



Het waterschap en de stimulering van duurzame landbouw

Case studie naar de rol van precisielandbouw voor het waterschap Hunze en Aa's

Remmie Booij

Inhoudsopgave

	pagina
Voorwoord	1
1. Inleiding	3
2. Doelstellingen en functies van het waterschap in relatie tot de landbouw	5
Doelstelling waterschap	5
Beheersfuncties met betrekking tot waterkwaliteit en – kwantiteit	5
Sturings- en controle instrumentarium	6
Tekortkomingen	6
Toekomstige ontwikkelingen	8
Conclusies	8
3. Functies van precisielandbouw in relatie tot de open teelten	9
Wat is precisielandbouw?	9
Wat kan precisielandbouw?	10
Onderzoeksactiviteiten in Nederland	11
Toekomstige ontwikkelingen van de landbouw	12
Toekomstige ontwikkelingen Precisielandbouw (systeem en concept)	12
Wat vindt het waterschap van precisielandbouw ?	13
Wat is het?	13
Wat moet het opleveren?	14
Wat zijn de verwachtingen?	14
Conclusies	14
4. Het waterschap en duurzame landbouwprojecten nu	15
5. Duurzame landbouw en doelstellingen waterschap	19
Wat kan precisielandbouw bijdragen aan de doelstellingen van het waterschap?	19
Toekomstige rol waterschap in onderzoek naar de ontwikkeling van duurzame landbouw	20
Conclusies	24
6. Aanbevelingen	25
Duurzame landbouw	25
Onderzoek in het algemeen	26
7. Nawoord	27
8. Geraadpleegde literatuur	29
Bijlage I. Lijst van geïnterviewde personen	1 p.
Bijlage II. Beschrijving van de opdracht	3 pp.

Voorwoord

Al een aantal jaren is er intensief contact tussen het Waterschap Hunze en Aa's en Plant Research International, met name voor wat betreft de ontwikkeling van duurzame landbouw in het gebied. Dit heeft geresulteerd in een aantal projecten waarin werd samengewerkt. Voortvloeiend uit deze contacten is de aanzet tot de huidige studie voorgekomen.

Het is voor mij een genoegen geweest deze opdracht voor het Waterschap Hunze en Aa's te mogen uitvoeren, mede omdat door deze studie het mij mogelijk werd gemaakt kennis te maken met de organisatorische kant van het Waterschap.

Graag wil ik de medewerkers van het waterschap bij deze danken voor de open gesprekken welke ik met hen mocht voeren. Door misschien iets te volle agenda van beide kanten heeft het eindrapport wat langer op zich laten wachten dan oorspronkelijk de bedoeling was.

Wageningen, 17 september, 2001

Remmie Booij

1. Inleiding

Het waterschap Hunze en Aa's is al een aantal jaren betrokken (zowel middels financiële bijdrages als in natura) bij een aantal projecten welke betrekking hebben op de ontwikkeling van duurzame landbouw in het werkgebied van het betreffende waterschap. Enkele van de projecten hadden betrekking op de ontwikkeling van precisielandbouw, reden voor waterschap om de rol van het waterschap in de ontwikkeling van duurzame landbouw te analyseren aan de hand van de case precisielandbouw. Een belangrijke vraag van het waterschap is welke positie in de nabij en ook in de wat verdere toekomst moet worden in genomen met betrekking tot de ontwikkeling op het gebied van precisielandbouw in al zijn facetten. Vanuit de verschillende geledingen binnen het waterschap bestaat er een sterke behoefte aan een 'position paper' ten aanzien van 'precisielandbouw', en deze position paper zal als basis moeten dienen voor in de toekomst te nemen beslissingen op dit terrein.

Daarom heeft het waterschap Plant Research International verzocht een nota te schrijven welke ter ondersteuning kan dienen van toekomstige beslissingen. In deze position paper zullen 1) De functies van het waterschap met betrekking tot de landbouw worden beschreven; 2) de rol van precisielandbouw in de ontwikkeling van de landbouw worden aangegeven en tenslotte zal 3) worden aangegeven waar bovenstaande aspecten matchen. Aanvullend zal worden aangegeven wat de rol van onderzoek in meer algemene termen voor het waterschap betekent.

Voor het schrijven van de notie is de volgende aanpak gekozen:

- Raadplegen van relevante nota's etc. voor zover thans beschikbaar binnen het waterschap.
- Raadplegen wetenschappelijk literatuur met betrekking tot de ontwikkelingen van PL.
- Aanvullend interviews met betrokkenen, zowel functionarissen binnen het waterschap als betrokken bestuurders of oud bestuurders.
- Discussie bijeenkomst met aantal betrokkenen uit waterschap en onderzoek aangaande het opstellen van de conclusies.

2. Doelstellingen en functies van het waterschap in relatie tot de landbouw

Doelstelling waterschap

Het waterschap heeft tot doelstelling de waterhuishouding zodanig te beheren dat in het betreffende gebied het land veilig en bewoonbaar blijft en dat er sprake is van gezonde waterhuishoudkundige systemen die de aan water toegekende functies duurzaam kunnen vervullen.

Integraal waterbeheer staat hierbij centraal sinds de derde Nota waterhuishouding. Onder integraal waterbeheer wordt verstaan: 'Samenhangend beleid en beheer dat de verschillende overheidsorganen met strategische taken en beheerstaken op het gebied van waterbeheer voeren in het perspectief van de watersysteembenadering (d.i. een geografisch afgebakend, samenhangend en functionerend geheel van oppervlaktewater, grondwater, waterbodems, oevers en infrastructuur, met inbegrip van de daarin voorkomende levensgemeenschappen en alle bijbehorende fysische, chemische en biologische kenmerken en processen; de grenzen van een dergelijk watersysteem worden in de eerste plaats bepaald op grond van morfologische, ecologische en functionele samenhang). Hierbij wordt rekening gehouden met zowel de interne functionele samenhangen (de relaties tussen kwantiteit- en kwaliteitsaspecten van het oppervlaktewater en het grondwater) als de externe functionele samenhangen (de relatie tussen waterbeheer en andere beleidsterreinen als milieubeheer, ruimtelijke ordening en natuurbeheer'.

Het waterschap heeft de taak dit watersysteem als geheel te beheren voor wat betreft de kwalitatieve en kwantitatieve aspecten.

Beheersfuncties met betrekking tot waterkwaliteit en -kwantiteit

In PWHP's zijn aan de meeste waters functies toegekend. In deze functies is de bestemming in waterhuishoudkundige zin vastgelegd van het op en/of in de bodem vrij aanwezige water met het oog op de daarbij betrokken belangen. De benaming van de verschillende functies is nog niet eenduidig, maar voor deze notitie worden de functies weergegeven zoals die zijn weergegeven in het Waterkwantiteitsbeheersplan (1995-1999). Deze zijn het meest direct gerelateerd aan het in deze notitie te behandelen onderwerp

De volgende functies zijn aan de verschillende waters toegekend:

- De algemene functie
- De agrarische functie
- De natuurontwikkelingsfunctie
- De natuurondersteunende functie
- De functie stedelijk gebied
- De functie wateraanvoer, -afvoer en -berging
- De functie vaarwater
- De esthetische functie
- De functie water geschikt voor karperachtigen

Het zal duidelijk zijn dat deze functies niet los van elkaar kunnen worden gezien. Zo staat voor de agrarische functie de waterkwantiteit centraal en is waterkwaliteit van minder grote betekenis, hoewel het voorkomen van zware metalen en met name biologische verontreiniging (bijvoorbeeld met voor de gewassen schadelijke ziekteverwekkers) natuurlijk van belang is voor de agrarische functie. Daarentegen is voor de algemene functie en de aan natuur gerelateerde functies de waterkwaliteit van groot belang.

De interactie tussen de verschillende functies, aan de ene kant de landbouw en aan de andere kant de ecologie is spannend. Met betrekking tot de agrarische functie van waters is de waterhuishouding gericht op het scheppen van optimale productieomstandigheden voor de land- en tuinbouw. Met betrekking tot de ecologische functie is de het bieden van levenskansen voor aquatische levensgemeenschappen en organismen die daarvan leven van belang. Dit laatste betekent dat de negatieve beïnvloeding van de landbouw op deze laatste functie moet worden geminimaliseerd. Daarnaast is er natuurlijk het spanningsveld tussen de gewenste waterkwaliteit en -kwantiteit ten behoeve van natuurgebieden en de daaraan grenzende landbouw.

Sturings- en controle instrumentarium

Met betrekking tot emissies zijn diffuse bronnen (of beter diffuse verontreiniging) van toenemend belang, omdat de emissies vanuit puntbronnen sterk zijn afgenomen de afgelopen jaren. Een belangrijke bron van diffuse verontreiniging is de landbouw, dit o.a. door uit- en afspoeling van mest en gewasbeschermingsmiddelen. Omdat in het gebied van Hunze en Aa's de landbouw een belangrijke plaats inneemt, is de landbouw een belangrijke doelgroep in de bestrijding van diffuse verontreiniging. In het vervolg zal daarom de nadruk liggen op de diffuse bronnen.

Voor de vermindering van emissies uit diffuse bronnen zijn verschillende instrumentaria beschikbaar

1. Juridisch instrumentarium (Van belang in relatie tot regulering, werkt veelal preventief)
 - Bestrijdingsmiddelenwet
 - Wet verontreiniging oppervlaktewater
 - Wet bodembescherming en Meststoffenwet
 - Provinciale milieuverordeningen
2. Financieel instrumentarium (Positieve ontwikkelingen stimuleren en kosten verhalen op verontreiniger)
 - Heffingen en belastingverlagingen
 - Subsidies op milieuvriendelijke materialen en methodes
3. Sociaal instrumentarium (Probleem onder de aandacht brengen van zowel beleidsvoerders als belangenorganisaties)
 - Overleg tussen de overheid en doelgroepen en/of belangenorganisaties
 - Communiceren van het probleem richting burgers
 - Convenanten
4. Structurend instrumentarium (Kader waar binnen beleid wordt ontwikkeld)
 - Verkenningsnota's
 - 'Werken aan kwaliteit' van de Unie van Waterschappen

Tekortkomingen

De aanpak van diffuse bronnen is veelal nog moeizaam. De oorzaken hiervoor zijn gericht op de beleidsvorming, de beleidsvoering en het instrumentarium.

Met betrekking tot het laatste wordt gezegd dat voor de bestrijding van de verontreiniging door diffuse bronnen de instrumenten van het waterbeleid niet toereikend zijn en dat dit men name gelegen is de toepassing ervan. In de beleidsvorming zijn met name draagvlak en acceptatie belangrijk. Probleem acceptatie is een voorwaarde om tot draagvlak te komen. Dit betekent dat bij de doelgroep draagvlak gecreëerd moet worden. Een belangrijk aandachtspunt is daarbij dat alternatieven moeten worden geboden. Ontwikkelen van alternatieven biedt een vruchtbare oplossing voor de aanpak van diffuse bronnen, hetgeen gerealiseerd kan worden door:

- Het stimuleren van onderzoeksbeleid
- Inzet financieel instrumentarium om bedrijven te stimuleren onderzoek te doen

Voor het waterschap is het waterbeheersplan, zoals dat wordt voorgeschreven door de Wet op de Waterhuishouding, een belangrijk document, omdat daarin wordt aangegeven hoe de diffuse verontreiniging wordt bestreden. De belangrijke beheersthema's met betrekking tot landbouw zijn:

- Peilbeheer
- Verontreiniging oppervlakte water
- Meten

In het laatste Integraal Waterbeheersplan 1997-2000 is hiertoe integraal operationeel beleid geformuleerd.

1. Met betrekking tot peilbeheer en landbouw is dat:
 - Criteria gewenste grondwaterstanden. Hierin wordt gestreefd de schade door water tekort en wateroverlast te minimaliseren
 - Berekening. Criteria zullen worden gedefinieerd voor situaties waarbij onvoldoende oppervlakte water voorhanden is
2. Met betrekking tot waterverontreiniging en landbouw is dat:
 - Gebiedsgerichte aanpak van eutrofiëring
 - WVO en diffuse bronnen. Regelgeving is nog sterk in ontwikkeling en beleid zal worden afgestemd op landelijke afspraken
 - Aanpak diffuse bronnen. Participeren in onderzoek
 - Gewasbeschermingsmiddelen. Actief bedrijven van voorlichting in de richting van landbouworganisaties om emissies terug te dringen
3. Met betrekking tot meten en landbouw is dat:
 - Afstemmen meten en monitoren. Opzet van meetplan. Het meten en registreren van de verschillende aspecten m.b.t. water is van belang voor het handhaven en toetsen van peilbesluiten en het waarnemen van trends in de kwaliteitsontwikkeling. Daarnaast draagt het bij aan de kennisontwikkeling voor een zorgvuldige onderbouwing en besluitvorming ten aanzien van waterbeheer. GIS als hulpmiddel om ruimtelijke informatie te koppelen aan administratieve gegevens is hierbij onmisbaar

Meer specifiek tot het beleid met betrekking tot diffuse bronnen van waterverontreiniging en landbouw voor de periode 1997-2000 is het volgende van belang.

'Om enig resultaat te boeken bij het terugdringen van de emissie van nutriënten en bestrijdingsmiddelen wordt een groot draagvlak bij de doelgroep als eerste vereiste beschouwd. Om die reden zal het accent worden gelegd bij overleg met vertegenwoordigende instanties uit de diverse sectoren of individuele bedrijven om gezamenlijk te bepalen op welke wijze het beste invulling kan worden gegeven aan landelijke doelstellingen. Daarnaast zal inhoudelijk en financieel worden bijgedragen aan relevante onderdelen van het project Duurzame Landbouw of soortgelijke initiatieven. Verder worden de mogelijkheden om gerichte voorlichting te geven zo goed mogelijk worden benut'

Uit een evaluatie van het beheersplan waterkwaliteit 1993-1996 kwamen de volgende aandachtspunten naar voren:

- Verlaging emissie bestrijdingsmiddelen door (deelname aan) voorbeeld projecten
- Verdere implementatie uitvoeringsregels voor de bestrijding van diffuse verontreiniging

Toekomstige ontwikkelingen

Toekomstige ontwikkelingen zijn met name geformuleerd in de 4^e Nota Waterhuishouding en in het Integraal Waterbeheersplan 1997-2000.

Het belangrijkste aspect in deze is de aanpak van de diffuse verontreiniging. Het actieprogramma 'Diffuse bronnen', zoals opgesteld door Rijk, Provincies, waterschappen en gemeenten geeft de volgende acties weer:

- Gebiedsgerichte aanpak starten op basis van gebiedsgerichte analyses
- Intensiveren van communicatie
- Continueren van samenwerking
- Monitoren van voortgang
- Leren van evaluaties
- Voorbeeldfunctie van de overheid
- Financiële bijdragen

Met betrekking tot de landbouw (één van de belangrijkste oorzaken van diffuse verontreiniging) is de aanpak gericht op het beperken van de emissies van bestrijdingsmiddelen en meststoffen. Voor mineralen wordt uitgegaan van de Integrale Notitie Mest- en Ammoniakbeleid, met mogelijk aanvullend stikstofbeleid voor de droge zandgronden. Uit de watersysteemverkenningen blijkt dat het pakket maatregelen zoals voorgesteld in de integrale Notitie onvoldoende is om de eutrofiëring-problematiek op te lossen. Nader onderzoek naar de relatie tussen verliesnormen en kwaliteit van het water zal nodig zijn. Het mineralen beleid, zoals weergegeven in de Integrale Notitie en in lijn met de EU-nitraatrichtlijn, zal moeten worden geïntensiveerd. De normstelling voor stikstofverliezen wordt aangescherpt. Deze aangescherpte MINAS normen (2003) hebben betrekking op de droge zandgronden en zullen dus gaan gelden voor een belangrijk deel van het werkgebied van het waterschap

Uit een evaluatie van het MJP-G en de Watersysteemverkenningen is gebleken dat de emissies van voor water schadelijke stoffen weinig is afgenomen. Regelgeving op basis van WVO en Bestrijdingsmiddelenwet en uitvoering van afspraken in convenanten zullen er voor moeten zorgen dat overschrijding van het Maximaal Toelaatbaar Risico niet meer voorkomen. Van groot belang voor het waterschap is de invoering van het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij, en de consequenties die dat heeft voor de ingelanden. Aanvullend zal het aangescherpte toelatingsbeleid van bestrijdingsmiddelen een positieve bijdrage gaan leveren aan de waterkwaliteit, maar zal tevens van grote invloed zijn op de bedrijfsvoering.

Naast terugdringing van de verontreiniging door diffuse bronnen zal het terugdringen van de verdroging veel inspanning vergen. Dynamisch peilbeheer, waardoor 'waterbeheer op maat' mogelijk zal zijn, zal in belang toenemen. De functie toekenning aan water en de bij elke functie toegekende normdoelstelling zullen moeten worden gedefinieerd, gedetailleerd en geoperationaliseerd op vrij korte termijn. De waterbeheerders zullen een belangrijke rol blijven vervullen bij de inrichting van het landelijk gebied.

Conclusies

- Doelstelling water is het beheer van een gezond waterhuishoudingssysteem, welke de aan water-toegekende functie duurzaam kan vervullen
- Integraal waterbeheer staat centraal
- Diffuse bronnen is het belangrijkste probleem in relatie tot de landbouw en dit betreffen met name mineralen en gewasbeschermingsmiddelen. MINAS en het lozingenbesluit zijn hierbij van grote invloed
- Communicatie en het creëren van draagvlak zijn belangrijke instrumenten in de bestrijding van diffuse bronnen

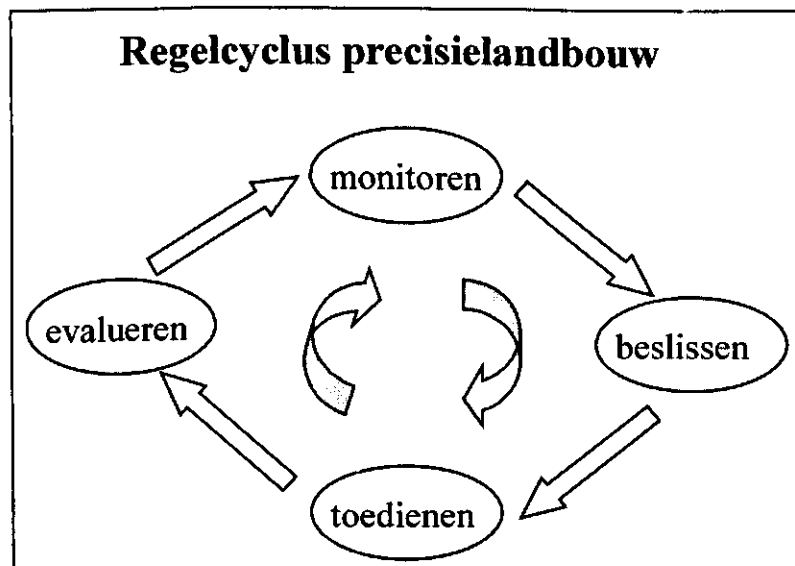
3. Functies van precisielandbouw in relatie tot de open teelten

Wat is precisielandbouw?

Precisielandbouw is een relatief nieuw begrip in de landbouw en maakt vooral opgang sinds het begin van de jaren negentig.

Precisielandbouw is gedefinieerd als: *'een vorm van landbouw die realiseert dat er verschillen zijn binnen percelen en die probeert iedere te onderscheiden eenheid grond op het juiste tijdstip de optimale behandeling te geven'*. Hierbij is een belangrijk kenmerk dat hiervoor gebruik wordt gemaakt van geavanceerde technologie.

Deze definitie heeft een aantal begrenzungen in zich, namelijk voor wat de schaal betreft gaat het over 'binnen perceelsvariatie', de belangrijkste oorzaak van variatie wordt gezocht in de grond en elke éénheid wordt optimaal behandeld. Voor wat betreft het laatste is het belangrijk de randvoorwaarden aan te geven waaronder wordt geoptimaliseerd, b.v. is het alleen gericht op economisch rendement of spelen ook andere randvoorwaarden mee, zoals bijvoorbeeld de effecten van productie op milieu. Aan deze definitie zit meteen ook een (technisch) systeem vast, wat nodig is om dit mogelijk te maken en de definitie is in feite een beschrijving van dit systeem. Als er in het algemeen over precisielandbouw wordt gesproken, wordt veelal het systeem precisielandbouw bedoeld.



Daarnaast kan men spreken over het concept precisielandbouw. Precisielandbouw zou ook kunnen worden beschouwd als een moderne benadering van de landbouwproductie, met name om te kunnen voldoen aan de meerdere doelstelling die landbouw krijgt naast de traditionele functies. Zo is het bijvoorbeeld in toenemende mate van belang dat naar schoon grond- en oppervlaktewater wordt gestreefd d.m.v. milieuvriendelijke productie.

In het concept precisielandbouw wordt landbouw beschouwd als een productie proces waaraan ingrediënten (water, nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen) worden toegevoegd op basis van waarnemingen en verwachtingen en waarin rekening wordt gehouden met de meerdere doelstellingen van de productie (kwantiteit, kwaliteit, schoon water, etc.). Centraal staat herin de meet- en regelcyclus en de daarmee samenhangende informatiestroom.

Het concept precisielandbouw wordt schematisch weergegeven in bijgaande box.

In dit concept van precisielandbouw wordt vooraf geen uitspraak gedaan over de schaal waarop het moet worden toepast, nog in ruimte nog in tijd. Het zal duidelijk zijn dat dit concept alleen toepasbaar kan worden gemaakt door technologische ontwikkelingen. Hiervoor kan misschien de term hightech landbouw voor worden gebruikt, wat verschillende componenten in zich heeft. Het systeem precisielandbouw kan nu worden beschouwd als een aspect van deze hightech landbouw.

In dit rapport zullen aspecten van de definitie van het systeem precisielandbouw en het concept precisielandbouw (hightech landbouw) min of meer door elkaar gaan lopen, met het accent op het systeem precisielandbouw.

Het systeem precisielandbouw vindt zijn voorsprong in de Verenigde Staten. Een belangrijke impuls werd gegeven door de ontwikkeling van het 'global positioning system' (GPS) voor andere dan militaire doelstellingen. Met GPS wordt een nauwkeurige plaatsbepaling mogelijk gemaakt. De toeleveringsbedrijven van onder andere meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen hebben een belangrijke rol gespeeld in de introductie van het systeem precisielandbouw. Eind jaren '90 paste 20% van de boeren in de VS één of meerdere componenten van precisielandbouw toe, waarvan GPS de belangrijkste is, gevolgd door opbrengstmeters op maaidorsers. In Europa doen naar schatting een kleine 1000 boeren ervaring op met precisielandbouw, waarvan ongeveer de helft in Duitsland.

Wat kan precisielandbouw?

Door de stakeholders op het gebied van precisielandbouw worden een aantal doelen genoemd die bij toepassing van precisielandbouw kunnen worden bereikt.

- Betere benutting van de middelen
- Een lager totaal gebruik van middelen
- Een lager totaal gebruik zal leiden tot een lagere uitspoeling van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen
- Verbeterde navigatie maakt handhaving van bewerkingsvrije zones en natuurelementen mogelijk
- De ICT componenten van PL het mogelijk nauwkeuriger te registreren op welke wijze gewassen worden geteeld

Het systeem precisielandbouw heeft tot doel delen van een perceel specifiek te behandelen. Dit wordt mogelijk gemaakt, doordat wordt beschikt over een aantal technieken ('enabling technology') of gereedschap. De belangrijkste hiervan zijn:

- Global positioning system. Hierdoor wordt het mogelijk gemaakt met hoge nauwkeurigheid (1-5m) vast te stellen waar men zich op aarde bevindt. Binnen precisielandbouw wordt het hiermee mogelijk vast te leggen waar iets wordt waargenomen en wordt uitgevoerd.
- Geografische Informatie Systemen (GIS). Hiermee kan geografische informatie, welke is gedigitaliseerd, worden opgeslagen, geanalyseerd, geïntegreerd en gepresenteerd op verschillende wijzen. Deze systemen spelen een belangrijke rol in het maken van verschillende kaarten.
- Yield mapping systemen. Deze systemen, welke alleen nog commercieel beschikbaar zijn voor maaidorsers, maken het mogelijk de opbrengst continu tijdens het oogsten vast te leggen. Hiermee kan de ruimtelijk variatie in opbrengst worden bepaald en kan de opbrengst potentie van de verschillende onderdelen van het perceel worden geïdentificeerd.
- Variabel toedieningssysteem. Hiermee kunnen productie factoren (zaaizaad, bemesting, gewasbeschermingsmiddelen) ruimtelijk variabel worden toegediend. Deze toediening kan gestuurd worden op basis van eerder gemaakte toedieningskaarten of door sensing gelijktijdig met de toedieningsgang.

- Sensoren. Sensoren maken het mogelijk automatische data te verzamelen over bodem, gewas en ziekten – en plagen. Deze sensoren kunnen 'ground based' of 'remote' zijn. Bij de eerste categorie zijn deze veelal op werktuigen of andere voertuigen gemonteerd en voor de tweede wordt er veelal gebruik gemaakt van vliegtuigen of satellieten. Het meetprincipe kan evenwel in beide gevallen gelijk zijn (bijvoorbeeld lichtreflectie).
- Gewasproductiemodellen. Deze simulatiemodellen kwantificeren hoe gewassen reageren op klimaat, nutriënten, water, licht en aantasting door ziekten en plagen. Modellen kunnen met name goed worden aangewend voor verkenningen en worden toegepast in beslissingsondersteunende systemen.
- Beslissingsondersteunende systemen zijn nodig voor strategische, tactische en operationele beslissingen binnen het bedrijf. Deze systemen genereren informatie op basis van een variatie aan input, waarop de ondernemer zijn te nemen beslissingen kan nemen.

Het zal duidelijk zijn dat de Informatie en Communicatie technologie (ICT) als een onmisbare rode draad door de verschillende componenten heen loopt en deze samenbindt.

Het systeem precisielandbouw maakt van al deze technologieën in hun samenhang gebruik om zodoende elke éénheid binnen een perceel de optimale behandeling te geven. Hightech landbouw (het concept precisielandbouw) zal enkelvoudige of een combinatie van deze technologieën gebruiken afhankelijk van de doelen.

In Nederland is de toepassing het systeem precisielandbouw of componenten daarvan nog zeer beperkt. Volgens Jansen en Smit betreft dit met name GPS en opbrengst monitoren op maaidorsers. In totaal zou het om 10-20 akkerbouwbedrijven gaan, waar deze componenten van het PL systeem worden toegepast en wel hoofdzakelijk doordat loonwerkers over de vereiste apparatuur beschikken.

In de praktijk is de term precisielandbouw veelal onbekend. Dit geldt niet alleen voor de boeren (producenten), maar ook voor de afnemers van agrarische producten. Omdat veelal niet bekend is wat onder precisielandbouw wordt verstaan, weet men niet wat men er mee kan en komt ideeën vorming nauwelijks opgang. Nogal eens wordt het systeem precisielandbouw vereenzelvigd met 'rondtollende satellieten, welke autonome voertuigen op de akker aansturen'. Een technische benadering dus die boeren buiten spel zet een veel kost. Aan de andere kant is er het door Smit en Jansen aangehaalde citaat 'Precisielandbouw lijkt op het glimmende tractorsyndroom. Je hebt het niet echt nodig, maar je wilt je burens laten zien dat je vooruit wilt'. Dit beeld over het systeem precisielandbouw doet het concept precisielandbouw ernstig tekort.

Onderzoeksactiviteiten in Nederland

Onderzoek rondom Precisielandbouw in Nederland is in hoge mate geïnitieerd door Wageningen Universiteit, van uit de toenmalige vakgroep Bodemkunde en Geologie. Centraal in dit onderzoek staat het gebruik van simulatie modellen in de beslissingsondersteunende systemen binnen het systeem precisielandbouw. Op bedrijfsniveau heeft dit onderzoek voornamelijk plaatsgevonden op het bedrijf van de gebroeders van Bergeijk in Zuidland, waarbij implementatie van het systeem als geheel nadrukkelijk aan de orde kwam. Een deel van dit onderzoek is gefinancierd geweest vanuit BCRS, om de rol remote sensing in Precisielandbouw te exploreren.

Op initiatief van AVEBE in samenwerking met een aantal andere partijen vanuit de agrarische industrie is er een onderzoeksproject uit gevoerd op het bedrijf van Jansema in Sellingeren. Dit onderzoeksproject was minder gericht op de technische toepassing van het systeem precisielandbouw, maar was meer gericht op de agronomische aspecten (hoe groot is de variatie in zetmeel aardappelen (opbrengst en kwaliteit)) en waar wordt deze door veroorzaakt (nutriënten, water, grondsoort). Ook het waterschap Dollardzijlvest nam hieraan deel.

Tenslotte is er de afgelopen jaren een door het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij gefinancierd onderzoeksprogramma geweest (loopt tot eind 2001) naar de mogelijkheden van de toepassing van PrecisieLandbouw in Nederland. In dit onderzoeksprogramma wordt onderzoek gedaan naar een aantal technische en agronomische aspecten van het systeem PrecisieLandbouw (yield mapping van aardappelen en gras, variabele toediening en beslissingsondersteunende systemen) maar ook naar de aspecten met betrekking tot de ontwikkeling van het bredere concept precisieLandbouw (monitoring stikstofstatus van het gewas, stikstofbijmeststelsel in aardappelen water management in gras en ontwikkeling van simulatiemodellen voor precisieLandbouw). Kenmerkend voor het tweede deel is de ontwikkeling van proceskennis, onontbeerlijk om precisieLandbouw te bedrijven (precisieLandbouw is alleen mogelijk als voldoende inzicht beschikbaar is) en de specifieke gerichtheid op het milieu (vermindering van stikstof input en watergebruik). De verschillende activiteiten hebben zich tamelijk los van elkaar ontwikkeld, maar door personele unies is maximale uitwisseling verkregen.

Toekomstige ontwikkelingen van de landbouw

De ontwikkeling van PrecisieLandbouw (systeem en concept) hangt met name samen met de te verwachten ontwikkelingen in de landbouw. Verwachte ontwikkelingen in de landbouw tot 2020 zijn:

- Het aantal akkerbouwers zal tot één derde zijn afgenomen en het bedrijfsoppervlak zal zijn verdubbeld
- Enerzijds zullen op het bedrijf meer intensieve gewassen worden opgenomen, maar anderzijds zullen traditionele gewassen worden geteeld met een hoge fysieke opbrengst en kwaliteit
- Gebruik van energie, water, nutriënten en bestrijdingsmiddelen zullen zijn geminimaliseerd op grond van regelgeving
- Gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen zullen alleen op recept beschikbaar zijn
- Controle residuen in voedingsmiddelen, drain- en grondwater zullen frequent zijn en gevolgen van 'overtredingen' zullen vergaand zijn
- Een deel van het bedrijfsareaal zal uit natuur elementen bestaan
- 'Licences to produce' en 'licences to deliver' zullen bepalend zijn

Toekomstige ontwikkelingen PrecisieLandbouw (systeem en concept)

- PrecisieLandbouw zal een belangrijke rol spelen in de data verzameling nodig voor 'licences to produce and to deliver'
- Sensoren zullen in toenemende mate worden ontwikkeld en ingezet om essentiële informatie te verzamelen voor de sturing van het productieproces in een door de randvoorwaarden bepaalde richting
- Beslissingsondersteuning zal verder worden ontwikkeld waarin toenemende mate gebruik zal worden gemaakt van het op het bedrijf verzamelde informatie t.b.v. registratie
- Aandacht zal zich verleggen van het systeem PrecisieLandbouw zoals dat nu is gedefinieerd naar componenten van het concept precisieLandbouw welke binnen de bedrijven zullen worden geïmplementeerd. De bijdrage die dit levert aan de vereniging van economie en milieu zullen hierbij leidend zijn

Door Jansen en Smit is een SWOT analyse van het systeem precisieLandbouw uitgevoerd, welke hieronder wordt weergegeven.

SWOT- criteria	Criteria voor adoptie a)			
	Techniek	Milieu	Economie	Maatschappij
Sterke punten	+	++	+-	+-
Zwakke punten	+	0	++	+
Kansen	++	++	+	+
Bedreigingen	+	0	+	+

a) *Uitleg van de scoretekens:*

- 0 voor dit criterium zijn geen sterke of zwakke punten, kansen of bedreigingen aan te wijzen
- + dit is een duidelijke sterke of zwak punt, kans of bedreiging
- ++ dit is een zeer sterke of zwak punt, kans of bedreiging
- +- dit is een twijfelachtig sterke of zwak punt, kans of bedreiging

Op het gebied van milieuvriendelijke teelt heeft Precisielandbouw sterke punten, omdat telers de voorkeur lijken te geven aan een technische bijdrage aan milieudoelstellingen, boven een omschakeling naar biologische teeltwijze. Tegelijk is een technologische benadering van de landbouw een bedreiging ten aanzien van het imago.

De economische aspecten van het systeem Precisielandbouw zijn tamelijk zwak en kunnen implementatie afremmen, echter als de introductie beperkt wordt tot componenten, zou het perspectief groter kunnen zijn.

Een probleem in de verdere ontwikkelingen van precisielandbouw als systeem of concept is dat potentiële mogelijkheden, met uitzonderingen van een aantal componenten, nog onvoldoende zijn 'bewezen'. Daarnaast zullen aspecten van 'milieuvriendelijkheid' van de benadering, de producent alleen aanspreken als wettelijke eisen, eisen van de afnemer of financieel gewin hen hiertoe dwingen.

Wat vindt het waterschap van precisielandbouw?

In de interviews met betrokkenen van het waterschap is ook gevraagd naar hun visie met betrekking tot precisielandbouw. Het resultaat hiervan zal in de volgende alinea's worden weergegeven.

Wat is het?

- Precisielandbouw is een technologische bijdrage aan het ontwikkelen van een duurzame landbouw
- Precisielandbouw richt zich op het optimaal verzorgen van het gewas per oppervlakte eenheid, waarbij gebruik wordt gemaakt van beschikbare kennis
- Precisielandbouw is door middel van 'high tech' landbouw plegen
- Precisielandbouw is een high tech benadering om milieudoelen te halen

Wat moet het opleveren?

- Bedrijfs economisch winst voor de ondernemer
- Met minder input een hogere opbrengst behalen (optimalisering inzet van hulpbronnen). Hierbij zou gebruik van water en meststoffen centraal moeten staan
- Milieuwinst

Wat zijn de verwachtingen?

- Brede verspreiding van het systeem precisielandbouw zal niet snel gebeuren. Componenten van het concept precisielandbouw zullen sneller hun weg naar de praktijk vinden
- Als regelgeving er toe dwingt zou invoer in de praktijk snel kunnen plaatsvinden. Landbouw kiest eerder voor technologisch dan biologisch
- Anticiperen op ruimtelijke variatie (belangrijk onderdeel van het systeem precisielandbouw) zal moeilijk zijn, omdat daarvoor de benodigde kennis (nog) ontbreekt
- Groot deel van de boeren doet al aan precisielandbouw, zij het veelal op een onderdeel van het concept

Conclusies

- Precisielandbouw is een vorm van landbouw die realiseert dat er verschillen zijn binnen percelen en die probeert iedere te onderscheiden eenheid grond op het juiste tijdstip de optimale behandeling te geven
- Belangrijke componenten van precisielandbouw zijn: global positioning system, geografische informatie systemen (GIS), yield mapping systemen, variabele toedieningssystemen, sensoren, gewasproductiemodellen, beslissingsondersteunende systemen
- Precisielandbouw zegt een betere benutting en totaal gebruik van middelen te kunnen bewerkstelligen, waardoor de verliezen aan nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen bij toepassing kleiner kunnen worden. Daarnaast claimt het een belangrijke rol te kunnen spelen in de vastlegging van bedrijfsinformatie
- Precisielandbouw bevindt zich noch nadrukkelijk in een fase van ontwikkeling
- Binnen het waterschap heeft men een goed beeld van wat precisielandbouw voorstelt, of althans pretendeert voor te stellen
- Het is belangrijk het concept precisielandbouw te onderscheiden van het huidige systeem precisielandbouw. Het concept bevat een aantal componenten welke aansluiten bij activiteiten van het waterschap

4. Het waterschap en duurzame landbouwprojecten nu

Het waterschap heeft de afgelopen jaren deelgenomen of neemt nog deel aan een aantal projecten welke betrekking hadden op de ontwikkeling van duurzame landbouw of meer in het bijzonder op de ontwikkeling van precisielandbouw. Van deze projecten afzonderlijk worden de belangrijkste kenmerken genoemd, voor zover van belang voor deze studie. In dit overzicht zijn ook projecten opgenomen welke indertijd geïnitieerd zijn door het ZPG.

Project

Project precisielandbouw. Vraaggestuurde ontwikkeling en toepassing van nieuwe technologie voor de Noord-Nederlandse akkerbouw.

Doelstelling

Maximaliseren van het bedrijfsinkomen (verbeteren van het rendement) van Noord-Nederlandse akkerbouwers. Aspecten m.b.t. het denken in voorbrengingsketens en het bijdragen aan een duurzame teelt zijn eveneens van groot belang.

Belang waterschap

Aantonen van ruimtelijke variatie in water en het verkrijgen van inzicht in het belang van een goede vochthuishouding voor optimalisering van de opbrengst en de benutting van nutriënten en gewas-beschermingsmiddelen.

Rol waterschap

Monotoren variatie in plaats en tijd van de grondwaterstanden.

Opmerking

Project gestart als een haalbaarheidsstudie, maar wat door problemen rond verslaglegging en vervolg financiering niet verder is gekomen. Deze haalbaarheidsstudie was voornamelijk bedoeld om de ruimtelijke variabiliteit aan te geven. In de rapportage komt de bijdrage van het project aan de doelstelling (belang) van het waterschap nauwelijks naar voren.

Project

Reductie van stikstofemissie naar het oppervlaktewater door gebruik van een stikstofbijmest systeem.

Doelstelling

- Kwantificeren van de bijdrage van het stikstofbijmestsysteem in aardappelen aan de vermindering van de emissie van stikstof (m.n. uitspoeling)
- Toetsen van het stikstofbijmestsysteem op (semi-)praktijkschaal op landbouwkundige waarde

Belang waterschap

Verbetering waterkwaliteit.

Rol waterschap

Gedeeltelijke financiering en begeleiding.

Opmerking

In onderzoek dat betrekking had op de ontwikkeling van het concept precisielandbouw is een methode voortgekomen, waardoor het mogelijk is de stikstofbehoefte van aardappelen te kwantificeren en op basis daarvan stikstof bij te mesten. In een proef op een praktijkperceel is aangetoond dat de methode resulteerde in een aanzienlijke reductie van het de stikstofinput. Deelname van het WS was in een tamelijk vroeg stadium in de ontwikkeling van de methode.

Project

Stikstofbijbemesting in zetmeelaardappelen middels CropScan: landbouwkundige en milieukundige prestaties.

Doelstelling

Toetsing van de waarde (milieukundig en landbouwkundig) van het systeem van N-bijbemesting met behulp van CropScan op semi-praktijkschaal bij een aantal telers van zetmeel aardappelen in Westerwolde.

Belang waterschap

Verbetering waterkwaliteit, creëren draagvlak, participatie boeren.

Rol waterschap

Financiering.

Opmerking

Het project is te beschouwen als een opvolging van het hierboven genoemde project en gedeeltelijk als onderdeel van het onderstaande project. Dit project is, in vergelijking met bovengenoemd project, een volgende stap welke moet leiden tot implementatie van de methode, doordat het is getoetst in samenwerking met een aantal boeren in het betreffende gebied. Het draagt ook bij aan het onder genoemde project, doordat het de boeren instrumenten kan aandragen, waarmee het mogelijk wordt een betere waterkwaliteit te realiseren.

Project

Integraal waterbeheer op agrarische bedrijven Westerwolde.

Doelstelling

Verantwoord gebruik van water, invoeren en leren van gebiedscontracten, bewust maken van watergebruik en samen zoeken naar oplossingen, ontwikkeling pakket per bedrijf ter verbetering waterkwaliteit uit diffuse bronnen, creëren van voorbeeldlocaties, efficiëntie verhoging van watergebruik, kennisvergroting bij deelnemers t.a.v. de functies van water, vervroegd bereiken van milieudoelstellingen.

Belang waterschap

Waterkwaliteit, creëren draagvlak, participatie boeren, efficiëntie verhoging waterschap, kernonderzoek.

Rol waterschap

Oprichten monitoringsnetwerk en monitoring water (oppervlakte- en grondwater) kwaliteit, om te zien hoe maatregelen op bedrijfsniveau bijdragen aan de waterkwaliteit en -kwantiteit.

Opmerking

Dit project heeft vele aspecten die direct gerelateerd zijn aan zowel de waterschapsdoelstellingen als aan het kernonderzoek van het waterschap. Los van de kwaliteit van het project als zodanig, kan het project dienen als een voorbeeld project hoe het waterschap zou kunnen omgaan met de ontwikkeling van duurzame landbouw in het gebied.

Project

Praktijk introductie en beproeving van MLHD-methode bij onkruidbestrijding in suikerbieten.

Doelstelling

Beproeving en introductie bij praktijktelers van een methode om de inzet van herbiciden te verminderen.

Belang waterschap

Waterkwaliteit, creëren van draagvlak, participatie boeren.

Rol waterschap

Medefinancier.

Opmerking

Lijkt in opzet veel op de twee eerder genoemde projecten rondom stikstofbijmestsystemen, met dit verschil dat dit project is uitgevoerd buiten het gebied van het waterschap. Benadering past goed binnen het concept precisielandbouw.

Project

Remote sensing ondersteunende waterbeheer: operationeel peilbeheer Veenkoloniën.

Doelstelling

- Toetsen bruikbaarheid van een operationele methode om peil- en stuwbeheer te ondersteunen
- Verbetering inzicht hoe informatie uit remote sensing beelden het bestaande grondwatermeetnet kan aanvullen en/of vervangen

Belang waterschap

Kernonderzoek, efficiëntie.

Rol waterschap

Medefinanciering, leveren meteogegevens, hydrologische interpretaties.

Opmerking

Genoemd project is niet gerelateerd aan de ontwikkeling van duurzame landbouw en is meer gericht op de operationele taken van het waterschap en met name om deze efficiënter (met lagere kosten) te kunnen laten verlopen. Het project draagt dus direct bij aan het kernonderzoek van het waterschap. Het is hier genoemd omdat de methode(remote sensing en verdampingsmodellen) ook tot het instrumentarium van precisielandbouw behoort.

5. Duurzame landbouw en doelstellingen waterschap

De doelstellingen van het waterschap in relatie tot de landbouw, zoals beschreven in Hoofdstuk 2 zijn veelzijdig. In Hoofdstuk 2 zijn alleen die zaken weergegeven welke mogelijk het sterkst gerelateerd zijn aan precisielandbouw. De bestrijding van diffuse bronnen is een belangrijk speerpunt binnen het waterschap. Omdat de landbouw als een van de belangrijkste veroorzaker van diffuse verontreiniging kan worden beschouwd, heeft de aandacht zich in Hoofdstuk 2 voornamelijk geconcentreerd op de diffuse verontreiniging. In Hoofdstuk 3 zijn een aantal aspecten van precisielandbouw aan de orde geweest, en met name hoe die gerelateerd zijn aan de ontwikkeling van een duurzame landbouw. In dit hoofdstuk wordt nu aangegeven wat de ontwikkeling van een duurzame landbouw en meer in het bijzonder die van precisielandbouw, in de toekomst kan bijdragen aan de door het waterschap gestelde doelen ten aanzien van waterkwaliteit en kwantiteit. En daarmee samenhangend wat de rol van het waterschap kan of moet zijn in de toekomstige ontwikkeling van duurzame landbouw en in het bijzonder precisielandbouw.

De relatie tussen het waterschap en de ontwikkeling van duurzame landbouw, in het bijzonder die van precisielandbouw, kan worden op gesplitst in twee aspecten, namelijk:

1. Wat kan de precisielandbouw bijdragen aan de doelstellingen van het waterschap? Hiermee moet de vraag worden beantwoord in hoeverre de toepassing van precisielandbouw of componenten daarvan direct bijdraagt aan de doelstellingen zoals die er voor het waterschap zijn. Aanvullend zou instrumentarium dat is ontwikkeld binnen precisielandbouw mogelijk direct kunnen worden ingezet als instrumentarium binnen het waterschap, bijvoorbeeld ten behoeve van monitoring.
2. Wat moet/kan de rol van het waterschap zijn in de ontwikkeling van precisielandbouw. Hierin moet de vraag worden beantwoord in hoeverre het waterschap actief (ook financieel) in de verdere ontwikkeling van duurzame landbouw c.q. precisielandbouw, betrokken moet of kan zijn. Voordat deze vraag kan worden beantwoord moet duidelijk zijn op welke gronden het waterschap wil/kan/moet participeren in onderzoek naar de ontwikkeling van duurzame landbouw, c.q. precisielandbouw, m.a.w. waarom wordt besloten deel te nemen in bepaalde onderzoeksprojecten.

Wat kan precisielandbouw bijdragen aan de doelstellingen van het waterschap?

Het waterschap heeft een belangrijke doelstelling in het beheren van de waterkwantiteit en waterkwaliteit, zoals die zijn gerelateerd aan de verschillende functies van water. Voor de landbouw in het gebied van het Waterschap Hunze en Aa's betekent dit dat de waterhuishouding gericht moet zijn op het scheppen van optimale productieomstandigheden (hoofdzakelijk een water kwantiteit probleem) en op de diffuse verontreiniging tengevolge van de landbouw (waterkwaliteit probleem). De vraag is nu wat de precisielandbouw of componenten daarvan hieraan in de toekomst kunnen bijdragen om de door het waterschap gestelde doelen te behalen. Voor de toekomstige ontwikkelingen is het belangrijker gericht te zijn op het concept van precisielandbouw dan op het systeem precisielandbouw, zoals dat tot op heden is ontwikkeld. Voorop gesteld moet worden dat hoe dan ook er nog een ontwikkeltraject is te gaan.

1. Het concept precisielandbouw kenmerkt zich door de regelcyclus (zie figuur Hoofdstuk 3), waarin monitoring en beslissen een belangrijke plaats innemen. Dit betekent dat binnen precisielandbouw de toediening van nutriënten water en gewasbeschermingsmiddelen kunnen worden geoptimaliseerd gezien vanuit enerzijds de vereisten ten aanzien van productie, maar anderzijds ook ten aanzien van de milieueisen. Verwacht mag worden en de eerste resultaten laten dat ook zien

(bijv. stikstofbemesting op basis van CropScan, MLHD voor herbiciden toediening) dat dit zal leiden tot een vermindering van de input van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen. Door deze reductie aan input zullen emissies naar bijvoorbeeld oppervlaktewater kunnen verminderen. Beslissingsondersteuning speelt in de precisielandbouw een belangrijke rol. Hierin kunnen simulatiemodellen een belangrijke rol spelen. Simulatie modellen rondom water en nutriënten worden ontwikkeld binnen Precisielandbouw om te worden geïncorporeerd binnen beslissingsondersteunende systemen. Deze modellen kunnen worden gebruikt om water en nutriënten efficiënter te kunnen inzetten. De ruimtelijke schaal waarop deze middelen worden ingezet is nog niet geheel uitgekristalliseerd maar de grootste winst zal al worden behaald als deze op perceelsniveau worden ingezet, de bijdrage van een verdere verfijning tot sub-perceelsniveau zal minder groot zijn. Implementatie op de bedrijven van een dergelijke benadering, welke slechts componenten van het concept Precisielandbouw kunnen worden beschouwd, zal leiden tot een verbetering van de waterkwaliteit en een efficiënter gebruik van water. Opgemerkt moet worden dat ook hiervoor nog een stukje ontwikkeling nodig is, maar dat met name de agrarische ondernemers vertrouwd moeten raken met dergelijke systemen.

In hoeverre de implementatie van het totale systeem van precisielandbouw zoals dat op het moment gedefinieerd is (zeg maar GPS, yield monitoring en plaatsspecifiek variabel kunstmeststrooien) en wat hoofdzakelijk gericht is op ruimtelijke variabiliteit, sterk zal bijdragen aan de doelstellingen van het waterschap is nog maar zeer de vraag, omdat deze sterk gericht is op bedrijfsvoering en minder op de vermindering van input ten gunste van het milieu. De toevoeging van beslissingsondersteunende systemen voor stikstofmanagement met daarin simulatiemodellen, zoals dit experimenteel wordt toegepast in Nederland, biedt meer perspectief met betrekking tot milieudoelstellingen.

2. De plaatsbepaling middels GPS (global positioning system) is een belangrijke aanzet geweest voor de start van precisielandbouw. Dit instrument in de combinatie met sensoren op diverse werktuigen, zal het in de toekomst mogelijk maken automatisch te registreren waar, wanneer, hoeveel en onder welke omstandigheden bepaalde middelen zijn toegediend. Dit kan in de toekomst een belangrijke rol spelen bij de registratie ten behoeve van bijvoorbeeld certificering. Het waterschap zou hierin een duidelijke partij kunnen zijn, waarbij eisen ten aanzien van de productie welke gerelateerd zijn aan waterkwaliteit door het waterschap worden gesteld ('license to produce'). Precisielandbouw kan dan een rol spelen in de registratie ten behoeve van controle. In combinatie met monitoring van het water kunnen relaties worden gelegd tussen de landbouw praktijk en de waterkwaliteit. Een onderwerp als dit is nadrukkelijk gerelateerd aan de elektronische snelweg en de daarbij behorende data warehousing. De ervaringen met betrekking tot dit aspect van precisielandbouw zijn evenwel nog beperkt, zodat een vrij lang ontwikkelingstraject is te gaan.
3. In het kader van precisielandbouw, maar dan meer als de high tech benadering, worden sensoren en modellen ontwikkeld om verschillende processen te kunnen monitoren. Deze instrumenten kunnen direct door het waterschap ten behoeve van operationele beslissingen (b.v. remote sensing ten behoeve van peilbeheer) of het monitoren van de water kwaliteit (b.v. ionspecifieke electrodes) worden ingezet. Ook de ontwikkeling van de ICT structuur welke van groot belang is voor precisielandbouw (informatie verwerking) zou ten gunste kunnen komen van een efficiënt waterbeheer. In beide gevallen zou het waterschap gebruik kunnen van de spin-off van de ontwikkeling van precisielandbouw.

Toekomstige rol waterschap in onderzoek naar de ontwikkeling van duurzame landbouw

Voordat kan worden vastgesteld wat de rol van het waterschap zou moeten of kunnen zijn in onderzoek naar de toekomstige ontwikkeling van duurzame landbouw en in het bijzonder precisielandbouw, is het van belang eerst vast te stellen wat de functie van onderzoek is voor het waterschap.

Hiertoe zijn een aantal gesprekken gevoerd met direct betrokkenen binnen het waterschap (zie voor lijstje met geïnterviewden Bijlage I).

Hoewel in Hoofdstuk 1 in het algemeen is weergegeven wat de doelstellingen van het waterschap zijn, is aan betrokkenen ook nog eens gevraagd wat volgens hen de doelstellingen zijn. Hieruit werden de volgende doelstellingen geëxtraheerd.

- Verzorgen van duurzaam waterbeheer, dit betekent kwantitatief een optimaal waterbeheer en kwalitatief het behalen van normen zoals die door o.a. de provincie zijn gesteld ten aanzien van waterkwaliteit.
- Het waterbeheer moet efficiënt en doelmatig zijn. Daarnaast moet het waterbeheer integraal zijn, waar onder wordt verstaan dat in elke beleidsbeslissing de verschillende functies van het water in acht moet worden genomen. De te nemen maatregelen moeten dan zodanig van aard zijn dat deze voor het waterschap als geheel het meest efficiënt zijn.

Aanvullend op de meer algemene doelstelling met betrekking tot het waterschap kom nu naar voren dat het waterbeheer zo efficiënt mogelijk moet zijn. Omdat onderzoek een kostenpost is voor het waterschap, moet de functie van onderzoek dan ook worden gezien in relatie tot een efficiënt waterbeheer.

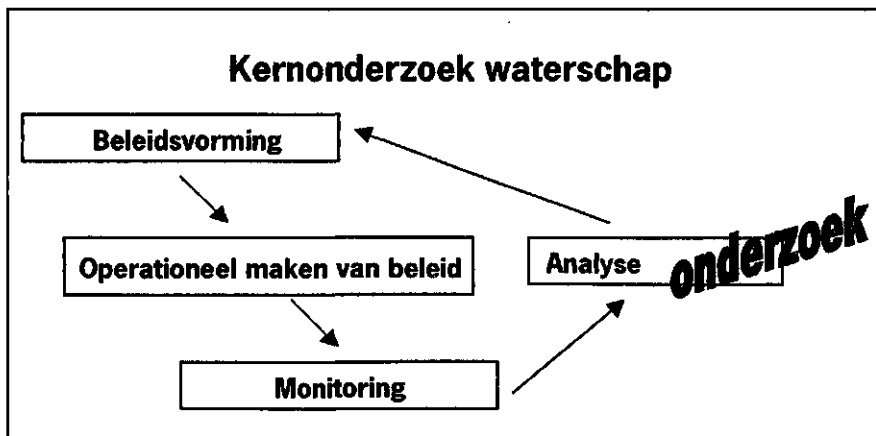
Aan onderzoek worden binnen het waterschap verschillende functies toegekend, zoals als blijkt uit de onderstaande compilatie van opmerkingen die hierover werden gemaakt.

- Onderzoek is er ter ondersteuning van een optimaal waterbeheer.
- Onderzoek moet gericht zijn op de advisering van de praktische vragen binnen het waterschap om daarmee oplossingen voor knelpunten aan te dragen.
- Onderzoek moet handgrepen op leveren voor de ingelanden, zodat deze beter met water kunnen omgaan.
- Onderzoek is beleidsondersteunend, met name daar waar het betrekking heeft op de analyse van de informatie welke afkomstig is uit het monitoringsprogramma. Op basis hiervan kunnen effecten van beleid worden geëvalueerd, bijstellingen worden gedaan ten aanzien van de uitvoering van beleid of de initiatie van nieuw beleid.
- Onderzoek kan dienen om medewerkers gemotiveerd en scherp te houden, door ze bij de formulering van de onderzoeksvraagstelling te betrekken en daadwerkelijk te laten participeren in de uitvoering ervan.
- Onderzoek welke gericht is op de problematiek van de ingelanden kan bijdragen aan het creëren van draagvlak voor beleidsmaatregelen zowel intern als extern.
- Onderzoek zou voor een klein deel mogen dienen als 'speeltje' voor de afdelingen en er dan dus ook budget voor beschikbaar moet worden gesteld.
- Onderzoek kan bijdragen aan het leerproces voor betrokkenen, zowel intern als extern. Het zal betrokkenen laten zien dat bepaalde zaken niet van zelf gaan.
- Onderzoek als instrument om samen (met de ingelanden dus) naar innovatieve oplossingen te zoeken.

Zoals uit bovenstaande overzicht blijkt is voor het waterschap de functie van onderzoek veelzijdig. Voor wat betreft het soort onderzoek waarmee het waterschap van doen heeft moet onderscheid gemaakt worden tussen enerzijds het onderzoek dat door het waterschap zelf wordt uitgevoerd (of waarvoor opdracht wordt gegeven tot uitvoering) en waarvoor het ook verantwoordelijk kan worden gesteld. Voor wat betreft dit type van onderzoek is een duidelijke functie gedefinieerd Deze is namelijk hoofdzakelijk gerelateerd aan de toetsing van gevoerd beleid, door een analyse van de informatie verkregen uit het monitoringsprogramma. Op deze wijze draag het onderzoek direct bij aan de beleidsvorming binnen het waterschap. In bijgaande box wordt het gehanteerde model nog eens weer gegeven. Onder deze categorie van onderzoek valt ook het onderzoek dat direct bijdraagt aan de operationele taken van het waterschap. Op deze vormen van onderzoek, zijnde de 'core business' van

de afdeling onderzoek van het waterschap zal in deze notitie niet specifiek worden ingegaan. In deze notitie wordt dit onderzoek aangeduid als het kernonderzoek.

Anderzijds is daar het onderzoek dat door anderen wordt uitgevoerd en wat door het waterschap financieel of in natura wordt ondersteund. Dit onderzoek is niet direct gericht op de operationele taken van het waterschap of de analyse van waterschapsbeleid, maar past vanzelfsprekend wel in de doelstellingen zoals die door het waterschap zijn gedefinieerd. De ontwikkeling van duurzame landbouw valt duidelijk onder de tweede categorie. Scherper gesteld, het waterschap is niet verantwoordelijk voor de ontwikkeling van duurzame landbouw, maar een snelle ontwikkeling van duurzame landbouw kan bijdragen aan het behalen van de waterschapsdoelstelling, en daarmee heeft het waterschap wel een belang in de ontwikkeling. Deelname van het waterschap zou de ontwikkeling kunnen stimuleren. Duidelijk criteria voor het tweede type van onderzoek, dus onderzoek waarin het waterschap niet de enige belanghebbende is en waarin dus slechts wordt geparticipeerd, zijn er niet binnen het waterschap.

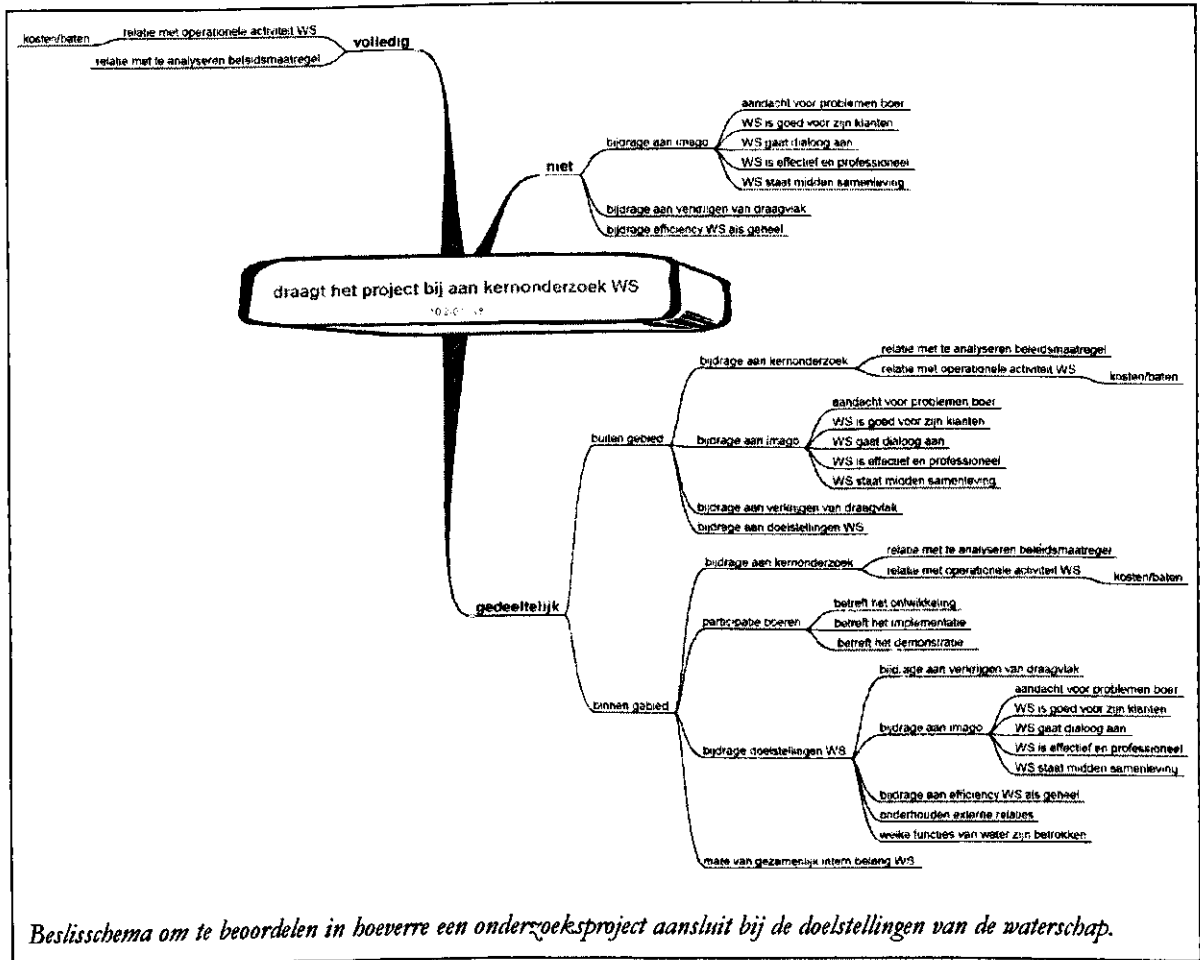


Wel is het zo dat alleen dat onderzoek wordt uitgevoerd dat op zijn minst 'gevoelsmatig' bijdraagt aan de doelstellingen van het waterschap. Het resultaat van dit type van onderzoek zal minder direct zichtbaar zijn voor het waterschap. Het zal wel bijdragen aan de doelstellingen van het waterschap, maar de mate waarin en het tijdstip waarop is veel minder duidelijk. De participatie van het waterschap in het project precisielandbouw valt binnen deze categorie. Belangrijkste argumenten om deel te nemen in onderzoek projecten van deze aard zijn veelal gelegen in het creëren van draagvlak en kan bijdragen aan het imago van het waterschap. Om te kunnen beoordelen hoe en in welke mate in dergelijke projecten moet worden geparticipeerd zouden criteria moeten worden vastgesteld waarop dergelijke projecten moeten worden beoordeeld.

Belangrijke aspecten ('criteria') waarop een dergelijk onderzoeksproject zou kunnen beoordeeld zijn hieronder weergegeven. N.B. er is nadrukkelijk nog geen weging aan de verschillende aspecten toegekend.

- In hoeverre draagt het bij aan de doelstellingen van het waterschap? Dit is niet alleen optimaal waterbeheer, maar ook moet worden gezien in hoeverre het bijdraagt aan de efficiëntie van het waterschap als geheel (integrale beoordeling) en niet alleen op de betreffende functie van water.
- In hoeverre kan participatie bijdragen aan het kernonderzoek van het waterschap (d.w.z. voornamelijk analyse van monitoringsdata ten behoeve van evaluatie en vorming van beleid).
- In welk stadium is het onderzoek, betreft dit ontwikkeling, implementatie of demonstratie. Het belang voor het waterschap zal toenemen, naar mate het meer in de richting van demonstratie gaat.
- Is de inspanning van het waterschap in relatie tot de overige belanghebbende in overeenstemming met het relatieve belang van het waterschap.
- In hoeverre draagt het bij aan het creëren van draagvlak voor uit te voeren beleid.

- In hoeverre wordt het onderzoek uitgevoerd in het waterschapsgebied en zijn agrarische ondernemers er bij betrokken.
- Zijn er voldoende andere belanghebbende en dus mede financiers.
- Hoe en in welke mate draagt het bij aan het gewenste imago van het waterschap?
- In hoeverre wordt het intern gedragen, m.a.w. zien alle partijen binnen het waterschap het belang ervan in.



In één van de aspecten komt onderzoek als instrument om het imago van het waterschap te beïnvloeden. Interessant is in deze te bezien wat volgens betrokkenen de belangrijkste aspecten van het imago van het waterschap zou moeten zijn in relatie tot de agrarische sector. Met andere woorden hoe wil het waterschap met name door hen worden gezien.

- Boeren zijn klanten en het waterschap is goed voor zijn klanten
- Waterschap heeft aandacht voor het probleem van de boer en wil samen met hen op zoek naar oplossingen
- Het waterschap is een effectieve en professionele organisatie, zo goed mogelijk waterbeheer tegen zo laag mogelijk maatschappelijke kosten
- Waterschap staat midden in de samenleving
- Waterschap is geen directe belangenbehartiger van de boer
- Hunze en Aa's heeft zijn zaakjes goed voor elkaar
- Waterschap gaat de dialoog aan

Onderzoeksprojecten (toekomstige) zouden volgens een aantal vaste stappen kunnen worden beoordeeld om te kunnen vast stellen wat het belang van het waterschap is met betrekking tot de participatie en daarmee ook in hoeverre de financiële consequenties daarmee in overeenstemming zijn. Een eerste aanzet hiertoe, wordt in de bijgaande box weergegeven. Benadrukt moet worden dat geen weging

wordt gegeven aan de verschillende aspecten, dit zou verder moeten worden uitgewerkt met de verantwoordelijken binnen het waterschap.

Naast criteria voor het al dan niet uitvoeren of deelnemen aan een onderzoeksproject, staat de kwaliteit van het project voorop, namelijk gaat het opleveren wat wordt verwacht! Kwaliteit van het project is een aspect wat van groot belang is, maar zal verder hier niet worden behandeld.

Tegen deze achtergrond moet nu worden aangegeven wat de ontwikkeling van duurzame landbouw en die van precisielandbouw in het bijzonder voor het waterschap kan betekenen en in hoeverre het waterschap dus in dergelijke projecten moet participeren.

Precisielandbouw is nog sterk in ontwikkeling, dit betekent dat een aantal van de oplossingen van duurzaamheidsproblemen die precisielandbouw zegt te kunnen aandragen, nog onvoldoende hard zijn. Voor het waterschapsbelang zijn dit oplossingen ten aanzien van vermindering van inzet van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen en daarmee samengaan een vermindering van diffuse verontreiniging. Dit betekent dat deze vorm van bedrijfsvoering (dus precisielandbouw bedrijven) nog onvoldoende gemonitord en geanalyseerd kan worden (is kernonderzoek van het waterschap) ten aanzien van effecten op de kwaliteit van het oppervlakte water. Dit zou er voor pleiten dat sterke participatie van het waterschap in een dergelijk project, gezien de fase van ontwikkeling van precisielandbouw niet voor de hand ligt. Dit geldt nog sterker als het traditionele systeem van precisielandbouw, wat hoofdzakelijk bestaat uit plaatsafhankelijk kunstmeststrooien en opbrengst bepalen (yield mapping) wordt bekeken. Wel is het zo dat het waterschap met deelname aan deze projecten aan de frontlinie van de ontwikkelingen staat hetgeen kan leiden tot een goede uitstraling (imago). Daarnaast zijn er een aantal componenten van (het concept) precisielandbouw welke zich nadrukkelijk richten op de vermindering van input van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen, participatie hierin lijkt meer voor de hand te liggen. Wel moet dan het ontwikkelingsstadium (hoever nog verwijderd van de toepassing) duidelijk zijn en of implementatie op de bedrijven binnenkort is te voorzien. Ook hierbij zou het waterschap een rol moeten vervullen waar het raakt aan het kernonderzoek, de verbreding van draagvlak of de verbetering van imago.

Conclusies

- Precisielandbouw heeft een aantal componenten welke bij implementatie op de bedrijven kunnen bijdragen aan de doelstellingen van het waterschap, of zelfs direct door het waterschap kunnen worden gebruikt voor hun eigen bedrijfsvoering.
- De kerntaak van het waterschap ten aanzien van onderzoek betreft de analyse van informatie verkregen uit monitoring ten behoeve van beleidsevaluatie en -initiatie.
- De functie van onderzoek binnen het waterschap is veelzijdig.
- Criteria voor participatie in onderzoeksprojecten moeten verder worden uitgewerkt, welke met name gerelateerd zijn aan de doelstellingen van het waterschap en zal een weging moeten worden toegekend aan de verschillende criteria. Voor elke participatie in een project moet duidelijk zijn in welke mate dit aan de criteria voldoet, en de participatie (financieel gezien) zou hiermee in overeenstemming moeten zijn.
- Gezien de ontwikkelingsfase waarin precisielandbouw zich op het moment bevindt zou de inbreng van het waterschap beperkt kunnen zijn.

6. Aanbevelingen

In het volgende hoofdstuk zullen een aantal aanbevelingen worden geformuleerd met betrekking tot de relatie duurzame landbouw, en in het bijzonder precisielandbouw, en het waterschap. Dit zal worden toegespitst op onderzoek met betrekking tot de ontwikkeling van duurzame landbouw, maar daarnaast zullen aanbevelingen worden gedaan die betrekking hebben op de wijze waarop het waterschap om kan gaan met onderzoek.

Duurzame landbouw

De ontwikkeling van duurzame landbouw in het gebied van het waterschap is voor het waterschap van belang, omdat hierdoor de waterkwaliteit gunstig wordt beïnvloed en het beschikbare water beter wordt benut. Het waterschap moet in deze projecten participeren, als deze in het gebied en met deelname van ingelanden worden uitgevoerd.

In hoeverre het systeem precisielandbouw (wat dus gekenmerkt wordt door de plaats specifieke aspecten) in het gebied van het waterschap kan bijdragen aan de bestrijding van de diffuse bronnen (belangrijk zwaartepunt dat is gerelateerd aan de doelstellingen van het waterschap) is nog onvoldoende duidelijk. Op een aantal aspecten hiervan moet nog een belangrijk stuk ontwikkeling plaatsvinden. Gezien ook het gegeven dat niet mag worden verwacht dat het systeem precisielandbouw in zijn geheel op korte termijn zal worden geïmplementeerd, is het belang voor het waterschap op het moment gering. Met andere woorden op korte termijn mag niet worden verwacht dat het systeem precisielandbouw in zijn huidige vorm een belangrijke bijdrage zal leveren aan bijvoorbeeld de bestrijding van diffuse bronnen. Het ligt dan ook niet voor de hand dat het waterschap een sterke rol moet spelen in de ontwikkeling van het systeem precisielandbouw, zoals dat op het moment operationeel is. De stimulering van precisielandbouw samen met andere waterschappen en provincies, zodat het op de midden lange termijn wel geïmplementeerd wordt, behoort tot de mogelijkheden.

Toch is betrokkenheid van het waterschap in enige vorm van belang, omdat men op deze wijze op de hoogte blijft van ontwikkelingen voor de lange termijn. Ook om te bezien of de invoering van het systeem precisielandbouw mogelijk speciale eisen aan het waterschap gaat stellen, en dan bezien vanuit de positie van het waterschap als service verlener (de boer als klant). Er zit ook een risico aan, namelijk met betrekking tot het imago van precisielandbouw. Als dit te veel wordt gezien als een high-tech oplossing zou het tot gevolg kunnen hebben dat het zich tegen het waterschap keert. Dit pleit er voor dat deelname 'low profile' moet zijn. Kiest het waterschap voor deelname dan moeten de activiteiten van het waterschap gerelateerd kunnen zijn aan hun kernonderzoek, namelijk de analyse (voorafgegaan door monitoring) van effecten van een dergelijk bedrijfsvoering op waterkwaliteit en waterkwantiteit.

Het is wel zo dat een aantal componenten van het concept precisielandbouw, welke gericht zijn op de input van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen zodanig zijn ontwikkeld dat op korte termijn mag worden verwacht dat ze zullen worden geïmplementeerd en dat deze na implementatie bijdragen aan een vermindering van de diffuse verontreiniging. Hierbij moet worden gedacht aan de ontwikkeling/ implementatie/ demonstratie van sensoren, modellen en beslissingsondersteunende systemen. Participatie van het waterschap in projecten die hierop zijn gericht ligt voor de hand, waarbij het waterschap voor zich zelf wel duidelijk moeten welk onderdeel van hen van belang is en het waterschap moet zich zelf hierin ook een duidelijke rol toekennen. Monitoring en met name de analyse van de hieruit afkomstige informatie t.b.v. beleidsvorming en evaluatie is vanzelfsprekend, zodat het onderzoek direct raakt aan het kernonderzoek van het waterschap.

Door participatie in dergelijke projecten laat men de boeren zien dat het waterschap meedenkt aan hun probleem en actief met hen zoekt naar de oplossing van problemen waarvoor men zich gesteld ziet om aan de eisen van waterkwaliteit en kwantiteit te voldoen. Dit draagt niet alleen bij aan het imago van het waterschap, maar verhoogt eveneens het draagvlak voor te nemen maatregelen. Het geeft meteen een belangrijke voorwaarde voor deelname van het waterschap aan, namelijk dat de projecten daadwerkelijk in het gebied moeten worden uitgevoerd waarover het waterschap het beheer voert en dat het op de agrarische bedrijven zelf wordt uitgevoerd.

Er zullen maar weinig projecten in deze sfeer zijn waar het waterschap zelf de regie voert, of het moet direct raken aan een van de kerntaken van het waterschap. Afhankelijk van het belang voor het waterschap zal er door het waterschap in meer of meerdere mate stelling moeten worden genomen met betrekking tot de toepassing van de technieken.

In projecten wel direct gerelateerd zijn aan de dienstverlening door het waterschap ten behoeve van de agrarische sector, b.v. peilbeheer of biologische waterkwaliteit (vrij van ziektekiemen) zal het waterschap een veel prominentere rol moeten spelen.

Onderzoek in het algemeen

In Hoofdstuk 4 is aangegeven dat de analyse van monitoring gegevens om op basis hiervan beleid te evalueren en te initiëren het kernonderzoek binnen het waterschap is. Het is van groot belang dat dit binnen de organisatie van het waterschap als zodanig wordt erkend en organisatiebreed wordt gedragen. Jaarlijks moet hiervoor een duidelijk onderzoeksplan te worden opgesteld.

Participatie in projecten, welke niet primair bedoeld zijn voor de evaluatie en initiëring van beleid, maar waaruit het waterschap belangrijke informatie verkrijgt over effecten van (bedrijfs)maatregelen op waterkwaliteit en kwantiteit is van groot belang voor het waterschap. De rol die het waterschap voor zich zelf moet opeisen is het monitoren en met name de analyse van informatie. Gezamenlijke uitvoer van dergelijk projecten leidt tot efficiency verhoging, immers een deel van de kosten wordt door participanten gezamenlijk gedragen.

Voor beoordeling van het al dan niet participeren in projecten, evenals ook de mate waarin zal worden geparticipeerd zullen de criteria, zoals genoemd in Hoofdstuk 4 verder moeten worden uitgewerkt en met name gewogen. De belangrijkste hierin zal telkens moeten zijn in hoeverre het zal bijdragen aan de doelstellingen van het waterschap en hoe de relatie is met het kernonderzoek van het waterschap. Aanvullend moeten criteria voor de kwaliteitsbeoordeling van projecten worden ontwikkeld, zodat er projecten met een zekere kwaliteitsgarantie worden uitgevoerd.

De criteria voor participatie zullen gezamenlijk moeten worden gedragen en een procedure voor de beoordeling moet worden opgesteld. Niet alleen de technische afdelingen zullen hierin moeten worden betrokken, maar met name ook diegene die zich bezig houden met communicatie. Belangrijk is hierbij te beschikken over een goed toetsingskader, zowel intern als bestuurlijk. De afdeling Beleid en Onderzoek van het waterschap moet hiervoor de initiatieven ontplooien.

7. Nawoord

Het waterschap heeft tot doel de waterkwantiteit en de waterkwaliteit op een verantwoorde (ook maatschappelijk) en doelmatige wijze te beheren. In dit perspectief is de agrarische functie van water slechts één van de vele. Met dit verschil dat deze functie van water van belang is in een groot deel van het gebied. De ontwikkeling van duurzame landbouw in het gebied is van groot belang voor het waterschap, omdat deze vorm van landbouw gericht is op een doelmatig gebruik van hulpstoffen (water, nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen, etc.), waardoor negatieve effecten op de omgeving klein zullen zijn, zodat daarmee de agrarische functie van water beter verenigbaar is met de andere functies van water.

De ontwikkeling van een duurzame landbouw is nog volop gaande en wordt deels gestuurd door de wet- en regelgeving, maar zal daarnaast ook een zeker autonoom pad opgaan, waarbij de rol van afnemers van landbouwproducten (uiteindelijk de consument) tamelijk groot is. De wijze waarop een meer duurzame landbouw wordt verkregen heeft een breed spectrum, van zuiver biologisch tot high tech. Het waterschap zal in deze ontwikkeling een stimulerende rol naar zijn ingelanden toe moeten spelen. Onderzoek en voorlichting spelen hierin een belangrijke rol, om langs deze wegen de ingelanden te begeleiden op weg naar een meer duurzame landbouw.

Naar mijn mening staat de actieve deelname van ingelanden in dergelijke projecten voorop. Dit zal er toe bijdragen dat de implementatie van methoden/benaderingen etc. sneller zal verlopen (immers elke methode kan allen bijdragen aan de doelstelling van het waterschap als deze (gebieds)breed wordt toegepast) en wordt snel draagvlak verkregen voor maatregelen. De rol die het waterschap zich zelf moet geven, moet met name gerelateerd zijn aan het kernonderzoek, d.w.z. monitoring gevolgd door analyse en toetsing aan gevoerd beleid. Het waterschap moet in de ontwikkeling van dergelijke projecten niet alleen volgend zijn, maar moet actief op zoek gaan naar andere actoren in het gebied, welke een overeenkomstig belang hebben. Dit hoeft niet te betekenen dat het waterschap altijd de regie zal voeren in dergelijke projecten, maar moet wel één van de aanjagers zijn. Hiervoor is het belangrijk dat het waterschap goed op de hoogte blijft van de (wetenschappelijke) ontwikkelingen op het gebied van duurzame landbouw, waarbij een structureel contact met kennisinstellingen, welke werkzaam zijn op het gebied van de duurzame landbouw, onmisbaar is. Kennisinstellingen kunnen het waterschap ondersteunen met betrekking tot de ideevorming, het opzetten van de juiste projecten en de uitvoering ervan. De projecten welke daadwerkelijk worden uitgevoerd, zullen dicht tegen implementatie van de resultaten moeten liggen, waardoor betrokkenheid van voorlichtende instanties noodzakelijk is. Een vervelende eigenschap van onderzoek is hierbij, dat het een onzekerheid in zich heeft, immers als het allemaal al wisten dan zouden we het onderzoek niet uit hoeven te voeren. Dit betekent dat vooraf moet worden ingecalculereerd dat niet alles tot het verwachte succes zal leiden.

Het is essentieel dat het waterschap voor zich zelf goed voor ogen heeft volgens welke criteria onderzoek zal worden gescreend op het belang voor het waterschap en dat deze criteria binnen de organisatie breed worden gedragen. De benadering zoals in deze notitie weergegeven, is daartoe een eerste aanzet en zal verder moeten worden uitgewerkt. Evenwijdig daaraan zullen kwaliteitscriteria voor de projecten moeten worden opgesteld, de 'SMART' (Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Reëel en Tijdgebonden) benadering zou hierbij uitgangspunt kunnen zijn. Het spreekt vanzelf dat de inspanningen welke worden verricht binnen de organisatie rondom het opzetten van projecten in overeenstemming moet zijn met de omvang van het budget, wat beschikbaar is voor dit soort projecten of onderzoek in het algemeen.

Tenslotte enkele onderzoek suggesties welke gerelateerd zijn aan de ontwikkeling van duurzame landbouw:

- Verkenning naar de mogelijkheden/onmogelijkheden tot implementatie van biologische landbouw in het gebied.
- Implementatie beslissingsondersteunende technieken t.a.v. nutriënten en gewasbeschermingsmanagement. (b.v. bijmest systemen en MLHD).
- Ontwikkeling van nutriënten- en waterplanners voor bedrijven in het gebied.
- Optimaal precisie watermanagement, gebruikmakend van modellen, sensoren, remote sensing en bodem informatie.
- Integraal management van de verschillende waterfuncties.
- Ontwikkeling en toepassing van beslissingsondersteunende systemen m.b.t. water, nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen management.
- Kwantificering van de stofstromen (nutriënten, water en gewasbeschermingsmiddelen) binnen het gebied en de relatie met waterkwaliteitsparameters.

8. Geraadpleegde literatuur

Waterkader. Vierde nota waterhuishouding. Ministerie van verkeer en waterstaat, 1998.

Heeft precisie landbouw (de) toekomst? LEI (S.R.M. Jansen en A.B. Smit), 2000.

Precision agriculture in the 21st century. Nation Reserach Council (U.S), 1997.

Precision agriculture: spatial and temporal variability of environmental quality.

Ciba foundation, 1997.

Integraal waterbeheersplan 1997-2000. Provincie Groningen, 1998.

Waterkwantiteitsbeheersplan 1995-1999. Waterschap Dollardzijvest, 1995.

Instrument NW 4, Een oriëntatie aan de hand van de thema's Verdroging en diffuse verontreiniging. Fugro Milieu Consult, 1996.

Effecten van precisielandbouw op de waterkwantiteit en – kwaliteit . G. Veldsink en G. Nijhof, Hunze en Aa's en Vertis, 2000.

Covernotitie Project Precisielandbouw 1997-1999. W. Zunneberg, 2000.

Rapportage Project Precisielandbouw periode 1999-2000. P.J.H.C. Meijland en W. Zunneberg , 2001.

Bijlage I.

Lijst van geïnterviewde personen

Gesprekken met betrokkenen hebben plaatsgevonden op 4 en 9 april 2001.

De volgende personen zijn individueel geïnterviewd

- Jan Willem Kok
- Gerard Sterk
- Jelmer Kooistra
- Hans Danel
- Jacob Bartelds

Bijlage II.

Beschrijving van de opdracht

1. Aanleiding

Het waterschap Hunze en Aa's is al enige tijd actief betrokken bij de ontwikkeling van precisielandbouw in met name het gebied Westerwolde. Binnen het waterschap doet zich de vraag voor in hoeverre deze activiteiten passen binnen de functies van het waterschap. Daarom heeft het waterschap Plant Research International verzocht een nota te schrijven welke ter ondersteuning kan dienen van toekomstige beslissingen.

2. Probleembeschrijving

Het waterschap Hunze en Aa's is al een aantal jaren betrokken (zowel middels financiële bijdrages als in natura) bij een aantal projecten welke betrekking hebben op de ontwikkeling van precisielandbouw of componenten daarvan in het werkgebied van het betreffende waterschap. Een belangrijke vraag van het waterschap is welke positie in de nabij en ook in de wat verdere toekomst moet worden in genomen met betrekking tot de ontwikkeling op het gebied van precisielandbouw in al zijn facetten. Vanuit de verschillende geledingen binnen het waterschap bestaat er een sterke behoefte aan een 'position paper' ten aanzien van precisielandbouw, en deze position paper zal als basis moeten dienen voor in de toekomst te nemen beslissingen op dit terrein.

In deze position paper zullen 1) De functies van het waterschap met betrekking tot de landbouw worden beschreven; 2) de rol van precisielandbouw in de ontwikkeling van de landbouw worden aangegeven en tenslotte zal 3) worden aangegeven waar bovenstaande aspecten twee matchen.

3. Doel van het project

Het opstellen van een rapport welke de positie van het waterschap moet geven ten aanzien van de ontwikkelingen op het gebied van precisielandbouw in de brede zin. Het op te stellen rapport moet zodanig zijn geschreven dat het betreffende rapport dan worden gebruikt voor toekomstige bestuursbeslissingen op dit terrein.

4. Aanpak

- Raadplegen van relevante nota's etc. voor zover thans beschikbaar binnen het waterschap.
- Raadplegen wetenschappelijk literatuur met betrekking tot de ontwikkelingen van PL.
- Aanvullend interviews met betrokkenen, zowel functionarissen binnen het waterschap als betrokken bestuurders of oud bestuurders.
- Discussie bijeenkomst met aantal betrokkenen uit waterschap en onderzoek aangaande het opstellen van de conclusies.

5. Projectresultaat

Het resultaat zal een rapport zijn met globaal de volgende hoofdstukken:

1. Inventarisatie van doelstellingen/taken/functies van het waterschap m.b.t. de landbouw en de samenleving.

Aspecten:

Doelstellingen van het waterschap
Beheersfuncties m.b.t. waterkwaliteit en -kwantiteit
Wettelijke taken i.r.t. de landbouw
Beschikbaar sturings en controle instrumentarium
Tekortkomingen m.b.t. sturings- en controle instrumentarium
Verwachte ontwikkeling m.b.t. taken en functies van het waterschap

2. Functies van precisielandbouw in relatie tot de landbouw.

Aspecten:

Definitie van precisielandbouw
Historie van PL (State of the art)
Instrumentarium horende bij PL (GPS, ICT, Sensing, etc.)
Implementatie van componenten PL in Nederland
Onderzoeksactiviteiten binnen Nederland (m.n. praktijkgericht)
Verwachte ontwikkelingen PL (wetenschappelijk en toepassing)

3. Overzicht van projecten welke aan precisielandbouw zijn gerelateerd en waarin het Waterschap heeft geparticipeerd.

Aspecten:

Precisielandbouw project Sellinger
Reductie van stikstofemissie naar het oppervlaktewater door gebruik van een stikstofbijmest-systeem
Ontwikkeling stikstofbijmeststelsel op basis van CropScan
Project Remote Sensing STOWA
Integraal bedrijfswatermanagement Westerwolde
Duurzame landbouw Westerwolde
??

4. Bijdrage PL aan doelstellingen/taken/functies waterschap op korte en lange termijn.

Aspecten:

Match functies/taken waterschap en componenten van PL
Welke componenten PL direct te gebruiken door Waterschap als sturing- controle instrumentarium
Wat betekent implementatie van PL of componenten ervan in de relevante sectoren van de primaire productie voor het waterschap

5. Conclusies m.b.t. belang PL voor taken/doelstellingen/functies waterschap.

Aspecten:

Welke acties op het gebied van PL moet waterschap ondersteunen, omdat het bijdraagt aan de doelstellingen van het waterschap
Welke aspecten van PL zijn van direct belang voor het waterschap, m.b.t. instrumentarium of implementatie van PL op de agrarische bedrijven

6. Afbakening

In de studie worden alleen de open teelten (akkerbouw, weidebouw, vollegrondsgroenten etc.) voor zover relevant voor het waterschap betrokken, dus niet industrie, (intensieve) veehouderij, glastuinbouw, afvalwater zuivering, etc.