

Project titel: **Waterwerk – Watersparende inzet van druppel- en subirrigatie in de akkerbouw (bij waterwingebieden)**

PPS-voorstel (maximaal 10 pagina's)

1. Doel en beoogde resultaten

Beschrijf het doel van het project

Het doel van dit project is een kwantitatieve integrale vergelijking van verschillende bestaande en nieuwe irrigatietechnieken voor de akkerbouw.

In een veranderend klimaat met droge zomers wordt zoetwaterbeschikbaarheid van steeds groter belang. De gangbare irrigatie met een haspel leidt daarbij tot een relatief hoog watergebruik. Zo treden er behoorlijke verliezen van water al vóórdat het water het gewas bereikt door verdamping, verwaaiing en afstroming (gemiddeld 24% gemeten in project Deltadrip). De verdeling van water is daarbij relatief heterogeen over het beregende oppervlak, met lokaal relatief grote hoeveelheid water in korte tijd, wat kan leiden tot uitspoeling van nutriënten en pesticiden. Waterwinbedrijf Vitens heeft daarbij het initiatief genomen om voor landgebruikers nabij waterwingebieden (gebiedsniveau) op zoek te gaan naar innovatieve beregeningstechnieken om de druk op het watersysteem te verlagen. Dit zowel in kwantiteit door een verbeterde efficiëntie in waterbenutting als in kwaliteit door een betere benutting van nutriënten en pesticiden en geringer verlies daarvan. Door het druk op het watersysteem te verlagen hoeft minder water aangevoerd te worden. Ook blijft er meer grondwater over voor andere gebruikers. Vitens wil daarbij een klimaatbestendig beregeningsysteem helpen ontwikkelen en belangconflicten door toenemende watervraag vóór zijn en gelijktijdig de kwaliteit van bodem en grondwater beschermen en mogelijk zelfs verbeteren.

Er wordt gezocht naar efficiëntere / effectievere methoden dan de gangbare haspelberegening. Een dergelijk systeem is ook in breder perspectief van belang voor een toekomstbestendige kringlooplandbouw.

In een vierjarig traject worden oppervlakkige druppelirrigatie (surface drip), ondergrondse druppelirrigatie (sub-surface drip), sub-irrigatie (peil-gestuurde drainage/irrigatie via drains) vergeleken met haspelberegening en een nul-variant. De meerjarige effecten in een gewasrotatie op watergebruik, emissies van nutriënten (aansluiting KRW-doelstelling), opbrengst, gewaskwaliteit, bodemkwaliteit (incl. bodembiodiversiteit), ziekte- en onkruiddruk en saldo worden bepaald. Kosten en baten van de systemen worden berekend.

- De *onderzoeksvragen* richten zich op de meest effectieve watertoedieningsmethode (gegeven bodem/hydrologie en economie), bronbeschikbaarheid en -kwaliteit, emissie-effecten, gewaseffecten, onkruid- /plaaigbestrijding effen op bodemkwaliteit en -biodiversiteit.

Beschrijf wat dit project concreet gaat opleveren voor welke partners/gebruikers

Het beoogd resultaat van dit project is zicht op een toekomstbestendig, rendabel, waterbesparend en emissie verminderend irrigatiesysteem, voor de akkerbouw op zwaardere grond (nabij waterwingebieden maar ook akkerbouw-breed). Diverse technieken komen inmiddels beschikbaar, maar een gedegen vergelijking van de effecten ontbreekt en dit werkt belemmerend voor implementatie. Wisselende praktijkervaringen in de recente droge jaren, maar voor verschillende gewassen, bodemsoorten -en vaak zonder controles- scheppen onzekerheid.

In dit project worden de volgende kennisvragen beantwoord: (i) hoe groot is de waterbesparing van de verschillende systemen en hoe homogeen is de waterverdeling over de geïrrigeerde oppervlakte, (ii) welke veranderingen in bodemkwaliteit, structuur en bodemleven treden daarbij op (iii) wat zijn de effecten op nutriënten efficiëntie en emissies, (iv) wat zijn de effecten op gewasopbrengst en kwaliteit, (v) hoe groot zijn de directe en indirecte kosten versus de baten van de verschillende systemen.

Het project omvat verschillende partijen elk met hun eigen belangen. Daarbij: gerichte samenwerking tussen waterwinner, agrariër en waterbeheerder. Er lijkt een mogelijke win-win situatie voor waterbesparing en

bodemkwaliteit- en biodiversiteitsverbetering mogelijk. Maar of dit kan en in welke mate wordt in dit project onderzocht.

Partners

- Vitens → veilig stellen drinkwaterbeschikbaarheid en bodem- en grondwaterkwaliteit bij klimaatverandering,
- Agrariërs lokaal → de proef vindt op een praktijkbedrijf (De Lingehof) plaats. De akkerbouwer (en zijn buurtgenoten) sorteren voor op het voor hen beste systeem om om te gaan met effecten van droogte, mogelijk versterkt door de nabijgelegen waterwinning van Vitens.
- Branche-organisatie (BO) Akkerbouw → vertegenwoordiger van de agrariërs op landelijk niveau. Voor hen staat voorop bij toenemende watervraag toch de vochtvoorziening van gewassen veilig te stellen en verliezen van water, nutriënten en pesticiden te voorkomen. Daarbij teelt- en bodemverbetering door homogenere en/of gerichtere toedienen van irrigatiewater.
- Kennisinstellingen Louis Bolk Instituut en Acacia Water → kennisontwikkeling en -onderbouwing voor duurzame landbouw

Medefinanciers

- Vitens → veilig stellen drinkwaterbeschikbaarheid en bodem- en grondwaterkwaliteit bij klimaatverandering,
- Waterschappen → aansluiting op Regionale AdaptatieStrategie (RAS); betere regulatie waterbeschikbaarheid bij klimaatverandering met minder wateraanvoer, betere waterkwaliteit, verhogen biodiversiteit, meer (grond)water beschikbaar voor andere gebruikers.
- Provincies → aanpak waterkwantiteit (klimaatadaptatie) en waterkwaliteit in landelijk gebied, aanpak gezonde bodem en verhogen biodiversiteit

Beschrijf wat er al bekend is (uitgebreide state of the art in bijlage A)

Druppelirrigatie wordt internationaal veel ingezet in gebieden die van oudsher kampen met watertekorten en in kassystemen. Maar juist de inzet van druppelirrigatie in zwaardere gronden is vrij nieuw; vooral in combinatie met akkerbouw. Hoe reageren gronden en gewassen? In de akkerbouw moet het irrigatiesysteem over de breedte van de rotatie met verschillende gewassen uitkunnen. Krijgen de systemen voldoende water op het juiste moment in de ontwikkeling van het gewas? Innovatieve ondergrondse irrigatiesystemen hebben als voordeel dat ze langjarig meegaan en grondbewerking niet gehinderd wordt. Er speelt dan de vraag of de wortels diep genoeg komen, het water genoeg in de toplaag door kan dringen, en of er nog extra beregening nodig is bij kieming en begingroei.

De nieuwe irrigatiesystemen vergen daarbij een investering aan de voorkant. In de afgelopen drie vrij droge seizoenen van 2018, 2019 en 2020 waren effecten van dergelijke systemen wisselend, maar ontbrak een integrale vergelijking inclusief controles. De onvolledige kennis en de wisselende resultaten werken belemmerend voor de toepassing van nieuwe systemen in de praktijk.

De te verwachten effecten van de nieuwe technieken omvatten een mogelijke win-win situatie op meerdere gebieden. Of deze er inderdaad is, en hoe groot de verschillen zijn, is echter juist het onderwerp van onderzoek van dit project, omdat een integrale kwantitatieve vergelijking van deze effecten ontbreekt:

- Mogelijk kan er een behoorlijke waterbesparing gerealiseerd worden
- Door een homogenere verdeling van het irrigatiewater over het geïrrigeerde oppervlak, en doordat er op of ondergronds wordt toegediend en het gewas droog blijft, is er een kwaliteitswinst te verwachten in meerdere gewassen
- Doordat over een langere periode kleinere hoeveelheden water worden toegediend worden uit- en afspoeling van nutriënten kleiner dan bij bovengrondse beregening

- Er zijn een aantal mogelijke effecten op de bodemkwaliteit: enerzijds is er bij aanleg van sub-surface drip en subirrigatie een verstoring van de bodem. Deze is echter relatief beperkt doordat hij éénmalig is en de systemen vervolgens langjarig meegaan. Bovendien is er voor sub-surface drip een speciaal ontwikkelde machine die wat betreft verstoring vergelijkbaar is met een diepe grondbewerking. Vervolgens kan er bij de ondergrondse irrigatiesystemen verwacht worden dat gewassen dieper wortelen, met mogelijk positieve effecten op bodemkwaliteit.
- Wat betreft bodembiodiversiteit zijn er ook effecten te verwachten. In droge perioden gaat het bodemleven namelijk in rust. In de druppelirrigatie systemen blijft de ondergrond voortdurend vochtig. In theorie zou dit een langere actieve periode voor het bodemleven betekenen.

2. Beschrijf hoe dit project bijdraagt aan prioritaire kennisvraag en aan het portfolio

Zie criterium 1 in bijlage 1 van de calltekst. Beschrijf de relevante punten

Valt het voorstel onder één of meerdere van de prioriteiten van deze PPS-call? • Is voldoende duidelijk wat het voorstel bijdraagt aan de verandering die wordt beschreven in de prioriteiten? • Betreft het een kansrijke innovatie die anders niet/sterk vertraagd wordt uitgevoerd? • Als het niet onder een prioritaire kennisvraag valt, is dan duidelijk hoe het bijdraagt aan de betreffende missie?

Bijdrage aan één of meerdere prioriteiten van de oproep

- **23:** Kennis en tools voor transitie naar klimaatbestendig en waterrobuust landelijk gebied → kansen en knelpunten waterbeschikbaarheid in relatie tot diverse belangen: waterwinning, landbouw, waterbeheer. De verschillende partijen worden bij elkaar gebracht in dit voorstel. Werkbare en inzichtelijke mogelijkheden voor akkerbouw ontwikkelen voor waterbesparing.
- **3:** Minimale emissies bij nutriëntenkringlopen → bijdrage aan het behoud van grond- en oppervlaktewater. Neveneffect: efficiënte nutriëntenopname, emissie beperking. Preventieve brongerichte aanpak.
- **5:** Integratie van sensoren en slimme data systemen voor weerbare en duurzame teelt systemen → geautomatiseerde gerichte watergift in de akkerbouw met minimale verliezen. Teelt duurzaam bijsturen.

Kansrijkheid innovatie

Vaak heeft een teler al geïnvesteerd in haspelberegening. Alvorens te investeren in een nieuw systeem -met bijbehorende infrastructuur en technologie- is *onafhankelijke* onderbouwing nodig van werkzaamheid/effect en saldo. Deze informatie kan -bij positieve uitkomst- drempelverlagend werken bij uitrol. In de huidige situatie zijn er wisselende berichten, door losse veldtesten, zonder vergelijking van systemen en meestal gericht op één aspect. Dit levert twijfel op voor de sector om met de nieuwe technologieën aan de slag te gaan.

3. Impact

Zie criterium 2 in bijlage 1 van de calltekst. Beschrijf de relevante punten

Geeft het voorstel voldoende duidelijk de juiste output en zicht op impact, en daarmee bijdrage aan de missie? Denk daarbij aan technologische, economische, sociale en ecologische aspecten. • Hoe ziet globaal het implementatietraject na voltooiing van het project eruit? • Is er voldoende aandacht voor verspreiding en ontsluiten van kennis voor derden? • Wordt indien relevant verbinding gelegd met (regionale) netwerken, proeftuinen, samenwerkingsverbanden of studieringen?

Technologische, economische, sociale en ecologische impact van het voorstel

Het PPS-voorstel draagt bij aan de missie: C. Klimaatbestendig landelijk en stedelijk gebied.

Bij gebleken voordelen -zowel agronomisch als 'maatschappelijk'- van subsurface drip t.o.v. klassieke haspelberegening, krijgen telers een instrument in handen om in te spelen op toenemende en of heftigere droogteperiodes bij klimaatverandering. De overige belanghebbenden bij het watersysteem krijgen bij

klimaatverandering ook meer ruimte bij het waterverdelingsvraagstuk. Sociaal kan dit ook spanningen tussen belanghebbenden doen verminderen in perioden van schaarste.

De ecosysteemdiensten waterbeschikbaarheid en bodemvruchtbaarheid krijgen zo een concrete invulling.

Puntsgewijs:

- *Technologisch*: Integrale vergelijking van verschillende systemen in akkerbouw op de wat zwaardere bodemtypen. Doorontwikkeling innovatieve technieken voor irrigatie.
- *Economisch*: kosten baten analyses met vergelijking van de verschillende bestaande en nieuwe irrigatiesystemen, waarbij zowel directe kosten en baten als indirecte kosten en baten worden meegenomen.
- *Sociaal*: verschillende partijen met verschillende belangen in het gebied werken samen om watergebruik, waterkwaliteit, teeltzekerheid, bodemkwaliteit en bodembiodiversiteit te optimaliseren.
- *Ecologisch*: in theorie omvatten effecten van nieuwe irrigatietechnieken mogelijke verkleinen van watergebruik, nutriëntenverliezen (eutrofiëring) en vergroten van bodemkwaliteit en biodiversiteit. Daarmee het verkleinen van de ecologische voetafdruk van de akkerbouw. Echter, dit is juist deel van de onderzoeksvraag van dit project.

Implementatie traject na voltooiing van het project

De diverse partners in het project hebben elk hun eigen belang voor verdere implementatie na voltooiing van het project.

- Vitens zoekt naar mogelijkheden om rondom hun waterwinningen effecten van verdroging in de landbouw vóór te zijn. De hier ontwikkelde kennis zal daarbij in meerdere gebieden worden ingezet. Bij gebleken succes kan Vitens (en evt. andere waterleidingmaatschappijen) het gebruik in haar waterwingebieden stimuleren
- Het waterschap kan de ontwikkelde kennis gebruiken in het stimuleren van waterbesparende maatregelen en in het verbeteren van de waterkwaliteit.
- De provincie zal de ontwikkelde kennis inzetten bij het stimuleren van bodemkwaliteitsverbetering en mogelijke verhoging van de biodiversiteit.
- De Lingehof (het bedrijf met de proef) gaat verder met de irrigatiesystemen, ook na het project.
- BO-Akkerbouw gebruikt de kennis voor het vergroten van de teeltzekerheid en de toekomstbestendigheid van de sector op nationaal niveau. Hierdoor zal de kennis op grotere schaal verspreid worden.
- De in het project ontwikkelde kennis is daarbij openbaar, en zal door ook door de deelnemende kennisinstellingen na afloop van het project verder beschikbaar gemaakt worden en verbreid worden. Bij gebleken succes kan eventueel vervolgonderzoek worden opgezet bij andere grondsoorten.

4. Aanpak van het project

Geef een samenvatting van het meerjarige werkplan (max. 3 A4, uitgebreid meerjarig werkplan in bijlage B)

Beschrijf de activiteiten gekoppeld aan een tijdschema, milestones en op te leveren producten

Beschrijf evt. beslismomenten (go/no-go). Wanneer is er een go/no go en wat moet er dan gerealiseerd zijn?

Samenvatting meerjarig werkplan

Het doel van het project is een goede kwantitatieve vergelijking van verschillende bestaande en nieuwe irrigatietechnieken voor de akkerbouw. Daarbij wordt gekeken naar een integraal palet aan effecten, met name gewasopbrengst en gewaskwaliteit, waterbesparing en effecten op waterkwaliteit, bodemkwaliteit, bodembiodiversiteit, en directe en indirecte kosten en baten.

WP1 Aanleg en inregeling nieuwe irrigatiesystemen, kwantificatie watergebruik en bodemvochtgehalte

Voor de proef is een zo homogeen mogelijk proefperceel geselecteerd op akkerbouwbedrijf Ekoboerderij De Lingehof, op kleigrond en nabij een waterwinning van Vitens. Hier wordt een experiment neergelegd van voldoende afmetingen om een praktijkvergelijking mogelijk te maken (elk proefveld: 80 x 100 m). De behandelingen (verschillende irrigatiesystemen). Aanleg, begeleiding van inzet van de irrigatiesystemen en monitoring van het bodemvochtgehalte (automatisch, hierop wordt de drainage in een aantal systemen gestuurd) en de waterkwaliteit vinden binnen dit WP plaats.

WP2 Gewasopbrengsten en gewaskwaliteit

- In dit werkpakket vinden metingen plaats aan gewasopbrengst en kwaliteit. De precieze aard van de metingen verschilt voor verschillende gewassen.
- Er wordt gekeken het groeiverloop, met prioriteit richting bewortelingshoeveelheid en -diepte, snelheid opkomst en sluiten van het gewas. Ook worden eventuele (blad)ziekten gemonitord.

WP3 Bodemstructuur, uitspoeling, bodemnutriënten

In dit werkpakket vinden metingen aan de bodem in de verschillende irrigatiesystemen plaats. Dit betreft een uitsnede van de bodemindicatorset BLN, met metingen aan de organische stof, fysische, chemische en biologische bodemkwaliteit. Er wordt ook gemeten aan opname van nutriënten en verliezen door uitspoeling.

WP4 kosten en baten, investeringen, arbeid, energiegebruik, ecologische voetafdruk

De kosten en baten van de verschillende behandelingen worden bepaald. Er wordt daarbij gekeken naar de directe kosten (bv. investeringen en arbeid) en baten (bv. meeropbrengst). Ook de indirecte kosten en baten worden in beeld gebracht.

WP5 Rapportage, coördinatie en communicatie

- Dit WP richt zich op het ondersteunen van WP 1 t/m WP4 doormiddel van intern overleg, coördinatie van werkzaamheden en het overdragen van de juiste gegevens tussen de WP's.
- De resultaten van het project worden beschikbaar gesteld aan stakeholders en aan de akkerbouwsector in brede zin.