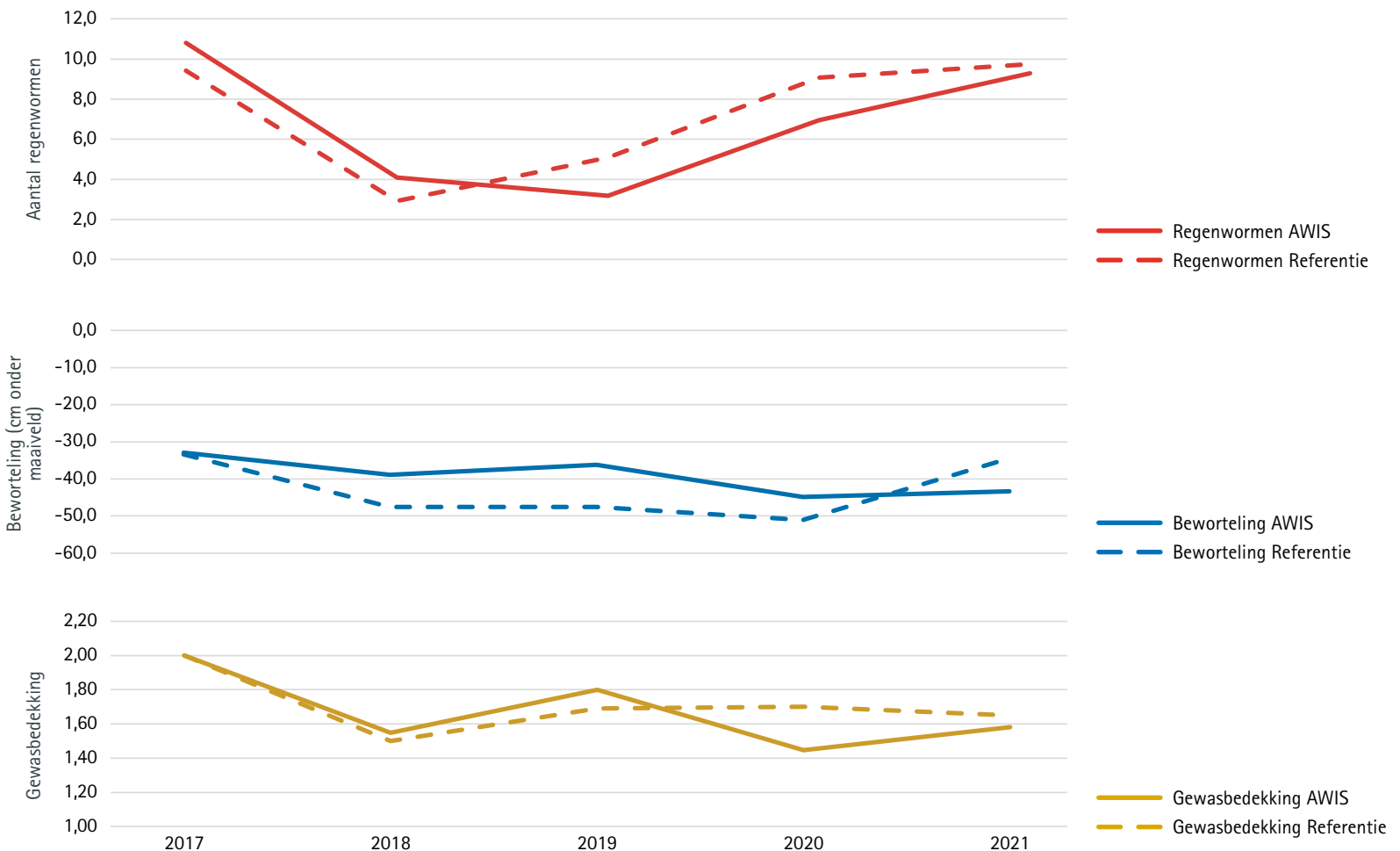
Beworteling

Het verloop van de bewortelingsdiepte is weergegeven in figuur 13 middelste paneel. In 2017 tot 2020 was de beworteling in de referentiepercelen dieper. In 2021 was de beworteling in het referentieperceel ondieper. Waarschijnlijk zorgde een stabielere grondwaterstand in percelen met AWIS ervoor dat de planten lui werden in het aanmaken van wortels, vanwege de continue beschikbaarheid van water. De worteldiepte werd daardoor minder variabel en minder diep. Bij de beworteling in de referentiepercelen leek de worteldiepte afhankelijk te zijn van de weersomstandigheden in het voorjaar.

Gewasbedekking

Het verloop van de gewasbedekking is weergegeven in figuur 13 onderste paneel. In de jaren 2017 en 2018 was er nauwelijks verschil in gewasbedekking in percelen met en zonder PWIS-AWIS. Op alle bemeten percelen is de gewasbedekking in 2018 afgenomen, waarschijnlijk door de droogte. De percelen met AWIS lieten in 2018 wel een betere kwaliteit in gewasbedekking zien vanwege minder onkruid. In 2019 was de gewasbedekking op percelen met AWIS iets beter. In 2020 was de gewasbedekking van de referentiepercelen beter. In 2021 was het verschil klein. Het lijkt erop dat de weersomstandigheden bepalend zijn. Percelen met AWIS herstelden sneller van de extreme droogte van 2018, maar bij voldoende vocht in de volgende groeiseizoenen werden de verschillen steeds kleiner.

Percelen met AWIS
herstelden sneller van de
extreme droogte van 2018



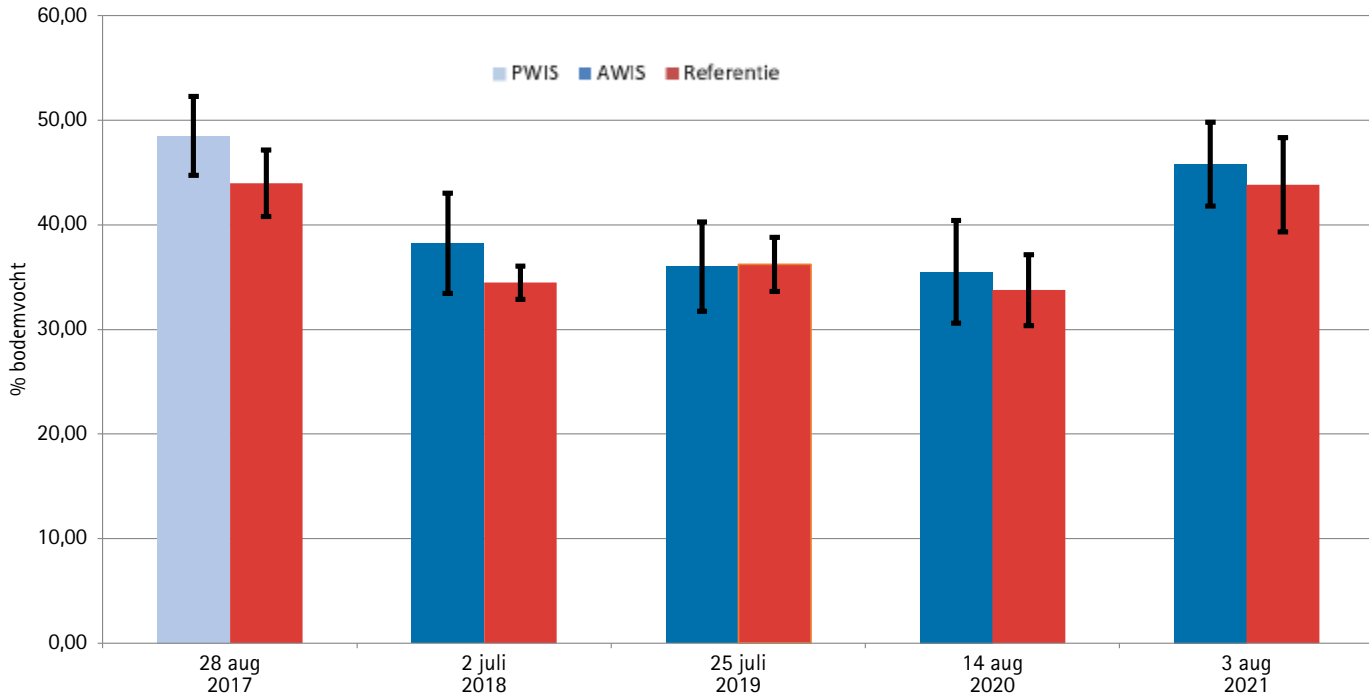
Figuur 13: Aantal regenwormen, beworteling en gewasbedekking op percelen met en zonder AWIS in de jaren 2017-2021.

3.6 Bodemvocht

Bovenste 0-20 cm

In figuur 14 is het gemiddelde van het gemeten bodemvocht in de bovenste 20 centimeter in beeld gebracht. Het bodemvocht in de bovenste 20 centimeter was in 2018, 2019 en 2020 lager dan in 2017 en 2021. Dit is te verklaren, omdat de weersomstandigheden in die drie jaren droger waren dan gemiddeld. In 2017 en 2018 is de bovenlaag op de referentiepercelen 4-5% droger dan

in de percelen met PWIS/AWIS. In 2019 was nauwelijks verschil te zien tussen de referentiepercelen en AWIS percelen. Een mogelijke verklaring is dat het in 2019 rond het meetmoment heeft geregend. In 2020 en 2021 was het bodemvocht percentage op de referentiepercelen weer enkele procenten lager ten opzichte van de AWIS percelen.



Figuur 14: Percentage bodemvocht in de bodem van 0 tot 20 cm onder het maaiveld. Ook is de bandbreedte van de metingen in beeld gebracht (zwarte verticale lijnen).

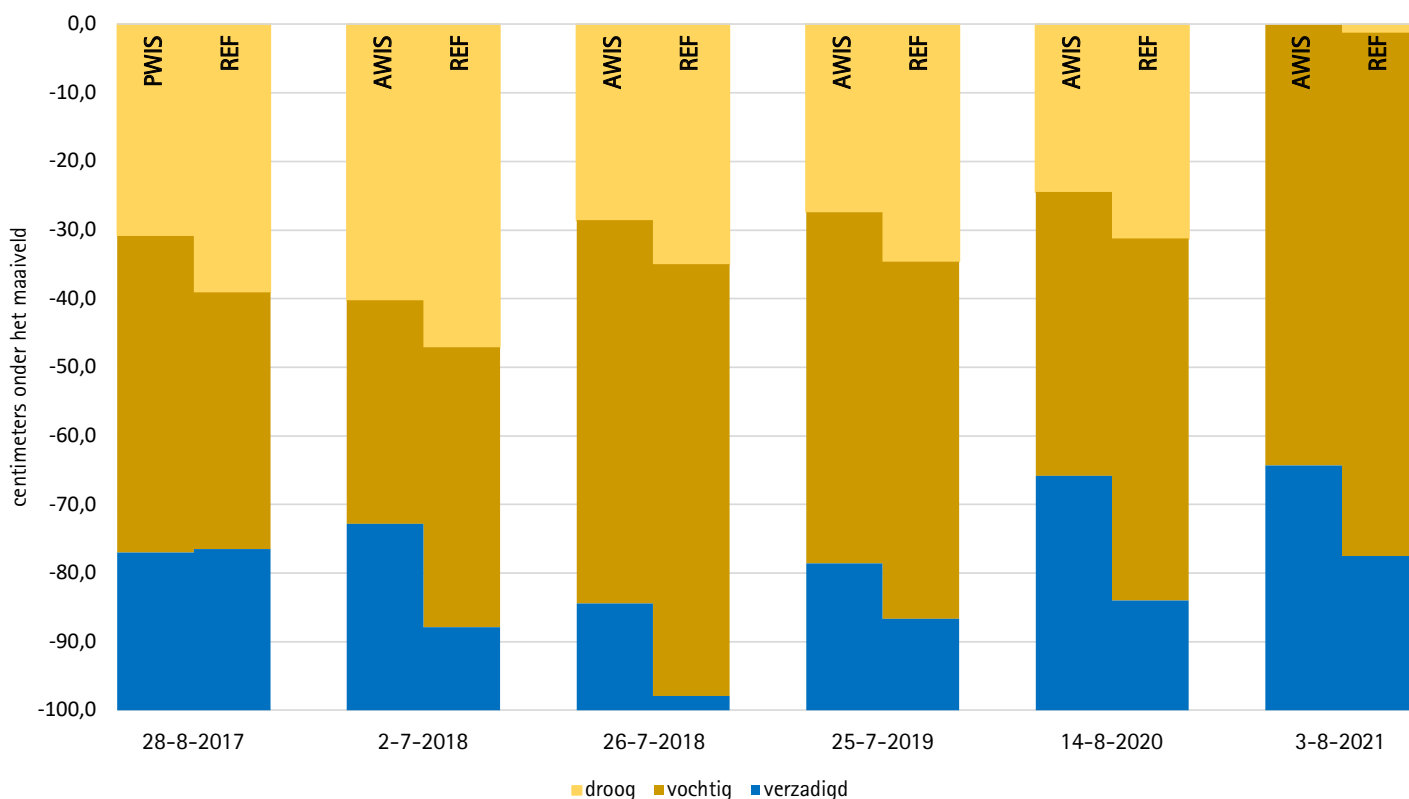


Overgang droog-vochtig-verzadigd bovenste 1 meter bodem

In figuur 15 zijn de diepten af te lezen waarop de overgang is tussen droog en vochtig en waarop de bodem verzadigd is met water. In 2017 was er nauwelijks verschil tussen het verzadigingspunt op het PWIS en referentieperceel. Niet alle PWIS percelen waren tijdens het meetmoment in 2017 al in werking. Vanaf 2018, nadat op alle bemeten percelen AWIS was geïnstalleerd, was de bodem op de referentiepercelen tot op grotere diepte droger dan de AWIS percelen. Dit gold ook voor de diepte van verzadiging. De bodem was in de zomer van 2018 verder uitgedroogd dan in de andere jaren. In 2021 was het verschil tussen droog en vochtig voor het eerst vrijwel verdwenen. De bodem was

toen tot het maaiveld vochtig, omdat in dat jaar volop water door neerslag aanwezig was. De verzadigde zone in het referentieperceel was in 2021 nog wel steeds dieper dan in het AWIS perceel.

De bodem van de referentiepercelen was tot op grotere diepte droger dan de AWIS percelen

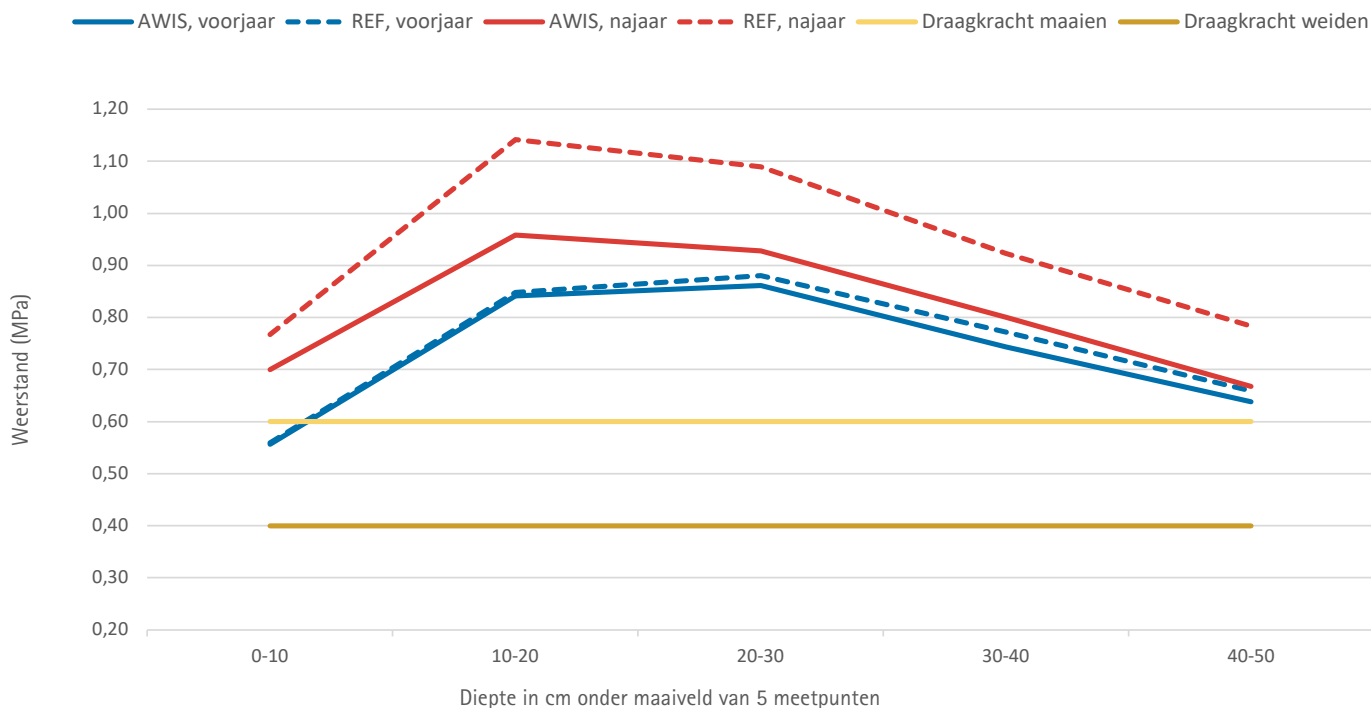


Figuur 15: Diepten waarop de overgang te zien is tussen droog en vochtig en waarop de bodem (visueel) verzadigd is met water.

3.7 Draagkracht

In figuur 16 is de gemiddelde weerstand van alle AWIS en referentiepercelen van 2017-2021 weergegeven. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen metingen in voor- en najaar. In alle meetjaren zijn in het voorjaar nauwelijks verschillen te zien in de gemiddelde weerstand tussen de AWIS percelen en de referentiepercelen. In het najaar hadden de referentiepercelen een betere draagkracht. De verklaring voor minder draagkracht in het najaar is dat de referentiepercelen meer buffer hadden om neerslag op te nemen dan de meer verzadigde bodem met AWIS.





Figuur 16: Gemiddelde weerstand van alle percelen met en zonder AWIS, van 2017-2021 met onderscheid tussen voor- en najaarsmetingen.

In het najaar hadden referentiepercelen een betere draagkracht



3.8 Stroomverbruik

Op twee locaties werd het stroomverbruik bijgehouden:

- Eén waterton is uitgerust met een stroommeter. Van 22 mei 2019 tot 15 november 2021 heeft de drainagepomp 436 kWh verbruikt en de infiltratiepomp 1580 kWh. Gemiddeld verbruik op jaarbasis per hectare was bij deze boer 197 kWh. Deze boer zette het systeem uit in de winterperiode.
- Eén boer heeft sinds het begin van de proef op twee AWIS systemen het stroomverbruik van de pompen gemeten. Het gaat om twee infiltratiepompen en twee drainagepompen. Over een periode van 4 jaar is 9267 kWh verbruikt. Gemiddeld jaarverbruik op jaarbasis per hectare was bij deze boer 356 kWh. De systemen hebben doorgelopen in de winter. Ook is een pomp een periode defect geweest en heeft toen hoogstwaarschijnlijk continu stroom verbruikt.

Het systeem op zonne-energie lijkt voldoende stroom te geven voor infiltratie. Een accu was noodzakelijk, omdat in droge perioden ook 's nachts ingepompt moest worden om de grondwaterstand op peil te houden. In de winter zette deze boer het systeem uit. In februari-maart werd het systeem weer aangezet. Dat leek voldoende energie op te leveren om te kunnen pompen.





4

De agrarische praktijk: ervaringen boeren

Op basis van het logboek van de boeren, keukentafelgesprekken en meerdere gezamenlijke avonden zijn de ervaringen gedeeld. Het geeft een polderbreed beeld hoe waterfiltratie in de praktijk wordt ervaren.

In dit hoofdstuk zijn de ervaringen van de boeren met AWIS samengevat.

4.1 Gewaskwaliteit en gewasgroei

Geen van de boeren ervaarde op de percelen met AWIS verschil in gewasopbrengst in de vorm van een extra snede. In de zeer droge zomer van 2018 groeide ook het gras niet tot nauwelijks in de percelen met AWIS. De meeste boeren ervaarde dat na langdurige droogte, de percelen met AWIS sneller de groei herpakten bij regen. De AWIS percelen herstelden sneller na de extreme droogte. Die percelen hadden minder onkruid en een dichtere graszode. Bij groeiseizoenen met meer regenval (2020 en 2021) ervaarde geen van de boeren verschil in gewaskwaliteit en gewasgroei.

Deze ervaringen komen overeen met de metingen: percelen met AWIS herstelden sneller van de extreme droogte van 2018, maar bij voldoende vocht worden de verschillen steeds kleiner in de volgende groeiseizoenen.

Geen van de boeren ervaarde op de percelen met AWIS verschil in gewasopbrengst in de vorm van een extra snede

4.2 Bodemvocht

De meeste boeren ervaarde dat de bodem van de percelen met AWIS tijdens het groeiseizoen vochtiger was dan het referentieperceel. Eén boer ervaarde geen verschil. Hoogstwaarschijnlijk, omdat hij zijn percelen beregende. In de droge jaren gebruikten de meeste boeren aanvullend op de AWIS, de baggerspuit. Tijdens het extreem droge jaar 2018 ervaarde de boeren dat er in de AWIS percelen minder en kleinere scheuren aanwezig waren dan in de referentiepercelen. Bij regen, na een droge periode, waren de percelen met AWIS eerder verzadigd dan de referentiepercelen. Als dit midden in het groeiseizoen was, gaf dit enkele dagen problemen met de weidegang. Bij de referentiepercelen was dit niet het geval. Na enkele dagen was de grondwaterstand in de AWIS percelen weer op peil. De boeren in Spengen hadden niet alle percelen met AWIS. Daardoor hadden ze uitwijkmogelijkheden voor beweiding. Anders voorzagen een aantal boeren problemen met de weidegang.

Tijdens het extreem droge jaar 2018 ervaarde de boeren minder en kleinere scheuren in de AWIS percelen

Het jaar 2021 was vochtiger dan de andere proefjaren, maar het land was niet te nat. Twee boeren hadden vanaf 2020 wel continu een paar natte plekken in sommige percelen met AWIS. Een natte plek wordt door de deelnemers een wel genoemd. Het is een plek van enkele m² groot, waar continu water staat en waar niet tot nauwelijks draagkracht is. Mogelijk wordt dit veroorzaakt, doordat hier altijd water direct vanuit de infiltratiebuis omhoog komt. De boeren ervaarde geen voordeel met AWIS om natschade in het voor- en najaar te beperken. De ervaringen kwamen overeen met de metingen aan bodemvocht en grondwaterstand. De percelen met AWIS waren doorgaans vochtiger.

De boeren ervaarde geen voordeel met AWIS om natschade in het voorjaar en najaar te beperken



4.3 Draagkracht

De boeren ervoeren dat de draagkracht in de percelen met AWIS in het voorjaar soms iets beter was. Er kon soms net iets eerder mest uitgereden worden. Dit ging om enkele dagen verschil. Dit voordeel leek vooral aan de orde als het voorjaar droger was. Bij een nat voorjaar ervoeren sommige boeren geen verschil.

In het najaar ervoeren alle boeren dat de draagkracht van percelen met AWIS minder was dan de referentiepercelen. Deze bevindingen kwamen overeen met de metingen: in het voorjaar was er nauwelijks verschil gemeten. In het najaar hadden de referentiepercelen een betere draagkracht.

4.4 Natte greppels

In veenweidegebieden hebben bijna alle percelen tenminste één greppel voor de oppervlakkige maaiveld waterafvoer. Door het opzetten van het grondwater met AWIS heeft dit bij alle boeren in het eerste proefjaar voor natte greppels gezorgd. Dit werd door sommige boeren als ongewenst gezien. Het zorgde voor vertrapping van de greppels dat weer extra onderhoud (openmaken) gaf en rijsporen direct naast de greppel. Enkele deelnemers hebben vervolgens gestuurd op droge greppels om vertrapping door vee te voorkomen. Voor percelen direct achter de melkstal was het voorkomen van vertrapping belangrijker dan op percelen verder van de boerderij gelegen. Natte greppels waren voor de deelnemers een indicatie of de AWIS werkte, naast de metingen in de grondwaterpeilbuizen.

4.5 Mate van sturen

Het streven was om in de zomer te sturen op een grondwaterstand van 40 cm -mv en in de winter op 50 cm -mv, met als idee jaarrond een stabiele grondwaterstand.

Mate van sturen afhankelijk van weersomstandigheden

In de droge zomer van 2018 stuurden de boeren actief op een hoge grondwaterstand, soms wel tot 30 cm -mv. In de vervolgjaren werd nog steeds actief ingepompt, maar steeds in iets mindere mate, omdat de weersomstandigheden minder droog waren. In 2021 zijn de boeren voorzichtiger geweest met inpompen, omdat het neerslagtekort was verdwenen en het land snel te nat kon worden. Uit de sturingsdata van de twee meet- en regelstationpercelen was duidelijk zichtbaar dat in 2018 het peil in de waterton aan de westzijde de gehele zomer gemiddelde 10 cm hoger was dan het slootwaterpeil. Bij dit station werd maximaal tot 30 cm hoger dan het slootwaterpeil opgepompt. Daarmee werd een stabiele grondwaterstand van 35 cm -mv gerealiseerd.



Dit was vrijwel gelijk aan slootwaterpeil. Aan de oostzijde van de polder zorgde deze mate van opzet voor ongewenste natte plekken in het perceel. Daarom is aan die zijde van de polder het gemiddelde peil (niet het maximale) in de waterton vrijwel altijd iets lager gehouden dan het slootwaterpeil. Dit perceel had een beperktere drooglegging dan het westelijk perceel.

Door het opzetten van het grondwater met AWIS heeft dit bij alle boeren in het eerste proefjaar voor natte greppels gezorgd





Het bleek van belang om de systemen regelmatig te controleren, ook al was de sturing volautomatisch

Proactief sturen

De systemen op netstroom zijn volautomatisch. De pompen treden in werking als de gemeten grondwaterstand te hoog of te laag is ten opzichte van de ingestelde grondwaterstand. Het systeem is reactief. Enkele boeren wilden juist proactief gaan sturen voor echt een stabiele grondwaterstand door op de weersvoorspellingen in te spelen. Bij twee deelnemers is voor het groeiseizoen van 2021 een aanvullende knop gemonteerd in de regelkast. Hiermee kon de boer eenvoudiger zijn gewenste grondwaterstand proactief instellen.

Tijdsinzet boer is belangrijk

De volautomatische systemen waren voor enkele boeren een reden om de sturing van de grondwaterstand aan het systeem over te laten. Hierdoor werden storingen, zoals defecte pompen, soms pas na enkele weken ontdekt. Het bleek van belang om de systemen regelmatig te controleren, ook al was de sturing volautomatisch. De AWIS op wind- en zonne-energie schakelden niet automatisch tussen infiltreren en draineren. De boer moest zelf het systeem in het land omschakelen. In de praktijk bleek dit goed te gaan en de desbetreffende boeren zagen dit niet als belemmering. Over het algemeen werd het systeem in het voorjaar omgezet naar infiltreren en in de nazomer (september-oktober) naar draineren. Tijdens de proef leenden de weersomstandigheden zich hier voor.

In de winter enkel afvlakking van de grondwaterstand

Een grondwaterstand van 50 cm -mv in de winterperiode werd niet gehaald. De grondwaterstand vlakke wel af (minder hoog), maar was gemiddeld nog steeds circa 20 cm -mv. Over het algemeen zetten de boeren de pompen op netstroom en zonne-energie daarom een periode uit in de winter. Het niveau in de waterton stond op slootpeil en functioneerde als PWIS. Hiermee werd de opbolling van de grondwaterstand nog steeds afgevlakt. Eind winter werd de AWIS weer aangezet rond de periode dat de boeren mest wilden uitrijden.

Infiltreren gaat sneller dan draineren

De ervaring was dat infiltreren sneller en beter gaat dan draineren. Dit lijkt reëel, omdat de AWIS is ontworpen met als hoofddoel infiltreren. De buizen liggen horizontaal, onder slootniveau en hebben een lengte van 250 tot 300 meter. Bij systemen alleen voor draineren liggen de buizen op afschot, boven slootniveau en hebben een maximale lengte van 150 meter. Enkele boeren ervoeren dat de drainerende werking na verloop van tijd af leek te nemen. Mogelijk kwam dit doordat het weer in de laatste proefjaren natter was. Hierdoor was er meer water te draineren. Mogelijk is de drainerende werking van de drainbuizen ook daadwerkelijk afgenomen.

Perceel maakt uit

Hoe vlakker het perceel, hoe beter was te sturen op een gemiddeld hoge grondwaterstand. Zaten er laagtes in het perceel, dan ontstonden er natte plekken. Bij meerdere percelen op één AWIS was het van belang dat die percelen ook niet te veel in gemiddelde hoogte verschilden.

Berekening en bevoeiing

Eén boer beregende het referentieperceel met regelmaat. Daarmee lukte het ook om de grondwaterstand te sturen en continu hoger te houden. Twee boeren bevoeiden af en toe als het erg droog was. Dit hield de grondwaterstand tijdelijk hoger en soms werd hele diepe uitzakking voorkomen.

Sturen voor weidevogels is mogelijk

Na twee jaar proberen is het bij de weidevogelproef gelukt om in 2021 consistent te sturen op een grondwaterstand van 20 tot 30 cm -mv in het voorjaar. Het sturen op een hoge grondwaterstand was intensief. De pompen draaiden vaak. Het systeem moest gemiddeld twee tot drie keer per week nagelopen worden of de instellingen goed waren en of de pompen nog functioneerden. Bij percelen met hoogteverschillen was het mogelijk met AWIS plas-dras te creëren op de lagere delen.

Type systeem qua stroomvoorziening maakt niet uit

Het type AWIS systeem leek qua stroomvoorziening geen invloed op de werking van het systeem te hebben.

Bij de weidevogelproef is het gelukt om in 2021 consistent te sturen op een grondwaterstand van 20 tot 30 cm -mv

Areaal per systeem leek invloed te hebben

Bij één systeem leek het aantal hectares een beperking. Aan dat systeem hangt 9 hectare en de grondwaterstand is in de proefjaren niet hoger geweest dan maximaal 50 cm -mv.

Hoe vlakker het perceel,
hoe beter te sturen op een
gemiddeld hoge grondwaterstand







5

Onderhoud en kosten

AWIS bestaat uit verschillende onderdelen die onderhoud vragen. Het gaat om grondwaterpeilbuizen, vlotters en pompen.

In dit hoofdstuk worden de aandachtspunten voor het onderhoud beschreven. Daarna zijn de kosten van het systeem voor de aanleg en voor het beheer en onderhoud, in beeld gebracht.



5.1 Grondwatermeetpunt

De grondwaterpeilbuizen, die als aansturing voor de pompen in de volautomatische systemen worden gebruikt, zijn ondergronds afgewerkt. Een zorgpunt van de ondergronds afgewerkte buizen was dat deze bij regen via de bovenkant vol konden lopen met water en mogelijk ook met slib. Bovendien waren ze lastig op te sporen. De grastegel was vaak begroeid. Bovengronds afgewerkte peilbuizen hadden weer het nadeel dat rond de afrastering vee de bodem vertrapt. Dit beïnvloedde mogelijk de meting. Bovendien was een bovengronds afgewerkte buis een obstakel voor de boer. Een optimaal grondwatermeetpunt midden in het land dat gecombineerd kan worden met de agrarische praktijk, bestaat nog niet.

Een optimaal grondwatermeetpunt midden in het land dat gecombineerd kan worden met de agrarische praktijk, bestaat nog niet

5.2 Pompen en vlotters

De AWIS op netstroom hebben meerdere storingen gehad, onder andere door vervuiling rondom de drijver van de infiltratiepomp. Door ze regelmatig schoon te maken was dit te voorkomen. Het type infiltratiepomp bleek niet helemaal geschikt en is aangepast. De vlotters kunnen bij volgende systemen nog slimmer opgehangen worden om verstrengeling te voorkomen. Bij het type vlotter moet rekening worden gehouden met roestvorming.

Tijdens de vorstperiode in februari 2021 zijn de pompen niet uit de sloot gehaald. De pompen hebben hier geen hinder van ondervonden. De buis aan de waterton werd in de winter in de sloot gelegd. Daarom heeft een aantal boeren een rooster voor de buis geplaatst om te voorkomen dat de rivierkreeft in het systeem komt.

5.3 Inspectie waterinfiltratiebuizen

Bij één boer zijn in februari 2022 infiltratiebuizen geïnspecteerd door middel van een camera-inspectie. In totaal zijn vijftien infiltratiebuizen voor een deel geïnspecteerd.

- Er is geen roestvorming aangetroffen.
- Bij zeven buizen was waarschijnlijk vervorming van de buis. Dit hoeft niet direct gevolg te hebben voor de werking van de buis, zolang het oppervlak gelijk blijft.
- In één buis is een levende rivierkreeft aangetroffen.
- Bij twee buizen zijn een paar stukken gezien waar de buis niet helemaal vol stond met water. Daar zit lucht ingesloten of de buis ligt te hoog.
- In de buizen is slib aangetroffen van 1 tot 2 cm dik. Hoogstwaarschijnlijk is dit slib vooral via het omhulsel gekomen, omdat AWIS een gesloten systeem is. Het is waarschijnlijk dat grotere slibdeeltjes in het omhulsel blijven zitten en dat dit op den duur de doorlaatbaarheid vermindert.



5.4 Kosten systeem

Aanlegkosten

In figuur 17 zijn de aanlegkosten van de verschillende type AWIS systemen binnen het project zo goed mogelijk samengevat.

Onderdeel	Kosten in €/ha (incl. BTW)
Aanleg PWIS 6 meter afstand tussen de waterinfiltratiebuizen, diameter 60 mm inclusief het aanleggen van de verzamelbuis 125 mm, inclusief het opgraven van gemiddeld 1 boomstronk per hectare en herstelwerkzaamheden van de bodem. Exclusief het verwijderen en vervangen van de greppelbuizen.	€ 2.500,-
Uitbreiding naar volautomatisch AWIS Inclusief waterton verankerd op het zand, regelkast, grondwatersensor, pompen. Exclusief stroomkabel en grondwatermeetpunt. De kosten voor de stroomkabel varieerden van € 2,- tot € 8,- per meter. Dit was afhankelijk van de benodigde dikte van de kabel. Hoe langer de afstand, hoe dikker de kabel moest zijn.	€ 4.500,-
Uitbreiding naar een handmatig AWIS op windenergie Inclusief waterton verankerd op het zand, windmolen met schoep en vlotter. Uitgaande van groter systeem (8 hectare). Bij minder hectare per molen nemen de kosten flink toe.	€ 2.200,-
Uitbreiding naar een handmatig AWIS op zonne-energie Inclusief waterton verankerd op het zand, pompsysteem met vlotters, accu, regelkast en zonnepanelen. Systeem kan 2-3 hectare aan.	€ 3.500,-

Figuur 17: Kosten voor de aanleg van de verschillende type AWIS systemen op basis van daadwerkelijke kosten. Prijspeil aanleg PWIS is 2016. Prijspeil uitbreiding naar AWIS is 2017.



Beheer- en onderhoudskosten

Het volautomatisch systeem op netstroom heeft vaste jaarlijkse kosten:

- € 180,- / jaar / stuk (excl. BTW) - abonnement onderhoud regelkast en grondwatermeetsensor.
- € 400,- / jaar / stuk (excl. BTW) - bij uitbreiding naar web portal met VPN verbinding.
- Stroomverbruik pompen.

Er zit veel elektronica in het volautomatische systeem en het is daarmee gevoeliger voor storingen dan de systemen op wind- en zonne-energie. Bij het systeem op zonne-energie moet de accu op den duur worden vervangen. Het systeem op windenergie is geheel mechanisch en heeft daardoor nauwelijks onderhoud.

Tijdens het groeiseizoen moeten de systemen bij voorkeur wekelijks gecontroleerd worden voor een optimale sturing. De jaarlijkse arbeidskosten zijn daarvoor circa (afhankelijk van het aantal systemen) € 900,- / jaar (half uur/week/ 9 maanden). Dit geldt voor alle type systemen. Daarnaast kan de boer de eerste jaren investeren in kennis over het sturen van de grondwaterstand.

Mogelijk komen er op den duur kosten voor het doorspuiten van het systeem bij.



6

Conclusies en aanbevelingen

Het doel van de proef was het remmen van de bodemdaling met AWIS en te ontdekken hoe dit in de agrarische praktijk werkt. Bij de start moest de techniek uitgedacht worden. Daarom wordt in dit hoofdstuk ook aandacht besteed aan de techniek en het planproces.

In dit hoofdstuk worden de conclusies en aanbevelingen van de metingen samengevat. Voor de werking in de agrarische praktijk, techniek en planproces zijn de highlights uitgelicht.

6.1 Resultaten metingen

De metingen zijn binnen de agrarische praktijk uitgevoerd. De AWIS heeft niet altijd overal optimaal gefunctioneerd en referentiepercelen hebben soms toch een behandeling gehad (beregening, bevoeiing). Dit is inherent aan de praktijk. De resultaten van de metingen vormen een beeld wat gemiddeld in de praktijk realistisch is.

De resultaten van de metingen vormen een beeld wat gemiddeld in de praktijk realistisch is

Grondwaterstand

Het lukte om de grondwaterstand tijdens het groeiseizoen hoger te houden met behulp van een AWIS systeem. Over de gehele proefperiode 2018–2021 was de grondwaterstand op de AWIS percelen hoger dan op de referentiepercelen: in het voorjaar gemiddeld 16 cm hoger en in de zomer gemiddeld 26 cm. Over de gehele proefperiode 2018–2021 is de grondwaterstand in het najaar en de winter gemiddeld 10 cm lager geweest op het AWIS perceel ten opzichte van het referentieperceel.

Over de gehele proefperiode 2018–2021 vielen de gemiddelde grondwaterstanden op de AWIS percelen circa 25% van de tijd vaker in de klassen 20 – 40 cm -mv en circa 10% van de tijd vaker in de klassen 40–60 cm -mv ten opzichte van de gemiddelde grondwaterstanden op de referentiepercelen. Op de AWIS percelen viel de grondwaterstand 10% van de tijd minder vaak in de klasse < 20 cm -mv en 20% van de tijd minder vaak in de klasse > 60 cm -mv.

Bodembeweging en langdurige bodemhoogte

Gemeten is dat de bodemhoogte van een veenweideperceel tot wel 10 cm omlaag en ook weer omhoog kan gaan binnen een jaar. Op de AWIS percelen is deze fluctuatie aanzienlijk minder geweest. Op één referentieperceel is een langjarige bodemdaling trend van 7 mm/jaar waargenomen. Op geen van de AWIS percelen is een langjarige bodemdaling trend waargenomen. Een periode van vijf jaar is te kort om met zekerheid iets te kunnen zeggen over de reducerende werking van AWIS op de langjarige bodemdaling. Er is nog geen algemene conclusie te trekken.

Watervraag

Op twee percelen is gemeten aan de hoeveelheid water die in de waterton werd gepompt. Dit is gemiddeld 1,6 en 2,7 mm/dag geweest over de periode dat daadwerkelijk werd ingepompt. Deze hoeveelheid was niet de extra watervraag. Door hogere grondwaterstanden op een AWIS perceel infiltreerde namelijk minder water vanuit het oppervlaktewater naar het perceel, in vergelijking met een perceel zonder AWIS.

Bodemconditie

Het aantal regenwormen verliep grillig tijdens de proefperiode 2018–2021, zowel op de AWIS als de referentiepercelen. Hiervoor is geen verklaring en daardoor ook geen conclusie te trekken. De worteldiepte was tijdens de proefperiode 2018–2021 in AWIS percelen minder variabel en minder diep geworden. Bij de beworteling in de referentiepercelen was de worteldiepte wisselend. Het gewas op de percelen met AWIS herstelde sneller van de extreme droogte in 2018, maar bij voldoende vocht in de volgende groeiseizoenen werden de verschillen steeds kleiner in 2021.

Bodemvocht

Over de gehele proefperiode 2018–2021 is de bodem met AWIS in droge perioden doorgaans vochtiger gemeten en ervaren. Dit gold voor de bovenste 0–20 cm, alsmede tot 1 meter diep. Dit kwam overeen met de gemeten grondwaterstanden. Na een droge periode was de bodem met AWIS bij regen eerder verzadigd dan de referentiepercelen. In het groeiseizoen gaf dit soms enkele dagen problemen met de weidegang.

Draagkracht

Over de gehele proefperiode 2018–2021 zijn in het voorjaar nauwelijks verschillen gemeten en ervaren in de gemiddelde weerstand tussen de AWIS percelen en de referentiepercelen. In het najaar hebben de referentiepercelen een betere draagkracht.

Stroomverbruik

De gemeten bandbreedte in stroomverbruik is circa 200–350 kwh/hectare/jaar.



Weidevogelproef

Het lukte om de grondwaterstand met AWIS substantieel te verhogen, waarbij op de lage delen van de percelen plas-dras situaties werden gecreëerd. Deze trokken weidevogels aan, die in aantal zijn toegenomen op de percelen met AWIS. In de aankomstperiode van de weidevogels werden de percelen met AWIS druk bezocht door Kieviten, grutto's en tureluurs. De Kievit heeft in 2021 voor het eerst gebroed op de AWIS percelen. Tureluurs en grutto's in paarsvorm hebben de percelen ook al verkend, maar hebben nog niet gebroed. Wel trokken de tureluur- en gruttogezinnen in de kuikenfase (mei en juni) naar de percelen met AWIS.

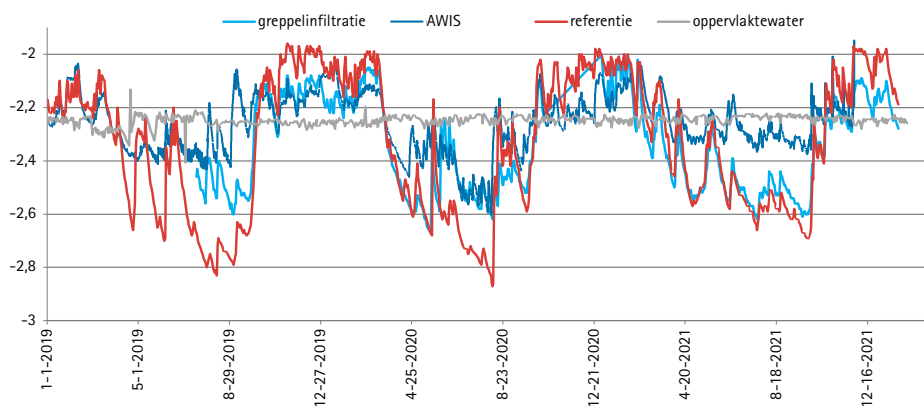
Er is geen lagere indringingsweerstand in de bovenste 10 centimeter van de bodem gemeten. Er is ook geen verschil gemeten in aantal wormen per m² in de laag 0-10 cm. De biomassa wormen per m² bleef gedurende deze twee jaar onafhankelijk van de AWIS voldoende tot goed voor weidevogels. Qua insecten is er geen verschil gemeten in aantallen en grootte voor beide jaren. De insectenaantallen namen toe naarmate het voorjaar vorderde.

Een hogere grondwaterstand zorgde voor een significant vertraagde gewasgroei, maar leidde niet tot een lagere gewasproductie op het moment van maaien (medio juni). De voederwaarde verschilde niet tussen het AWIS en het referentieperceel. Op de lagere delen van de percelen met AWIS leek zich een kruidenrijkere vegetatie te ontwikkelen.

Het alleen, op zichzelf, toepassen van AWIS lijkt geen maatregel die grootschalig ingezet dient te worden om weidevogelhabitat te bevorderen op veengronden, maar het heeft ook geen negatieve invloed op de weidevogelhabitat. Andere factoren als de mate van verschraving, vegetatiesamenstelling, bemesting en timing van maaien en beweiden spelen een belangrijkere rol. Het bevorderen van de weidevogelstand in agrarische percelen is maatwerk en AWIS kan een onderdeel zijn in deze set van maatregelen.

Voor het volledige rapport zie: www.rijnvechtenvenen.nl

Proef greppelinfiltratie



Figuur 18: Gemeten grondwaterstanden op perceel met greppelinfiltratie. Ter vergelijking zijn ook de gemeten grondwaterstanden in het naastgelegen referentieperceel en AWIS perceel toegevoegd. Ook is het oppervlaktewaterpeil weergegeven.

In de zomermaanden van 2019 en 2020 heeft op één perceel greppelinfiltratie plaatsgevonden. In 2019 is op dit perceel een grondwaterstand van gemiddeld 20 cm hoger ten opzichte van het naastgelegen referentieperceel gemeten. Ten opzichte van het naastgelegen perceel met AWIS is een lagere grondwaterstand gemeten. In de zomerperiode van 2020 is de grondwaterstand op het perceel met greppelinfiltratie vergelijkbaar geweest met het naastliggende perceel met AWIS. In 2020 is de grondwaterstand in het perceel met AWIS op een lager peil gestuurd dan in 2019. In 2021 heeft geen greppelinfiltratie plaatsgevonden en is de grondwaterstand op dit perceel vergelijkbaar geweest met de grondwaterstand op het referentieperceel. Op basis van de metingen van deze grondwaterpeilbuis over een periode van 3 jaar lijkt greppelinfiltratie een effectieve maatregel te zijn om de grondwaterstand hoger te houden.

6.2 Highlights Werking in de agrarische praktijk

Bedrijvenproef en wetenschap versterken elkaar

Of en hoe AWIS werkt in de praktijk bleek divers. Vanuit wetenschap kan blijken dat bepaalde grondwaterstanden gehaald kunnen worden, maar in deze bedrijvenproef is gebleken dat dit niet altijd continu lukte in de praktijk. De resultaten van deze proef geven aan wat gemiddeld in de praktijk realistisch is, door de diversiteit van het sturen door de boeren, landgebruik en de spreiding van de fysieke eigenschappen in een polder. Als uit wetenschap gaat blijken op welke grondwaterstand het beste gestuurd kan worden voor bodemdaling en CO₂-reductie, kan de praktijk hier heel gericht op proberen te sturen. Om de kennis en haalbaarheid hierover te blijven ontwikkelen zijn beiden nodig.

Waterinfiltratie is een maatschappelijke investering

AWIS leverde geen extra gewassnede en geen winst van een langer maai- en weideseizoen voor de boer op. Investering is voor boeren alleen interessant voor de maatschappelijke opgaven: remmen van bodemdaling en CO₂-uitstoot vermindering. De aanlegkosten op basis van deze bedrijvenproef voor AWIS zijn minimaal € 5.000,- per hectare en kunnen oplopen tot € 8.000,- per hectare. De investeringskosten zijn voor de boer niet terug te verdienen en zijn enkel met subsidie financieel haalbaar. Hiermee is AWIS een niet-productieve maatregel.

Boeren kunnen nog gericht sturen

Vier boeren onderzochten met regelmaat (1x per week/2 weken) de werking van de systemen. Andere boeren gingen meer uit van het volautomatische systeem. Hierdoor waren storingen niet altijd direct bekend. Als een AWIS niet werkte had dit direct gevolgen voor de grondwaterstand in droge perioden. Idealiter gaat de boer tijdens het groeiseizoen eenmaal per week de systemen nalopen en kijken wat het effect is op het land. Zeker de eerste paar jaar was dit nodig om het systeem in de vingers te krijgen. Nu was tijd de beperkende factor. Dit zou onderdeel van de bedrijfsvoering moeten worden.



6.3 Highlights Techniek

Door ontwikkelen is nodig

In de bedrijvenproef Spengen heeft AWIS een flinke sprong in de ontwikkeling van de techniek gemaakt. Toch is deze nog niet door ontwikkeld tot een optimum in veengrond. De aanlegkosten zijn hoog en het beheer en onderhoud moeten zo simpel mogelijk zijn, zonder kwaliteit te verliezen. Idealiter komt de markt met een betaalbaar en onderhoudsvriendelijk systeem.

Alternatieven netstroom: wind- en zonne-energie interessant

Zowel de AWIS op windenergie als op zonne-energie wisten de grondwaterstand hoger te houden. Een stroomkabel voor de pompen was dus niet per se nodig. In ieder geval voor de percelen die ver van de boerderij afliggen is dit interessant. Daarbij is het systeem op windenergie volledig mechanisch en daarmee minder gevoelig voor storingen. Wel zijn deze systemen voornamelijk minder intelligent.

Onderhoud niet onderschatten

Uit een lokale inspectie, vijf jaar na de aanleg van de waterinfiltratiebuizen, bleek dat er geen roestvorming is aangetroffen, maar wel slib in de buizen. Het doorspuiten van het systeem lijkt op den duur noodzakelijk om zo het buisomhulsel niet dicht te laten slibben. In hoeverre dit voor alle systemen geldt is de vraag. AWIS heeft daarbij nog meer onderhoud nodig dan PWIS. Wat dit onderhoud bij de verschillende vormen van AWIS precies inhoudt, is nog niet duidelijk. Daarvoor draaien de systemen in Spengen nog te kort.



6.4 Highlights Proces

Samenwerking levert veel inzicht, maatwerk en vertrouwen op

De bodem beweegt jaarrond centimeters en in droge perioden kan de grondwaterstand meer dan één meter uitzakken, terwijl het slootpeil gemiddeld op 40 cm -mv staat in Spengen. Dit zijn getallen die indruk hebben gemaakt en veel inzicht hebben gegeven bij de betrokkenen. Voor de aanleg van AWIS in de bedrijvenproef was er individueel maatwerk, zodat de boeren een systeem hebben waarmee ze uit de voeten kunnen. Ook al is de techniek inmiddels verder ontwikkeld, maatwerk blijft belangrijk, want geen perceel en polder zijn hetzelfde. Ruimte laten voor individueel maatwerk werkt inspirerend en stimuleert de ondernemersgeest. De proef heeft gezorgd voor een breed bewustzijn van de bodemdaling in het veen en de samenwerking tussen boeren en waterschap gestimuleerd. In gedeelde regie is naast elkaar geleerd en ontdekt hoe deze nieuwe manier van grondwatersturing werkt. De boeren zijn zich bewust van de bodemdaling en hebben de AWIS ingezet om de bodem vochtig te houden.

Nieuwe kansen binnen de proef

Tijdens de proef bleken nieuwe kansen te ontstaan, toen het lukte om met AWIS de grondwaterstand hoger te houden. Het was voor één deelnemer de motivatie AWIS te combineren met weidevogelbeheer. Dit vroeg om een flink hogere grondwaterstand, tot wel 20 cm onder maaiveld. Zo ontdekte hij of een bredere toepassing van AWIS mogelijk was. De ontwikkeling naar een weidevogelproef is dus in stapjes gegaan. Net zoals de ontwikkeling van het fosfaatfilter en het meten aan greppelinfiltratie. Eerst moesten de samenwerking en het vertrouwen groeien. Zodra die er waren, kwamen er steeds meer ideeën en het enthousiasme om samen nog meer te ontdekken. Ook dit zijn voorbeelden van werkende weg kansen zien, deze verkennen en toepassen.

Voorbeeld voor andere gebieden

Bij de bedrijvenproef Spengen heeft het waterschap het sturen op de grondwaterstand losgelaten in vertrouwen. Het waterschap en boeren zijn samen begonnen zonder vooraf alles te willen weten. Dit zijn twee van de belangrijkste succesfactoren van deze proef. Een breed publiek bezocht de bedrijvenproef: Tweede Kamerleden, Europese wetenschappers, Duitse boeren, Deense landbouwvertegenwoordigers, landelijke kennisexpedities, raadsleden en collega-boeren en waterschappers. Ook zijn diverse lezingen gehouden op congressen en bij stichtingen. De bedrijvenproef is opgemerkt door de pers. Er verschenen artikelen in regionale en lokale kranten en vakbladen en items bij RTV Utrecht. Met als kers op de taart het winnen van de Landelijke Waterinnovatieprijs in 2018! Ook werd de proef genomineerd voor de beste overheidsinnovatie van 2021.

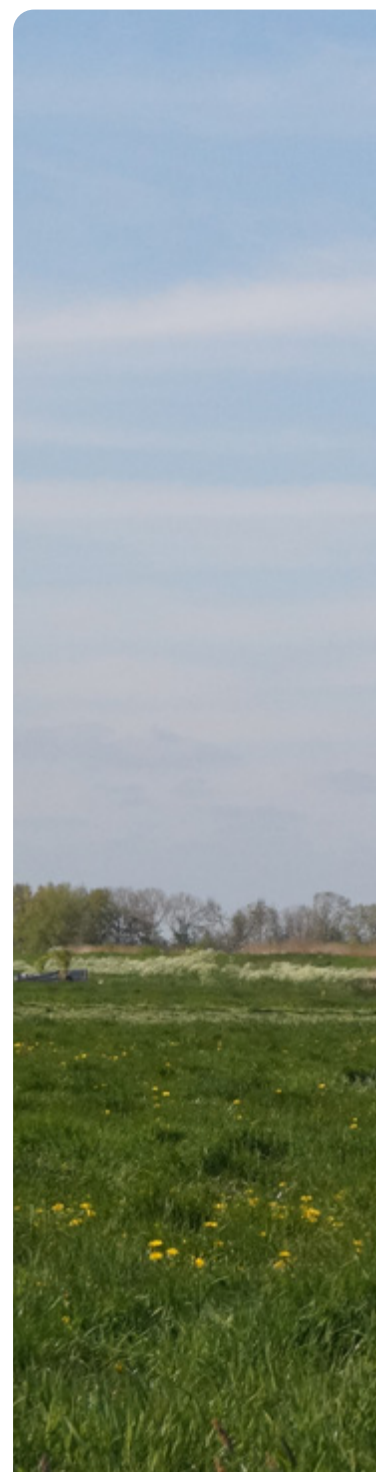


6.5 Meetreeksen bodemhoogte voortgezet

De meetreeksen aan de bodemhoogte in Spengen zijn nu te beperkt om een algemene conclusie te kunnen trekken. De meetreeksen worden voortgezet, in iets afgeslankte vorm. Met als doel om lange tijdreeksen te creëren, zodat op termijn een uitspraak over het remmen van de langjarige bodemdaling kan worden gedaan. Ook de grondwaterpeilbuizen blijven op de desbetreffende percelen staan. Alhoewel de bedrijvenproef geen wetenschappelijk proef is, heeft onderzoeksinstituut Deltares de meetreeksen aan de bodemhoogte als zeer waardevol aangemerkt. Dergelijke nauwkeurige meetreeksen (waterpassen) op deze schaal en met een tijdreeks van vijf jaar, zijn vrij uniek in de Utrechtse veenweiden.

Deze meetreeksen zijn aanvullend op de lopende onderzoeken van het Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden (NOBV). Dat onderzoek is in 2019 gestart. Daarbij wordt onder andere onderzoek gedaan hoe de oxidatie van het veen precies werkt en hoeveel CO₂ daarbij vrijkomt. Dat is nog niet duidelijk. De komende jaren wordt hier hopelijk meer inzicht in verkregen, evenals in de optimale grondwaterstand.

De meetreeksen in Spengen worden uitgevoerd tot maart 2026. In elk jaar wordt er viermaal gemeten. De werking van AWIS in de praktijk is met deze proef inzichtelijk geworden. We hopen in 2026 een conclusie te kunnen trekken over het effect van AWIS op het remmen van de langjarige bodemdaling in Spengen.







HOOGHEEMRAADSCHAP
**DE STICHTSE
RIJNLANDEN**