



Evaluatie gebruikerservaringen Satellietdataportaal

R.E.E. Jongschaap



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Evaluatie gebruikerservaringen Satellietdataportaal

R.E.E. Jongschaap¹

¹ Wageningen University & Research, Agrosystems Research

Dit onderzoek is in opdracht van DG Agro en Natuur van het Ministerie van LNV uitgevoerd door de Stichting Wageningen Research (WR), business unit Agrosystems Research, in het kader van beleidsondersteunend onderzoeksthema *Investeringsimpuls Voedselagenda 2018* (projectnummer BO-43-011.06-010).

WR is een onderdeel van Wageningen University & Research, samenwerkingsverband tussen Wageningen University en de Stichting Wageningen Research.

Wageningen, november 2018

Rapport WPR-873

Jongschaap, R.E.E., 2018. *Evaluatie gebruikerservaringen Satellietdataportaal*. Wageningen Research, Rapport WPR-873. 38 blz.; 2 fig.; 2 tab.; 32 ref.

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/465491>

In 2018 is een selectie uit de gebruikers van het Satelliet Data Portaal (SDP) geïnterviewd om zicht te krijgen op een aantal aspecten welke door DG Agro en Natuur in beschouwing kunnen worden genomen bij besluitvorming over het continueren, wijzigen of afbouwen van haar bijdrage aan het SDP als instrument om satellietdata centraal in te kopen en als open data beschikbaar te stellen voor Nederlandse gebruikers. Bevindingen worden gepresenteerd in dit rapport en in een presentatie.

Trefwoorden: Satellietdataportaal, resolutie, tijdserie, bibliotheek, temporeel, ruimtelijk, big data, TripleSat, PlanetScope, RapidEye, SPOT, FormoSat, UK-DMC, Deimos

© 2018 Wageningen, Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Business unit Agrosystems Research, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; T 0317 48 07 00; www.wur.nl/plant-research

KvK: 09098104 te Arnhem
VAT NL no. 8113.83.696.B07

Stichting Wageningen Research. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stichting Wageningen Research.

Stichting Wageningen Research is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Rapport WPR-873

Foto omslag: TripleSat composiet van Nederland, juni 2018 (Satellietdataportaal)

Inhoud

	Woord vooraf	5
	Samenvatting	7
1	Achtergrond en context	11
	1.1 Probleemstelling	11
	1.2 Doelstelling	11
	1.3 Uitvoering	11
2	Benutting satellietdata en bijdrage Satellietdataportaal	13
	2.1 Baten bij het (beter) benutten van satellietdata	13
	2.1.1 Maatschappelijke baten	13
	2.1.2 Economische baten	14
	2.1.3 Wetenschappelijke baten	14
	2.2 Bijdrage van het Satellietdataportaal bij de baten	15
	2.2.1 Maatschappelijke, economische en wetenschappelijke baten	15
	2.2.2 Ontwikkeling downstreamsector in Nederland	20
	2.2.3 Vergroten internationale positie	21
	2.3 Conclusie	22
3	Discussie	23
	3.1 Actief overheidsbeleid	23
	3.2 Alternatieve financieringsmodellen	23
4	Aanbevelingen	24
	Literatuur	25
	Bijlage 1 Overzicht beschikbare satellietdata (2018)	27
	Bijlage 2 Aantal accounts voor ruwe data en voorbewerkte data (2017)	28
	Bijlage 3 Enkele toepassingen van het Satellietdataportaal (2017)	30
	Bijlage 4 Deelname interviews	31
	Bijlage 5 SDP uitnodiging interview	32
	Bijlage 6 Literatuur waarin Satellietdataportaal wordt genoemd	33
	Bijlage 7 Examples of Member States' policies for satellite data access	37

Woord vooraf

In het kader van de investeringsimpuls van de Voedselagenda heeft DG Agro en Natuur in 2017 besloten om de beschikbaarstelling van satellietdata als open data via het [Satellietdataportaal](#) (SDP) met 4 jaar te verlengen. Hierbij is met de Netherlands Space Office (NSO), -de uitvoerder van deze opdracht, afgesproken om halfweg deze termijn een evaluatie te houden van de bereikte resultaten. Deze ligt nu voor.

Satellietdataportaal

Onder het begrip 'Satellietdataportaal' wordt in deze opdracht verstaan het centraal door de Nederlandse overheid gefinancierde en georganiseerde aanschaf van hoge resolutie satellietdata als aanvulling op de datastream van Copernicus en, -na eventuele voorbewerking, beschikbaarstelling van deze data voor Nederlandse gebruikers. Bij de voorbewerkte data gaat het alleen om optische data (Spot 6 en 7, DMC en sinds 2017 ook TripleSat, RapidEye en PlanetScope data). Voor het overzicht van beschikbare satellietdata (2018), zie Bijlage 1.

Meer informatie is te vinden via <https://www.spaceoffice.nl/nl/satellietdataportaal/>. Het portaal zelf is te raadplegen via www.satellietdataportaal.nl

Het Satellietdataportaal ontsluit satellietdata van Nederland aan Nederlandse gebruikers. Het Satellietdataportaal bestaat uit meerdere voorzieningen:

1. Een portaal dat (gratis) toegang geeft tot voorbewerkte satellietdata van Nederland: een generieke voorziening zodat (hoge resolutie optisch) satellietbeelden eenvoudig online te bekijken zijn en te gebruiken zijn in GIS. Deze voorbewerkte data zijn met name bestemd voor een grote groep (GIS) gebruikers die geen ervaring hebben met het bewerken van satellietdata maar deze wel graag wil toepassen. De data zijn als webservices beschikbaar en (na registratie/inloggen) ook te downloaden door Nederlandse gebruikers op www.satellietdataportaal.nl.
2. Gratis toegang tot ruwe satellietdata van Nederland, zowel optische als radardata. Dit zijn geen kant-en-klare producten, maar zullen eerst nog moeten worden voorbewerkt (o.a. geometrische correctie en orthorectificatie). De ruwe of onbewerkte data zijn met name bestemd voor professionele gebruikers. De ruwheid zal per data verschillen. De onbewerkte optische data en radardata zijn te downloaden via FTP via <https://www.spaceoffice.nl/dbres/topic/107#ruwedata> voor onbewerkte optische data, en <https://www.spaceoffice.nl/dbres/topic/107#radardata> voor onbewerkte radardata. Registratie is vereist.

Sentinel-data

Naast de specifieke data van Nederland, zijn er met de komst van de nieuwe Europese Sentinel satellieten ook data gratis beschikbaar van Nederland, Europa en daarbuiten. De radar data van de Sentinel-1A en 1B satellieten zijn beschikbaar als level-1 producten als *Single Look Complex* (SLC) en *Ground Range Detected* (GRD) en als level-2 product *Ocean* (OCN) voor wind-, golven- en stromingstoepassingen. De optische hoge resolutie data van de Sentinel-2A en 2B satellieten zijn beschikbaar als level-1C (radiometrisch en geometrisch gecorrigeerd) en level-2A (atmosferisch gecorrigeerd). Daarnaast zijn er data van Sentinel-3A beschikbaar voor land en water. Deze data is voor iedereen vrij toegankelijk via <https://www.spaceoffice.nl/nl/satellietdataportaal/sentinel-data-copernicus/>.

Eerdere evaluatie

In 2016 is het gebruik en de economische waarde van de data uit het Satellietdataportaal geïnventariseerd en in september 2017 geüpdatet en gepubliceerd (NSO 2017). Uit de evaluatie kwam naar voren dat de centrale inkoop en het principe van éénmalige aanschaf en meervoudig gebruik van

groot belang is voor de directe economische waarde van de data, naast de leveringszekerheid en kwaliteitsgarantie. De indirecte economische waarde was moeilijker te bepalen, en ook was niet duidelijk in hoeverre de data structureel gebruikt worden binnen de werkprocessen van verschillende overheidsorganisaties. De verwachting was dat het voornamelijk ingezet werd als achtergrond informatie, vergelijkbaar als luchtfoto's en de topografische kaart (top10NL) (NSO 2017).

De studie die nu voorligt is bedoeld om aan de hand van achtergrondinformatie en enquêtes met vertegenwoordigers van verschillende gebruikersgroepen nog eens te analyseren hoe de stand van zaken is, om inzicht te verschaffen voor het toetsingskader van de opdrachtgever DG Agro en Natuur bij besluitvorming over het continueren, wijzigen of afbouwen van haar bijdrage aan het Satellietdataportaal.

Samenvatting

In het [Satellietdataportaal](#) (SDP) kan sinds 2012 door Nederlandse gebruikers gratis satellietdata van Nederland worden verkregen, die door het Ministerie van LNV (MinLNV) en Rijkswaterstaat (RWS) worden betaald en via de Netherlands Space Office (NSO) worden ingekocht. Het portaal voor interactie met de gebruiker werd in de eerste fase verzorgd door Netherlands Geomatics & Earth Observation BV (NEO), en op het ogenblik door GeoServe BV. Op het ogenblik zijn er vele gebruikersaccounts, en het aantal gebruikers blijft groeien (Bijlage 2). Een belangrijk doel was om de Nederlandse gebruiker voor te bereiden op de gratis satellietdata die via het Europese Copernicus-programma (de *Sentinels*) beschikbaar zouden komen. In een latere fase is de centrale inkoop voor het SDP geëvolueerd tot de aanschaf van hoge resolutie satellietdata, vanwege de behoefte aan hogere ruimtelijke en temporele resolutie voor het behalen van verschillende doelen van MinLNV.

De doelstellingen die MinLNV had bij het beschikbaar stellen van de satellietdata betreffen het vergroten van de maatschappelijke, economische en wetenschappelijke baten van satellietdata, de ontwikkeling van een bloeiende Nederlandse downstreamsector in het gebruik en waardering van satellietdata, en het vergroten van de internationale positie van het Nederlandse bedrijfsleven en kennisinstellingen, door ze een voorsprong te bieden op het Europese Copernicus programma. Het was ook bedoeld om het slim gebruik van veel en veel hogere resolutiedata te stimuleren. Flankerend beleid, zoals het *Small Business Innovation Research* (SBIR) financieringsinstrument moest het gebruik van de aangeboden data in het portaal en de bloei van de downstreamsector versnellen. Via de SBIR ruimtevaart worden met behulp van satellietdata, waaronder data uit het portaal, gerichte oplossingen ontwikkeld voor (maatschappelijke) vraagstukken van Nederlandse overheidsdiensten.

Via enquêtes met 24 vertegenwoordigers uit verschillende groepen gebruikers (5 uit kennisinstellingen, 8 *value-adders*: bedrijven/instellingen die ruwe en/of gecorrigeerde satellietdata tot waarde maken en 11 eindgebruikers) is getracht inzicht te verkrijgen in hoeverre deze doelstellingen gehaald zijn, en of er nog ander informatie van belang is voor de resterende fase.

Maatschappelijke baten

De toepassingen van satellietdata vinden vooral plaats op het terrein van landbouw, watermanagement, waterkwaliteit, bodembeweging, openbare orde en veiligheid, ruimtelijke ordening en energie. Bij het vergroten van de maatschappelijke baten is het naast de huidige toepassingen (Bijlage 3), vooral ook de potentie die indruk maakt. In de landbouw worden door kennisinstellingen, en bedrijven goede resultaten behaald met toepassingen tegen verspilling en vervuiling van het milieu.

Met het data uit het Satellietdataportaal is de benutting van de mogelijkheden nog vooral een *push*, en is de *pull* vanuit de eindgebruiker nog niet helder georganiseerd. Daar waar enkele mooie toepassingen zijn ontwikkeld die de maatschappelijke baten vergroten, lijken publieke partijen en lokale overheden over de breedte niet altijd even goed geïnformeerd of uitgerust om zelf meerwaarde uit het Satellietdataportaal te halen: voor hen is een verdere bewerkingsslag, of zelfs een toepassing nodig die door een andere overheidsdienst, of een derde partij verwezenlijkt wordt. Dit geldt met name voor gemeentes, provincies en ministeries. Met het eigen onderzoek en de ontwikkeling van ruimtelijke statistiek op satellietdata loopt Nederland naar eigen zeggen van het CBS voorop. De beperkingen die in de enquêtes aan het licht zijn gekomen, betreffen meer de reikwijdte van de toepassingen: niet iedereen is op de hoogte of aangehaakt. Ook zijn er diensten die misschien niet makkelijk kunnen worden uitbesteed aan een derde partij, bijvoorbeeld bij justitiële en opsporingstaken. Nu aangeboden data voldoet nog niet altijd, vanwege de ruimtelijke of temporele resolutie die door de eindgebruiker gewenst is.

Economische baten

De economische baten waarvoor het SDP heeft gezorgd, liggen voor kennisinstellingen, overheden en bedrijven in direct verminderde kosten door centrale inkoop en eenmalige aanschaf van satellietdata voor meervoudige gebruik. Daarmee zijn ook de eindgebruikers geholpen die voor de afgenomen diensten of producten een lagere prijs betalen. Een aantal bedrijven geeft aan dat dit hun businesscase in belangrijke mate positief beïnvloedt, en dat deze zonder de aangeboden satellietdata niet rendabel zou zijn. Een kwantitatief beeld is beschikbaar voor business cases voor overheidsinstellingen (NEO 2015), terwijl in een laatste evaluatie het gebruik en de economische waarde van de data uit het Satellietdataportaal naar voren komt (NSO 2017).

In het genereren van baten, gaat het vooral om het aanleveren van andere, snellere, meer accurate, objectieve en ruimtelijke diensten en producten waardoor eindgebruikers efficiënter (en dus goedkoper), of beter hun eigen diensten of producten kunnen realiseren. Daar waar toepassingen waardevol zijn, is de adoptie van de toepassing ervan niet automatisch een feit: vooral grotere instellingen moeten wennen en nog vertrouwen krijgen dat traditionele technieken losgelaten kunnen worden. Bij andere toepassingen spelen de besparingen die gehaald kunnen worden minder een rol, bijvoorbeeld bij het controleren van pijpleidingen voor vervoer van olie of gas: die vertegenwoordigen zo'n grote waarde dat de adoptie van de toepassing op de andere hiervoor genoemde aspecten belangrijker is.

In de landbouw worden door kennisinstellingen en bedrijven goede resultaten behaald met toepassingen uit het Satellietdataportaal voor het kostenefficiënt en duurzaam telen door middel van preciselandbouw. De controle op landbouwsubsidies is efficiënter en objectiever, met minder erfbezoeken en vermindert het frauduleus handelen. Het monitoren van schade, en het beter voorspellen van opbrengsten maakt het proces efficiënter. Bij bodembeweging worden deformaties en beheer, of de gevolgen van delfstofwinning sneller en nauwkeuriger in kaart gebracht. De zoektocht naar een automatisch systeem dat beslissingen neemt of voorstelt is een diepe wens die de economische baten nog sterk kan vergroten.

Wetenschappelijke baten

De grote sprong die door het Satellietdataportaal mogelijk is gemaakt, is met name gekomen doordat a) goede afspraken gemaakt zijn over het gebruik van de data door middel van gebruikerslicenties, b) het verwerken van grote hoeveelheden en van hoog-resolutiedata; c) de mogelijkheid voor analyse van (lange) tijdreeksen en veranderdetectie met hoge temporele resolutie; d) de integratie van verschillende soorten satellietdata (multisensor-analyse), en e) de combinatie hiervan, die bijdraagt aan een koppeling van Nederlandse onderzoeksinstituten.

Voor het ontwikkelen van nieuwe fundamentele methodieken en analysemethoden, is het van belang dat de bibliotheek van beelden in het Satellietdataportaal beschikbaar blijft, en aangevuld wordt (voor het vergroten van de tijdreeksen), ook met nieuwe data (hogere resoluties).

Ontwikkeling van bloeiende Nederlandse downstreamsector

Van de gerealiseerde toepassingen die op verschillende thema's zijn ontwikkeld (Bijlage 3), wordt duidelijk dat er een bloeiende downstream sector is ontstaan, door het aanbieden van de satellietdata in het portaal, en door flankerend beleid. Het *Small Business Innovation Research* (SBIR) financieringsinstrument heeft het gebruik van de aangeboden data in het portaal en de bloei van de downstreamsector doen versnellen. Via de SBIR ruimtevaart worden met behulp van satellietdata, waaronder data uit het portaal, gerichte oplossingen ontwikkeld voor (maatschappelijke) vraagstukken van Nederlandse overheidsdiensten. Zonder Satellietdataportaal en het flankerend beleid, zouden bedrijven minder (tijd) investeren in onderzoek. Het Satellietdataportaal brengt partijen bij elkaar, en dat is prettig. De aanwezigheid van hoog resolutiedata wordt als cruciaal beschouwd voor overleving in de downstreamsector. De niches in het bedrijvenlandschap worden gevuld door bedrijven met niche-toepassingen op specifieke onderwerpen. Veel bedrijven kijken naar uitbreiding van hun applicaties nu ze hun klanten beter leren kennen. De reikwijdte van de downstream sector is nog beperkt: toepassingen zouden breder inzetbaar kunnen zijn, met name bij (lagere) overheden. De verbinding met kennisinstellingen is op verschillende manieren geborgd, maar meer publiek-private samenwerkingen zou een versneller van toepassingen kunnen inhouden.

Vergroten van de internationale positie van het Nederlands bedrijfsleven en kennisinstellingen

Het Satellietdataportaal draagt enorm bij aan de (betere) benutting van satellietdata. Daarmee loopt het in pas met initiatieven in andere landen waar het belang ook gezien wordt, maar onderscheidt Nederland zich door de ontwikkeling van toepassingen gebaseerd op hoog resolutiebeelden en de combinatie van verschillende sensoren (multisensor) en andere informatiebronnen, en de mogelijkheden van de beschikbare lange tijdsreeksen.

Het Satellietdataportaal is daarmee een versneller van de toepassingsmogelijkheden, en is het doel van het voorbereiden van de Nederlandse spelers op het Copernicus-programma gehaald. Het werken met veel (big data) en hoog resolutiedata van verschillende kwaliteiten (multisensor-toepassingen) en het kunnen analyseren van grotere tijdsreeksen geeft internationaal een verdere voorsprong bij kennisinstellingen en bedrijven, die op deze wijze eindgebruikers beter kunnen bedienen.

Aandachtspunten

Een betere voorziening van meta-data en het sneller beschikbaar komen van ruwe en bewerkte data zou de toepassingsmogelijkheden in een aantal domeinen vergroten, net zoals de introductie van andere en Zeer Hoge Resolutie (ZHR) data. Zowel de toepassing van optische data als die van radardata hebben nog veel onbenutte potentie.

Om deze potentie te benutten is het van belang om het Satellietdataportaal in haar vorm voort te zetten, en kennisinstellingen in staat te stellen om samen met het bedrijfsleven en de eindgebruikers vanuit een *pull* in plaats van een *push*, belangrijke toepassingen te ontwikkelen.

Bij voortzetting van het Satellietdataportaal ligt het voor de hand, gezien de toepassingen en doelstellingen, om voor de financiering ervan steun te zoeken bij de ministeries van Defensie, Economische zaken en Klimaat, Infrastructuur en Waterstaat, Justitie en Veiligheid, Landbouw, natuur en voedselkwaliteit, en Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

Singuliere businesscases zouden door kapitaalkrachtige klanten gedragen kunnen worden.

1 Achtergrond en context

1.1 Probleemstelling

De toepassingsmogelijkheden van satellietdata zijn divers, en de ervaringen van de gebruikers van het Satelliet Data Portaal (SDP) zijn een belangrijke informatiebron om te bezien of de doelstellingen van de DG Agro en Natuur (DG AN) van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (MinLNV) bij de implementatie van het SDP ook gerealiseerd worden. Deze doelstellingen betreffen het vergroten van de maatschappelijke, economische en wetenschappelijke baten van satellietdata, de ontwikkeling van een bloeiende down-streamsector in het gebruik en waardering van satellietdata, en het vergroten van de internationale positie van het Nederlandse bedrijfsleven en van kennisinstellingen door een voorschot op het Europese Sentinel programma te faciliteren.

1.2 Doelstelling

Inzicht verschaffen voor het toetsingskader van de opdrachtgever DG Agro en Natuur bij besluitvorming over het continueren, wijzigen of afbouwen van haar bijdrage aan het SDP als instrument om satellietdata centraal in te kopen en als open data beschikbaar te stellen voor Nederlandse gebruikers.

1.3 Uitvoering

Werkwijze

Samen met de opdrachtgever MinLNV zijn hoofdvraag en subvragen gedefinieerd die door middel van interviews met een selectie van belangrijke gebruikers van het SDP worden voorgelegd en geanalyseerd (Bijlage 4). In totaal zijn 37 gebruikers aangeschreven (Bijlage 5), en hebben 24 daarvan hun ervaringen gedeeld. De gebruikers zijn ingedeeld in 3 gebruikersgroepen (deelname/uitnodiging):

- Kennisinstellingen (5/8)
- Value-adders: bedrijven/instellingen die satellietdata tot waarde maken (8/13)
- Eindgebruikers (11/16)

NSO als uitvoerder van het SDP helpt met het aandragen van contacten voor te interviewen organisaties/personen. Een begeleidingscommissie ter ondersteuning van de evaluatie waarborgt de kwaliteit en tijdelijkheid.

Hoofdvraag

- Welke overwegingen kunnen door de opdrachtgever DG Agro en Natuur in beschouwing worden genomen bij besluitvorming over het continueren, wijzigen of afbouwen van haar bijdrage aan het Satellietdataportaal als instrument om satellietdata centraal in te kopen en als open data beschikbaar te stellen voor Nederlandse gebruikers?

Subvragen

- Welke maatschappelijke, economische en wetenschappelijke baten kunnen worden benoemd bij het (beter) benutten van satellietdata?
- In welke mate draagt het Satellietdataportaal bij aan het realiseren van deze baten?
- In welke mate draagt het Satellietdataportaal bij aan de ontwikkeling van een bloeiende downstreamsector in Nederland?

-
- In hoeverre heeft het Nederlandse bedrijfsleven en kennisinstellingen hierdoor internationaal een sterkere positie weten te veroveren?
 - In hoeverre is een actief overheidsbeleid voor het stimuleren van het gebruik van satellietdata nog noodzakelijk in het licht van Europese ontwikkelingen als DIAS ? (Data Information and Access Service van Copernicus)
 - Zijn alternatieve financieringsmodellen denkbaar om het Satellietdataportaal te financieren?
 - Welke aanbevelingen kunnen worden gedaan om het gebruik van satellietdata in de nabije toekomst te verbeteren?

2 Benutting satellietdata en bijdrage Satellietdataportaal

De overwegingen die de opdrachtgever in beschouwing kan nemen bij besluitvorming over het continueren, wijzigen of afbouwen van haar bijdrage aan het Satellietdataportaal als instrument om satellietdata centraal in te kopen en als open data beschikbaar te stellen voor Nederlandse gebruikers, betreffen twee aspecten.

Aan de ene kant betreft het of de beoogde doelstellingen rond de betere benutting van satellietdata gehaald zijn, en of de kosten en de baten daarvan een positief saldo hebben.

Aan de andere kant betreft het de vraag of de opdrachtgever en financier van het Satellietdataportaal alleen verantwoordelijk wil, kan en moet zijn voor een dienst die een brede toepassing lijkt te hebben, met baten in het maatschappelijke en in het wetenschappelijke domein. In het economische domein zou de overweging kunnen zijn of er diensten zijn die in de markt op voldoende aftrek kunnen rekenen.

In de komende secties worden op basis van achtergrondinformatie en gebruikerservaringen de baten bij het beter benutten van satellietdata in beeld gebracht, en de bijdrage daarin van het Satellietdataportaal belicht.

2.1 Baten bij het (beter) benutten van satellietdata

2.1.1 Maatschappelijke baten

Alhoewel deze opdracht geen complete maatschappelijke kosten-batenanalyse voor beleid behelst zoals elders voorgesteld (Romijn and Renes 2013), of zoals voor bepaalde cases zijn ingeschat in andere studies (NEO 2015; Decisio-Dialogic 2016; NSO 2017), is het hier van belang te schetsen wat de maatschappelijke baten kunnen zijn, om zo de specifieke rol en bijdrage van het Satellietdataportaal te analyseren.

Maatschappelijke baten kunnen worden onderverdeeld in een **5-tal domeinen**, waarbij een groot aantal toepassingsgebieden voor satellietdata benoemd kan worden (Tabel 2.1). Binnen de toepassingsgebieden, is de kwaliteit van de satellietdata (de ruimtelijke en temporele resolutie, alsmede de nauwkeurigheid), de beschikbaarheid, en de snelheid waarmee deze beschikbaar komen bepalend voor welke toepassingen door kennisinstellingen en bedrijven ontwikkeld kunnen worden. Of (en in welke mate) deze vervolgens hun weg vinden naar de eindgebruiker en zo bijdragen aan de geïdentificeerde maatschappelijke baten, is afhankelijk van een aantal andere processen.

Bij deze processen gaat het voornamelijk om schaal: als er b.v. met een satelliettoepassingen goede resultaten worden behaald bij een gemeente, dan is het daarna zaak om meer of alle gemeentes hierbij te betrekken. Hetzelfde geldt voor een toepassing in b.v. de precisielandbouw: als door een satelliettoepassing in de landbouw minder uitstoot naar het milieu plaatsvindt, dan is het zaak om dit verder uit te rollen in de betreffende sector.

Er zijn ook duidelijke cross-overs te benoemen waar satellietdata een toegevoegde waarde hebben. Als we bijvoorbeeld praten over toepassingen in de landbouw voor de ontwikkeling van duurzame productiesystemen met een efficiëntere toepassing van productiemiddelen met minder belasting van het milieu, hebben die op haar beurt invloed op het klimaat. Of andersom: de monitoring van ecologie en milieu kan indicaties geven voor het aanpassen van deze duurzame productiesystemen.

Tabel 2.1 Maatschappelijke domeinen en toepassingsgebieden voor satellietdata.

Maatschappelijk domein	Toepassingsgebied
Milieu, klimaat en natuurrampen	Monitoring ecologie en milieu
	Weersvoorspelling
	Luchtvervuiling en emissies
	Mitigatie natuurrampen
	Dijkbewaking
Energie en grondstofwinning	Exploratie wingebeden zonne- en windenergie, olie en gas
	Mineraal exploratie: bewaking olie- en gasleidingen
	Offshore logistiek
Stedelijke ontwikkeling	Bouwprojecten
	Ruimte ontwikkeling
	Gronddeformatie
Voedselvoorziening	Precisielandbouw
	Gewasgroei
	Oogstvoorspelling
	Visserij
	Voedselhulp
Defensie en publieke veiligheid	Surveillance
	Opsporing criminaliteit

2.1.2 Economische baten

De economische baten voor kennisinstellingen ontstaan bij opdrachten vanuit de overheid of het bedrijfsleven voor het uitvoeren van toegepast onderzoek in de verschillende domeinen en de specifieke toepassingsgebieden van satellietdata. Eventueel kan kennis gepatenteerd worden, waardoor directe economische baten kunnen ontstaan door het uitgeven van licenties. Het ontwikkelen van kennis in specifieke toepassingsgebieden van satellietdata, en publicatie in gerenommeerde tijdschriften of meer populaire uitingen in de media, leidt tot het vergroten van het track record van de betreffende onderzoeksgroepen, waardoor deze als een versneller of multiplier voor vervolgoedragen kan leiden.

Voor bedrijven/instellingen die satellietdata tot waarde maken liggen de baten bij opdrachten voor overheidsinstellingen en private partijen die baat hebben bij de producten en diensten die ze aangeboden krijgen.

De economische baten voor eindgebruikers van satellietdata bestaan uit het vergroten van efficiëntie in uitvoeringsprocessen voor het genereren van diensten en producten, waardoor deze goedkoper, sneller, meer accuraat of meer objectief en eenduidig zijn, waardoor de core business of taken van de eindgebruiker beter uitgevoerd kan worden.

2.1.3 Wetenschappelijke baten

De baten voor het fundamentele en het toegepaste onderzoek in Nederland, dat wordt uitgevoerd door haar universiteiten en onderzoeksinstituten (TO2), zijn gelegen in de financiering van onderzoek in verschillende toepassingsgebieden van satellietdata, het publiceren daarover, en het onderwijzen erin.

De voorwaarden die vanuit de wetenschap gesteld worden aan alle data, zijn dat ze op een robuuste en goed beschreven manier gegenereerd worden, dat ze gebruikt mogen worden, reproduceerbaar zijn en bewaard blijven. Op zulke data kan dan goede wetenschap worden bedreven.

Er zijn verschillende redenen voor een overheid om (mede) te investeren in wetenschap en wetenschappelijk onderzoek uiteenlopend van pure nieuwsgierigheid tot het leggen van een basis voor industriële en maatschappelijke toepassingen en internationale reputatie (Decisio-Dialogic 2016).

Veel onderzoek zal zich richten op economische en maatschappelijke baten van satellietdata, maar uiteraard worden niet alle mogelijke onderzoeksgebieden door Nederlandse onderzoeksinstituten geëxploreerd. Toch kunnen wetenschappelijke baten in het ene domein, ook leiden tot 'entry-tickets'

naar onderzoeksgebieden waar Nederlandse onderzoeksinstituten zelf (nog) geen aandacht voor hebben (Decisio-Dialogic 2016).

2.2 Bijdrage van het Satellietdataportaal bij de baten

Vanuit de interviews met de betrokkenen uit de verschillende gebruikersgroepen: kennisinstellingen, bedrijven/instellingen die satellietdata tot waarde maken en eindgebruikers is inzicht verkregen welke aspecten van het Satellietdataportaal bijdragen aan de verschillende baten die benoemd zijn in de voorgaande sectie 2.1.

2.2.1 Maatschappelijke, economische en wetenschappelijke baten

Er zou gezegd kunnen worden dat het gebruik van het Satellietdataportaal groot is, als dat wordt afgemeten aan het aantal accounts voor ruwe data en voorbewerkte data (Bijlage 2). Feit is dat het portaal in totaliteit vaak is geraadpleegd, eenmalig uit nieuwsgierigheid, of meerdere malen voor concrete toepassingen, al zijn accounts voor privépersonen niet meegenomen in de tellingen. Peildatum van deze aantallen in Bijlage 2 is 5 september 2017. Het aantal gebruikers is in de periode hierna en in 2018 verder toegenomen. Uit de enquêtes blijkt dat het aantal accounts niet recht evenredig is met het aantal downloads en/of toepassingen in de verschillende domeinen. Toch is het aantal toepassingsgebieden aanzienlijk en waardevol, en worden overheden en bedrijven op verschillende fronten in hun taken ondersteund door de mogelijkheden die satelliettoepassingen bieden.

Voor alle baten geldt, dat het Satellietdataportaal vooral een versneller is (geweest) voor het realiseren van de baten in de verschillende domeinen. Hiermee wordt een van de doelen die DG Agro en Natuur voor ogen had gerealiseerd.

2.2.1.1 Maatschappelijke baten

Enkele toepassingen van het Satellietdataportaal (2017) worden in Bijlage 3 uitgebreid beschreven. Zowel overheidsinstellingen als private partijen en bedrijven worden bediend met toepassingen in de landbouw, watermanagement, waterkwaliteit, bodembeweging, openbare orde en veiligheid, ruimtelijke ordening, en energie, die bijdragen aan enkele maatschappelijke baten (Milieu, klimaat en natuurrampen; Stedelijke ontwikkeling; Voedselvoorziening; Publieke veiligheid). Mutatieherkenning en monitoring wordt vanuit de overheid en door private partijen als een belangrijke ontwikkeling gezien, waar 50-60% efficiency verbetering gehaald wordt door het gebruik van satellietdata. De hoge ruimtelijke en temporele resolutie van de data maken dit een succes. In een recent artikel wordt uitgebreid ingegaan op satellieten en het GLB: het Gemeenschappelijk Landbouw Beleid (Middendorp, van Benthem et al. 2018). Veel toepassingen zijn al operationeel, maar een groot aantal is ook nog in ontwikkeling waarbij het Satellietdataportaal een cruciale rol speelt.

De historische tijdreeks die is opgebouwd in het portaal is uniek. Het kunnen terugkijken over langere periodes is van belang voor b.v. opsporingsinstanties die milieudelicten en andere criminaliteit aan de hand van satellietbeelden willen onderzoeken. Dat zijn successen te noemen, ook voor *cold-cases*. De rekerchdienst ziet veel potentie maar is niet ingericht om optimaal gebruik te maken van satellietdata; daarvoor is ook ander personeel, meer aandacht binnen de organisatie en goede apparatuur nodig. Defensie is daar wel voor ingericht. Ook is het voor hen op sommige onderdelen lastig om justitiële zaken aan derden uit te besteden. Een instantie als het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), dat in het *Centre for big data statistics*, analyse op basis van satellietgegevens in plaats van *surveys* als innovatie onderzoekt, is zeer ambitieus. De combinatie met andere databronnen is daarbij cruciaal voor het CBS. Hier is het doel om zo snel mogelijk van *big data* naar satellietdata statistiek te komen, en deze tot officiële statistiek te benoemen. De waarde van satellietdata statistiek op energietransitie (zonnepanelen), armoede (type daken) naast andere *leads* wordt op het ogenblik onderzocht. Radarbeelden uit het Satellietdataportaal worden door Rijkswaterstaat (RWS) gebruikt om bodemdeformatie, hoogtestanden en b.v. de beweging van de locatie van bruggen te signaleren. Dit werkt beter dan traditionele methoden, waar door middel van ijkpunten op gebouwen de relatieve verzakking in beeld kwam. Hyperspectraal beelden worden gebruikt voor het monitoren van waterkwaliteit (eutrofiëring, algen).

Voor oplossingen in sommige maatschappelijke domeinen is hoge ruimtelijke en temporele resolutie van belang, bijvoorbeeld bij het in kaart brengen van mosselbanken, het registreren van bomen en toepassingen in de precisielandbouw.

Met het Satellietdataportaal heeft een bedrijf als Eurofins producten ontwikkeld die hun puntmetingen (grondmonsters) vertalen naar veldniveau en management zones, waardoor een beter bemestings- en irrigatieadvies kan worden gegeven, met minder verspilling waardoor de druk op het milieu beperkt wordt door verminderde emissies.

Lagere overheden (gemeentes) en sommige ambtenaren op ministeries zijn wel geïnteresseerd geraakt, maar missen de aansluiting met een goede ondersteuning en uitleg van wat het satellietdataportaal voor hen kan betekenen. Nu wordt het portaal als achtergrondinformatie geraadpleegd, b.v. voor het checken van de aanwezigheid van onroerend goed; zonnepanelen en/of dakkapellen. Ze geven aan meer te vertrouwen op andere gratis diensten die makkelijker toegankelijk zijn, zoals Google Maps, of Google Earth. Er zijn zeker plannen om de gemeenschap beter van dienst te zijn door het gebruik van satellietdata, b.v. door het vergroten van draagvlak bij het volgen van de voortgang van grote bouwwerkzaamheden, het in kaart brengen van boskwaliteit, en werkzaamheden als graven of maaien, maar door gebrek aan kennis en slagkracht voor implementatie, komt het er niet van.

Het monitoren vanuit de ruimte met satellieten beperkt het fysieke bezoek van inspecteurs van b.v. landbouwsubsidiecontroles, dat bijdraagt aan het gevoel bij boeren niet door dergelijke controles lastig te worden gevallen. Het is dan van belang dat toepassingen zeer accuraat zijn, zodat *positive-falses* (niet gedetecteerd) en *false-positives* (onjuiste beschuldiging) uitgesloten zijn. Idealiter zouden we volgens RVO moeten kunnen komen tot een systeem dat antwoorden geeft, voordat de vraag gesteld wordt, en zelf conclusies trekt door het combineren van multisensor informatie en andere databronnen. Er is nog zoveel meer mogelijk dat onbenut blijft.

Het 'verslavingsmodel' waarin eindgebruikers 'lekker' worden gemaakt met toepassingsmogelijkheden van (hoge kwaliteit) satellietdata en er vervolgens van afhankelijk zijn, werkt maar beperkt in de Nederlandse gebruikersgemeenschap. Dat de satellietdata gratis worden aangeboden initieert een grote nieuwsgierigheid naar het testen van de mogelijkheden. Implementatie is vaak lastiger. Eindgebruikers blijven kritisch op de aangeboden producten en diensten, en hebben moeite om van klassieke methodes over te stappen naar diensten en producten die (deels) gebaseerd zijn op satellietdata. In sommige gevallen worden traditionele technieken en satelliettoepassingen samen gebruikt. In andere gevallen werkt het verslavingsmodel wel: als het product goed is wil je er mee verder. Dat kan een probleem opleveren als hoog resolutiedata (in de toekomst) niet (meer) beschikbaar zijn, of niet aangevuld worden.

Wensen/Suggesties/Opmerkingen

- Betere uitleg van de werking van het portaal voor lagere overheden: wat kun je er nu mee?
- Ondersteuning voor het ontwikkelen van satelliettoepassingen voor lagere overheden, en uitwisseling van ervaringen is gewenst voor verdere ontwikkelingen. Er is nog veel meer mogelijk!

2.2.1.2 Economische baten

Economische baten van het Satellietdataportaal liggen in de eerste plaats bij het verlagen van de kosten door centrale aankoop van satellietbeelden. Volgens een evaluatie uit 2017, liggen deze met de huidige inrichting van het Satellietdataportaal op ca. M€ 1 tot M€ 3,5 per jaar (NSO 2017). Het meervoudig gebruik van de data uit het Satellietdataportaal in verschillende toepassingsgebieden vergroot deze baten.

Bij het genereren van baten, gaat het vooral om het aanleveren van andere, snellere, meer accurate, objectieve en ruimtelijke diensten en producten waardoor eindgebruikers meer efficiënt (en dus goedkoper), of beter hun eigen diensten of producten kunnen realiseren. De kostenbesparing die daarmee gepaard gaat, of de winst die daarmee behaald wordt, verschilt per sector, per bedrijf, per locatie en met de visie die een eindgebruiker daarbij heeft. Zolang een eindgebruiker de potentie van de toepassing ziet, vertrouwen heeft in de kwaliteit van de oplossing, en weet wat de kosten zijn die daarmee gemoeid zijn, zal deze proberen om de potentieel economische baten te realiseren. Niet altijd

is kostenbesparing leidend: de kwaliteit die bereikt kan worden door toepassing van satellietdata is ook zeer belangrijk.

Het is een goede zet geweest om voor het Satellietdataportaal meer hoge resolutiebeelden aan te schaffen. De *Downstream* sector heeft het idee dat ze een betere markt hebben met Zeer Hoge Resolutie (ZHR) beelden. Potentiele gebruikers hebben veel eisen aan ruimtelijke en temporele resolutie, maar ook over de snelheid waarmee deze data beschikbaar zijn. Dat is niet altijd reëel, en dat wordt ook wel beseft. Zeer hoge resolutie beelden waar we bij wijze van spreken het nummerbord van alle auto's rond een plofkraak van een geldautomaat, gisteravond of van 8 jaar geleden kunnen analyseren zouden fantastisch zijn, maar is onhaalbaar.

Economische baten zijn geschaad door onvolwassen producten van waaruit teveel beloofd werd dat niet waargemaakt kon worden. Bewolking was b.v. een spelbreker in MijnAkker. Eindgebruikers in de agrarische sector zijn hierdoor terughoudend en sceptisch geworden: eerst zien en dan geloven is het parool. *Overpromising/Underperforming* blijft iets om waakzaam voor te zijn. Toch is het geloof dat de businesscase goed kan blijven, als de satellietdata vrij beschikbaar zijn/blijven.

In het begin van het Satellietdataportaal (t/m 2013) was het proces voor inkoop van de satellietdata niet transparant (genoeg): het was onduidelijk welke data voor welke reden gekocht zijn. Sommige optische data zijn wel gekocht maar zijn alleen beschikbaar als ruwe data. Omdat het hier om wat lagere resolutie betreft (Formosat-2, DMC; 2 m panchromatisch en 8 m Blauw, Groen, Rood, NIR) is er besloten om deze niet als voorbereekte data aan te bieden via de online viewer op het portaal. Vanaf 2014 is deze situatie beter en zijn de beelden van SPOT 6 en 7 (1,5 m panchromatisch en 6 m Blauw, Groen, Rood, NIR) wel als opgewerkt product beschikbaar. Met extra investeringen zouden de Formosat-2 data, al zij het van iets mindere kwaliteit, ook nog bruikbaar kunnen zijn voor toepassingen waarbij terugkijken in de tijd van belang is.

In de opsporing van frauduleus handelen met b.v. subsidies, wegen de baten snel op tegen de kosten.

Voor een overheidsinstantie als het CBS is het een zakelijke afweging of de kosten tegen de baten opwegen, en is dan best bereid te betalen voor satellietdata. Voor grote bedrijven en veel overheidsinstellingen die duidelijk meerwaarde (kunnen) halen uit satellietdata, zou de aanschaf en financiering van de beelden geen probleem hoeven zijn. Te denken valt aan de Vereniging van Nederlandse gemeenten, de Gasunie, NAM, en zo ook meerdere ministeries. Als de waarde van de te observeren objecten, b.v. pijpleidingen van de petrochemische industrie of de Gasunie, heel erg groot is, vallen de besparingen die met toepassingen van satellietdata gerealiseerd kunnen worden in het niet bij de waarde van het product. Hier zijn bedrijven minder geneigd om voor het kostenaspect naar satellietdiensten over te stappen, maar wél voor verbeterde kwaliteit van het proces.

Mocht het Satellietdataportaal niet voort kunnen blijven bestaan, dan is het kopen van pixels in plaats van hele beelden een oplossing die onderzocht wordt om eventueel hoge kosten bij aankoop tegen te gaan. Een Canadees bedrijf (SkyWatch) onderzoekt en claimt dit te kunnen waarmaken, en heeft de interesse van Nederlandse partijen gewekt. Het lijkt interessant voor een bedrijf om de businesscase positiever te maken, mocht deze aangewezen zijn tot het zelf aankopen van data.

Voor productontwikkeling is het van belang dat de continuïteit gegarandeerd is. Een tijdshorizon van 4 jaar vooruit zou prima zijn, en maakt voorinvesteringen mogelijk. Marktonwikkeling in het buitenland wordt soms als lastig gezien, vanwege andere (onbekende) juridische omstandigheden.

Er bestaat nog een kennislacune, waardoor niet alle satellietdata uit het portaal optimaal gebruikt worden. Soms zijn de verwachtingen te hoog en kunnen deze (nog) niet gerealiseerd worden, en een andere keer bestaat totaal geen zicht op wat satellietdata te bieden heeft. Hier ligt een taak om deze kennislacunes te slechten, en de toepassing van satellietdata te vergroten.

Je kunt ruwe satellietdata niet te ver opwerken, want daarmee zit je in iemands business. Voor maatschappelijke baten (b.v. overheidsbehoefte) zou dat wel kunnen.

Zonder Satellietdataportaal zouden bedrijven minder (tijd) investeren in onderzoek. Het SDP brengt partijen bij elkaar, en dat is prettig. In de SBIR ruimtevaart waren 35 partijen geïnteresseerd, en hebben zich 15-18 partijen ingeschreven. Nederland treedt op als pionier.

Wensen/Suggesties/Opmerkingen

- Sneller beschikbaar komen van beelden: soms duurt het 3 weken en dat is te lang voor sommige toepassingen, binnen een etmaal is de wens!
- Beschikbaarheid van meta-data, zodat duidelijker wordt hoe de slag van ruwe naar bewerkte beelden tot stand is gekomen. Dat beperkt (de kosten van) het dubbel downloaden en opslaan van zowel ruwe als bewerkte beelden.
- Zekerheid geven over continuïteit voor het investeren in toepassingen.

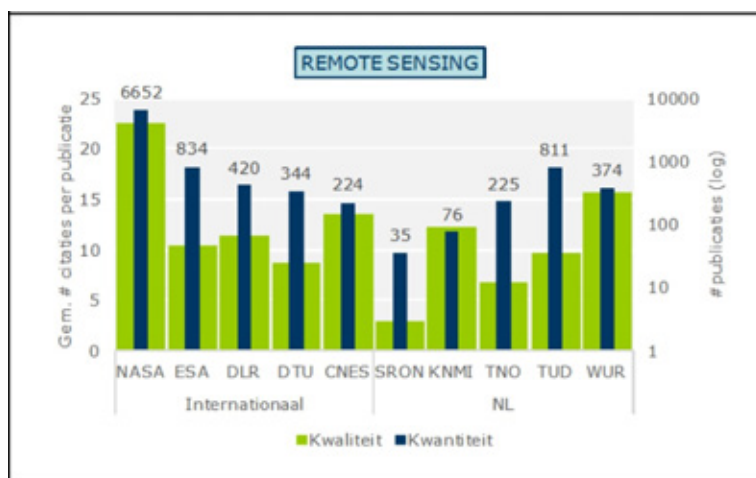
2.2.1.3 Wetenschappelijke baten

De wetenschappelijke baten die het Satellietdataportaal voortbrengt zijn velerlei. Allereerst is de historische tijdreeks die is opgebouwd (en die zich uitbreidt) in het portaal uniek, alsmede de hoeveelheid data van verschillende kwaliteiten die beschikbaar komt van hetzelfde gebied. De Sentinel data zijn helaas pas sinds 2015 beschikbaar. De bibliotheek die zo ontstaat maakt het voor veel onderzoeksgroepen interessant om in deze speeltuin hun toepassingen te ontwikkelen en hypothesen te testen. Goed bewaren is het devies, en het liefst uitbreiden!

Het is duidelijk dat verschillende toepassingen specifieke eisen stellen aan de satellietdata die gebruikt kunnen worden. Zo zijn PlanetScope beelden composieten van 7 dagen, -ondanks de hoge ruimtelijke resolutie, minder geschikt voor kennisontwikkeling voor landbouwtoepassingen, omdat tussen 2 beelden in een extreem geval 14 dagen tijdsverschil tussen de opnamedatums van de pixels kan zitten, waarmee net een belangrijk moment in de teelt gemist kan worden. De hoog-resolutiebeelden voor toepassingen in precisielandbouw (sub-perceel) worden als geweldig ervaren.

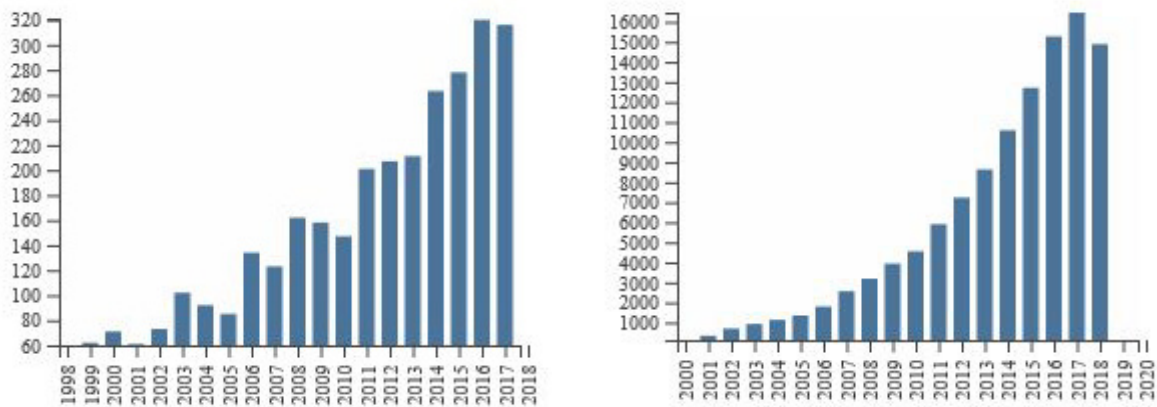
De onderzoeksgroepen vanuit de kennisinstellingen en bedrijven doen veel ervaring op met het omgaan van grote hoeveelheden data, en ontwikkelen toepassingen door het analyseren van tijdreeksen en door het combineren van meerdere soorten satellietdata van hoge kwaliteit. Dit is anders, of niet te vergelijken met de Sentinel data die sinds 2015 beschikbaar komt, waarbij de resolutie lager is. Het is een goede zet geweest om voor het Satellietdataportaal meer hoge resolutiebeelden aan te schaffen.

De overstap van de ene aanbieder (NEO) naar de andere aanbieder (GeoServe) verliep niet altijd zonder slag of stoot; dat is door enkele gebruikers ervaren als een *hick-up* en tijdrovend gebeuren, met name m.b.t. atmosferische en wolken/schaduwcorrecties.



Figuur 2.1 Aantal publicaties (blauw) en gemiddeld aantal citaties per publicatie (groen) van instituten in binnen- en buitenland op het thema 'remote sensing' sinds de oprichting van de instituten. Bron: Web of Science; Analyse: Dialogic (Decisio-Dialogic 2016).

Uit Figuur 2.1 blijkt dat Nederland behoort tot de mondiale top, zeker als in acht genomen wordt dat instituten als DLR en CNES vele malen groter zijn dan de gepresenteerde Nederlandse instituten. De Nederlandse instituten zijn wel gedifferentieerd op verschillende thema's: zo genereert b.v. TU Delft de meeste publicaties en citaties in engineering en instrumentatie en WUR meer in toepassingen in aardobservaties van landbouw en natuur.



Figuur 2.2 Het aantal peer-reviewed publicaties (links) en het aantal citaties tussen 1998 en 2018 voor Nederland in de databases WOS, CCC, KJD, MEDLINE, RSCI, SCIELO, waarin de term 'remote sensing' is gebruikt (WebOfKnowledge 2018).

Het aantal publicaties en citaties in de afgelopen 20 jaar lijkt exponentieel toe te nemen (Figuur 2.2). De kwaliteit (hoge temporele en ruimtelijke resolutie, alsmede de nauwkeurigheid), maar zeker ook de beschikbaarheid, de toepasbaarheid ervan, en toegang tot de satellietdata zijn daar belangrijke oorzaken voor. De historische tijdsreeks voor het ontwikkelen van diensten groeit gestaag en daarmee de waarde van de databank van het Satellietdataportaal.

Ook het Satellietdataportaal heeft daar aan bijgedragen: sinds 2014 zijn er minstens 22 publicaties (rapporten en peer-reviewed artikelen) verschenen met de term 'Satellietdataportaal' of een Engelse variant daarop die verwijst naar het Satellietdataportaal (GoogleScholar, november 2018; Bijlage 6).

De licentieverwaarden die het SDP oplegt aan haar gebruikers zijn onderhandeld bij de centrale inkoop door NSO met de commerciële aanbieders van de satellietdata. Het betreffen dus geen open data, maar commerciële data waar gebruik binnen Nederland onder bepaalde licentieverwaarden voor zijn afgesproken met de leverancier en tevens eigenaar van de data (Tabel 2.2). De voorwaarden die wetenschappelijke kennis moeten genereren en zo bijdragen aan de wetenschappelijke baten zijn door geen van de ondervraagde partijen als (te) beperkend aangegeven.

Tabel 2.2 Beschikbare satellietdata met de bijbehorende licentieverwaarden.

Satellietdata in portaal	Licentieverwaarden voor gebruik
TripleSat	End User License Agreement to use 21AT Data Products
PlanetScope / RapidEye	End User License Agreement Planet
RadarSat-2 data	RadarSat-2 Products User License Agreement
SPOT-6/7 data	SPOT-6 User License Agreement
DMC (UK-DMC-2, DEIMOS-1) data	DMCii Products User License Agreement

Bron (Satellietdataportaal 2018b): <https://www.spaceoffice.nl/nl/Satellietdataportaal/toegang-data/licentieverwaarden/>

Wensen/Suggesties/Opmerkingen:

- Zorg voor een dekkend archief in het Satellietdataportaal, voor training of als speeltuin en stimuleer *deep learning* op het archief, o.a. voor voorspellingen
- Beter synchronisatie van producten, zodat beelden beter in elkaar vertaald kunnen worden (nu zijn er nog onverklaarbare verschuivingen)
- Snellere beschikbaarheid van beelden; het is niet duidelijk waarom ruwe beelden soms later beschikbaar zijn dan de bewerkte beelden
- Beschikbaarheid van meta-data, zodat duidelijker wordt hoe de slag van ruwe naar bewerkte beelden tot stand is gekomen. Dit borgt de wetenschappelijke robuustheid
- Rol van NSO in onderhandelingen onderzoeken voor beschikbaar maken van data buiten NL
- Moet er niet gestopt worden met PlanetScope, omdat deze data al in Sentinel zit?
- Het lijkt alsof het SDP teveel op de downstreamsector (bedrijfsleven) is gericht, waar juist de beschikbaarheid van data voor het onderzoek van cruciaal belang is. Kennisorganisaties hebben geen businesscase van waaruit satellietdata betaald kan worden

2.2.2 Ontwikkeling downstreamsector in Nederland

Een van de doelstellingen van MinLNV met de opzet van het Satellietdataportaal was de ontwikkeling van de downstreamsector in Nederland. Vanuit de enquêtes en inzichten van een doorsnede van de gebruikersgroepen, kan geconcludeerd worden dat het Satellietdataportaal de ontwikkeling van deze sector zeker heeft versneld. De aanwezigheid van hoog resolutiedata wordt voor een bedrijf als Cobra, maar ook NEO als cruciaal beschouwd voor overleving. Bedrijven en bedrijvigheid zijn ontstaan en zijn gegroeid, de niches in het bedrijvenlandschap worden gevuld.

Downstream

De downstream houdt zich bezig met het ontwikkelen van toepassingen voor het maatschappelijk gebruik van (de output van) ruimtevaartactiviteiten. De meeste toepassingen van de ruimtevaart zijn nu gebaseerd op het gebruik van verschillende typen satellietdata, vaak in combinatie met andere databronnen. Binnen de downstreamsector onderscheiden we verschillende type partijen. Namelijk: aanbieders van ruwe satellietdata (grondstations) en verwerkers van satellietdata die de data opwerken tot bruikbare en interpreteerbare informatie (*value adders*). Het daadwerkelijke gebruik van deze opgewerkte informatieproducten in andere domeinen wordt in deze studie niet meer tot de ruimtevaart gerekend (Decisio-Dialogic 2016).

Al deze inspanningen hebben al geleid tot verschillende nieuwe toepassingen met een aanzienlijke impact op de samenleving en het milieu, bijvoorbeeld voor rampenbeheer, milieumonitoring, landbouwapplicaties en transport. Desalniettemin loopt de ontwikkeling in Europa achter in vergelijking met het niveau dat in de Verenigde Staten is bereikt. Meer inspanningen zullen nodig zijn om diensten gebaseerd op satellietgegevens tot volledige wasdom te laten komen. Het is daarbij van belang dat niet alleen naar de downstreamsector gekeken wordt die voor de eindgebruikers aan het werk is, maar ook naar het vergroten van de basis van intermediaire gebruikers, dus een ontwikkeling in de horizontale richting, waarbij (nieuwe) toepassingen meer aftrek vinden (De Mey 2017).

Het Satellietdataportaal was (en is) meteen concurrerend (geweest) voor bedrijven die business hadden in het aanbieden van satellietbeelden.

Er is nog steeds een stammenstrijd, achterdocht en oud zeer tussen de enkele spelers merkbaar. De downstreamsector werkt niet echt samen. Er is (nog) maar 1 PPS (Precisielandbouw 2.0) gehonoreerd. Toch is de link tussen kennisinstellingen en marktpartijen goed: soms wordt kennis goed doorgesluisd naar commerciële toepassingen, b.v. in de combinatie SkyGeo/TU-D en b.v. bij WUR met meerdere partners uit het bedrijfsleven in de precisielandbouw. Deze combinaties van stakeholders zijn enorm blij met het Satellietdataportaal.

Een bedrijf als OrbitalEye heeft goede business in het monitoren van pijpleidingen onder- en bovengronds: ze nemen daar een deel van de waarnemingen over die (eerder) door luchtinspecties uitgevoerd werden. De ontwikkeling van filters is *core business* zodat de juiste deformaties of andere bedreigingen van pijpleidingen tijdig in beeld gebracht worden. Hoge(re) temporele resolutie gewenst! Er wordt gekeken naar de mogelijkheden van multisensorinterpretatie. In het algemeen is OrbitalEye onder de indruk van begeleiding die door NEO en GeoServe is gegeven.

Bedrijven zoals Eurofins hebben producten ontwikkeld gebaseerd op ervaringen uit de luchtvaart, die nu met satellietdata in combinatie met andere bronnen betrouwbaarder zijn. De puntmetingen (grondmonsters) worden nu naar veldniveau en management zones vertaald. Deze diensten willen ze graag internationaliseren.

Het portaal kan worden beschouwd als een publiek-privaat partnerschap (PPS): de overheid betaalt voor de gegevensinfrastructuur en de industrie investeert in serviceontwikkeling en marktintroductie.

Uit 19 business cases voor de overheid die zijn geanalyseerd over de periode 2013-2015 (NEO 2015), werd geconcludeerd dat er vooral business wordt gezien in hoge resolutie (ruimtelijk en temporeel) beelden. Overheden hebben baat bij laagdrempelig en gegarandeerde toegang tot satellietdata, en het SDP garandeert dit, tegen gereduceerde kosten.

Bedrijven met verstand van zaken hebben veel aan het Satellietdataportaal: ze kunnen makkelijk de beelden binnenhalen. Ook de toepassingen van tijdreeksanalyses hebben hun weg gevonden in de diensten en producten van bedrijven die ze aan de man brengen.

Drone bedrijven krijgen nu nog een kans i.v.m. het probleem van wolken in de producten van het Satellietdataportaal.

2.2.3 Vergroten internationale positie

In een Europese studie (Delponte, Pellegrin et al. 2016) werd geconcludeerd dat de achterstand van Europa met betrekking tot de exploitatie van satellietgegevens behoorlijk achterliep en daardoor de ontwikkeling van business in de downstreamsector achterbleef. Omdat in Europa laat begonnen is met de exploitatie van satellietdata zijn er relatief veel onervaren gebruikers, is er (te) veel aandacht geweest voor *upstream*-, en minder zorg voor *downstream*- (niet wetenschappelijke) gebruikers. Volgens de auteurs reageerde Europa traag op nieuwe bedrijfsmodellen die gebaseerd waren op de snelle en massale vrijgave van verwerkte satellietdata. Dit heeft gezorgd voor een minder goede omgeving voor startups; minder ervaringen met publiek-private samenwerkingen (PPS) en om het bedrijfsleven met het onderzoek te verenigen. Dat heeft geleid tot een mindere vraag naar producten. (Delponte, Pellegrin et al. 2016).

Nationale strategieën zijn onder andere gericht op het vergroten van de internationale positie, zo ook in Nederland: de *roadmap* 2015-2020 is zo'n voorbeeld. Het maakt gebruik van verticale integratie van partijen, door te kijken naar de waardeketen, geschikt voor onder meer toepassingen in water, agro & food, logistiek en energie. In een poging om de marktpositie van Nederland in deze sectoren internationaal te verbeteren, is het goed dat er gewerkt wordt in de gouden driehoek overheid-kennisinstellingen en bedrijven (De Mey 2017).

De publieke sector lijkt de belangrijkste klant van op satellietdata gebaseerde diensten. Het speelt een cruciale rol spelen bij de verspreiding en het gebruik van satellietgegevens in Europa, maar dat is het niet voldoende om een vraag te stimuleren. Een sterke thuismarkt die mede door het Satellietdataportaal mogelijk wordt gemaakt is goed voor de export van diensten en producten van toepassingen in vele domeinen.

Vanuit de wetenschap wordt aangegeven dat er duidelijk een voorsprong is genomen op collega's in het buitenland: het omgaan met grote hoeveelheden satellietdata, van verschillende kwaliteit (multisensor oplossingen), van hoge resolutie en in tijdreeksen, en dat is een groot goed. Er zijn nog

wel vraagtekens rond de volwassenheid van de producten (nog veel ruis) en de betrouwbaarheid: levering (continuïteit), en b.v. de onbruikbaarheid van een composiet voor landbouwtoepassingen.

Bedrijven geven aan dat door de ervaringen met het Satellietdataportaal ze ook heel goed weten wat er niet kan, wat hun positie ten opzichte van buitenlandse partijen ten goede komt. Een enkel bedrijf claimt 40% marktaandeel uit het buitenland, en een groeiend aandeel business over de grenzen heen.

Een bedrijf als Eurofins geeft aan dat de overheidssubsidies in het buitenland soms het gevoel geeft dat ze daar verder zijn dan in Nederland.

Het is jammer dat er vanuit het Satellietdataportaal geen dekking is (vlak) over de grenzen. Vaak liggen daar wel mogelijkheden om de in Nederlands opgedane kennis en kunde toe te passen. Deze is wel gebaseerd op de hoog resolutie data die in Sentinel producten niet beschikbaar is.

2.3 Conclusie

Het Satellietdataportaal draagt enorm bij aan de (betere) benutting van satellietdata! Daarmee loopt het in pas, of zelfs harder, met initiatieven in andere landen (Bijlage 7) waar het belang ook gezien wordt, maar onderscheidt Nederland zich door de ontwikkeling van toepassingen gebaseerd op hoge resolutiebeelden en de combinatie van verschillende sensoren en andere informatiebronnen. Toepassingen voor maatschappelijke doelen in de publieke sector zijn gerealiseerd, maar de impact kan nog vergroot worden door het ontwikkelen van meerdere diensten; er ligt nog een boel potentie in het Satellietdataportaal.

Het Satellietdataportaal is daarmee een versneller van de toepassingsmogelijkheden, en is het doel van het voorbereiden van de Nederlandse spelers op het Copernicus-programma gehaald. Het werken met veel (big data) en hoog resolutiedata van verschillende kwaliteiten (multisensor) en het kunnen analyseren van grotere tijdsreeksen geeft internationaal een verdere voorsprong bij kennisinstellingen en bedrijven, die op deze wijze eindgebruikers beter kunnen bedienen.

Een betere voorziening van meta-data en het sneller beschikbaar komen van ruwe en bewerkte data zou de toepassingsmogelijkheden in een aantal domeinen vergroten, net zoals de introductie van Zeer Hoge Resolutie (ZHR) data.

Om de potentie te benutten is het van belang om het Satellietdataportaal in haar vorm voort te zetten, en kennisinstellingen in staat te stellen om samen met het bedrijfsleven en de eindgebruikers vanuit een *pull* in plaats van een *push*, belangrijke toepassingen te ontwikkelen.

Er is nog wel ondersteuning nodig voor het ontwikkelen van diensten voor lagere overheden, en het betrekken van meer met dezelfde diensten die zich al bewezen hebben. Voorlichting en uitwisseling zou in flankerend beleid uitgebreid moeten worden om de baten van satellietdata te vergroten.

3 Discussie

3.1 Actief overheidsbeleid

In hoeverre is een actief overheidsbeleid voor het stimuleren van het gebruik van satellietdata nog noodzakelijk in het licht van Europese ontwikkelingen als DIAS ? (Data Information and Access Service van Copernicus)

Flankerend beleid blijft nodig voor bredere toepassing van satellietdata voor (lagere en hogere) overheidsdiensten, of het nu hoog resolutie beelden uit het Satellietdataportaal zijn, of Sentinel beelden vanuit Copernicus. Ook is er aandacht nodig om geslaagde toepassingen breder uit te rollen bij lagere overheden.

In de agrarische sector lopen 'hobbyisten' ver vooruit op de volgers. Een programma als de Nationale Proeftuin Precisie Landbouw (NPPL) is zeer nodig voor brede acceptatie en implementatie van de goede mogelijkheden die er zijn. Dat zou ook voor andere sectoren kunnen gelden.

Voor het gebruik van Sentinel data zou zowel de ruimtelijke als de temporele resolutie daarvan omhoog moeten (maar dat zit er voorlopig niet in): in de businesscases van bedrijven, is het beschikbaar stellen van (gratis) satellietdata cruciaal. Er kan in sommige sectoren (agrarische sector, overheden) lastig geld worden opgehaald bij klanten, waar dat bijvoorbeeld bij de petrochemische industrie wel zou kunnen.

3.2 Alternatieve financieringsmodellen

Zijn alternatieve financieringsmodellen denkbaar om het Satellietdataportaal te financieren?

Bij voortzetting van het Satellietdataportaal ligt het voor de hand, gezien de toepassingen en doelstellingen, om voor de financiering ervan brede steun te zoeken bij de ministeries van Defensie, Economische zaken en Klimaat, Infrastructuur en Waterstaat, Justitie en Veiligheid, Landbouw, natuur en voedselkwaliteit, en Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

Singuliere businesscases zouden door kapitaalkrachtige klanten gedragen kunnen worden.

4 Aanbevelingen

Welke aanbevelingen kunnen worden gedaan om het gebruik van satellietdata in de nabije toekomst te verbeteren?

Functionaliteit

- Het portaal mag gebruiksvriendelijker gemaakt worden voor onervaren gebruikers en eerste bezoekers; het zou zo ingericht moeten worden om deze te verleiden om met het SDP door te gaan, bv door het aanbieden van aansprekende voorbeelden
- Sneller beschikbaar komen van ruwe en opgewerkte beelden: binnen een etmaal is de wens. Het lijkt logisch om ruwe beelden eerder beschikbaar te maken dan de bewerkte beelden
- Beschikbaar maken van meta-data, zodat duidelijker wordt hoe de slag van ruwe naar bewerkte beelden tot stand is gekomen. Dit borgt de wetenschappelijke robuustheid en beperkt (de kosten van) het dubbel downloaden en opslaan van zowel ruwe als bewerkte beelden
- Betere synchronisatie van producten, zodat beelden beter in elkaar vertaald kunnen worden (nu zijn er nog onverklaarbare verschuivingen)
- Het monitoren van gebruikerswensen en -eisen inrichten als een continu proces

Bekendheid

- Betere uitleg van de werking van het portaal voor lagere overheden: wat kun je er nu mee? Het gaat dan om het delen van goede *cases*, en het organiseren van formulering van de *pull*: welke diensten zouden in aanmerking komen voor ondersteuning van satelliettoepassingen
- Rol van NSO in onderhandelingen onderzoeken voor beschikbaar maken van data buiten NL
- Bijhouden van publicaties die met behulp van het Satellietdataportaal tot stand zijn gekomen

Ontwikkeling

- Zekerheid geven over continuïteit van het Satellietdataportaal, zodat de downstreamsector blijft investeren in het ontwikkelen van toepassingen
- Zorg voor een dekkend archief in het Satellietdataportaal, voor training of als speeltuin, en stimuleer *deep learning* op het archief, o.a. voor voorspellingen
- Blijven ondersteunen van kennisorganisaties door het beschikbaar stellen en uitbreiden van de satellietdata in de bibliotheek, zo ontstaat een *push* die in het Nederlandse ondernemerslandschap snel tot waarde kan leiden
- Er zou een nieuwe uitvraag naar benodigde data moeten worden geformuleerd op basis van een *pull* van de eindgebruikersgroepen, en het vergroten van de *push* vanuit de kennisinstellingen

Financiering

- Brede steun zoeken bij de ministeries van Defensie, Economische zaken en Klimaat, Infrastructuur en Waterstaat, Justitie en Veiligheid, Landbouw, natuur en voedselkwaliteit, en Onderwijs, Cultuur en Wetenschap voor de verdere financiering van het Satellietdataportaal

Literatuur

- AHAW, E. P. o. A. H. a. W.-. 2016: Assessing the health status of managed honeybee colonies (HEALTHY-B): a toolbox to facilitate harmonised data collection. *EFSA Journal* **14**.
- Baltissen, A. H. M. C., 2012: Remote sensing in de boomkwekerij : een verkenning. *Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & fruit, Lisse*.
- Brede, B., H. Bartholomeus, J. Suomalainen, J. Clevers, J. Verbesselt, M. Herold, D. Culvenor and F. Gascon, Year: The Speulderbos fiducial reference site for continuous monitoring of forest biophysical variables. In, Vol. SP-740.
- De Mey, S., 2017: The Future of Satellite Applications: The End-User Perspective In: C. Al-Ekabi, B. Baranes, P. Hulsroj and A. Lahcen eds. *Yearbook on Space Policy 2015*. pp. 175-191. Springer, Vienna.
- Decisio-Dialogic, 2016: Verkenning naar de maatschappelijke kosten en baten van ruimtevaart en het ruimtevaartbeleid. pp. 150. Decisio-Dialogic, Amsterdam.
- Delponte, L., J. Pellegrin, M. Sirtorie, M. Gianinetto and L. Boschetti, 2016: Space market uptake in Europe. study for the ITRE committee.
[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/569984/IPOL_STU\(2016\)569984_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/569984/IPOL_STU(2016)569984_EN.pdf). pp. 107. European Parliament's Committee on Industry, Research and Energy (ITRE), Brussel.
- Dijk, C. J. v. and C. Kempenaar, 2016: Open data voor precisielandbouw in Nederland. Wageningen University & Research, Wageningen.
- Duijvenbode, J. v., 2014: Incident light monitoring for UAV-acquired image correction. [s.n.], [S.I.].
- Fokker, P. A., F. J. van Leijen, B. Orlic, H. van der Marel and R. F. Hanssen, 2018: Subsidence in the Dutch Wadden Sea *Geologie en Mijnbouw/Netherlands Journal of Geosciences*.
- Gaag, M. A. v. d. and G. Migchels, 2015: Borging uren weidegang van melkvee (runderen) : een verkenning van de mogelijkheden. *Series; Rapport / Wageningen UR Livestock Research, 1570-8616 ; 854*. Wageningen UR Livestock Research, Wageningen.
- Heijting, S., W. Datuma and C. Kempenaar, 2013: Meer met taken in Integraal Pakket Akkerbouw 2015. Plant Research International, Wageningen.
- Kempenaar, C. and C. G. Kocks, 2013: Van precisielandbouw naar smart farming technology. Kenniscentrum Agrofood en Ondernemen, Dronten.
- Kerstens, N., C. Giannopapa, S. Dolmans and I. Reyman, 2017: Down to earth: Popularisation of geo-information services in the Netherlands. *Space Policy* **41**, 12-19.
- Kroes, J. G., R. Bartholomeus, J. C. v. Dam, M. J. D. Hack-ten Broeke, I. Supit, R. F. A. Hendriks, A. J. W. d. Wit, F. J. E. v. d. Bolt, D. J. J. Walvoort, I. E. Hoving and J. v. Bakel, 2015: Waterwijzer Landbouw, fase 2. Modelling van het bodem-water-plantsysteem met het gekoppelde instrumentarium SWAP-WOFOST. Stowa, Amersfoort.
- Kuipers, K., 2015: Drought damage determination in drinking water extraction areas using the NDVI : a pilot study for the drinking water extraction areas Haarlo and Vessem, the Netherlands. [publisher not identified], [Netherlands].
- Melman, T. C. P., H. Sierdsema, R. Buij, G. J. Roerink, S. Martens, H. A. M. Meeuwssen and A. G. M. Schotman, 2014: Uitwerking kerngebieden weidevogels : peiling draagvlak bij provincies, verbreding kenissysteem BoM. Alterra, Wageningen-UR, Wageningen.
- Middendorp, M., R. van Benthem and J. van Loon, 2018: Satellieten en het gemeenschappelijk landbouwbeleid *Geo-Info*. pp. 18-21. Geo Informatie Nederland, Nijkerk.
- Mücher, C. A., G. J. Roerink, J. Franke, J. M. Suomalainen and L. Kooistra, Year: Monitoring agricultural crop growth: comparison of high spatial-temporal satellite imagery versus UAV-based imaging spectrometer time series measurements. In, Vol. 16.
- Mücher, S., H. Kramer, R. v. d. Wijngaart and R. Huiskes, 2017: Ontwikkelen van een Remote Sensing monitoringsystematiek voor vegetatiestructuur : pilotstudie: detectie verruiging Grijze Duinen (H2130) voor het Natura 2000-gebied Meijndel-Berkheide. *Series; Wageningen Environmental Research rapport, 1566-7197 ; 2838*. Wageningen Environmental Research, Wageningen.

-
- Mücher, S., R. v. d. Wijngaart, H. P. J. Huiskes, W. M. L. Meijninger and A. M. Schmidt, 2015: Mogelijkheden van Remote Sensing voor vegetatiemonitoring in Nederland : verkenning van de toegevoegde waarde van de huidige Remote Sensing-technieken op gangbare methoden voor de monitoring en beoordeling van de kwaliteit van beheertypen en habitattypen. Alterra, Wageningen-UR, Wageningen.
- NEO, 2015: Continuïteit hoge resolutie optische data in satellietdataportaal. Business case analyse 2013-2015 *SATDP15001*. pp. 35. NEO, Amersfoort, The Netherlands.
- Nieuwhof, S., P. Herman, N. Dankers, K. Troost and D. van der Wal, 2015: Remote Sensing of Epibenthic Shellfish Using Synthetic Aperture Radar Satellite Imagery. *Remote Sensing* **7**, 3710.
- Nieuwhof, S., J. van Belzen, B. Oteman, J. van de Koppel, P. M. J. Herman and D. van der Wal, 2018: Shellfish Reefs Increase Water Storage Capacity on Intertidal Flats Over Extensive Spatial Scales. *Ecosystems* **21**, 360-372.
- NSO, 2017: NSO | Satellietdata; Aanschaf en Gebruik. Gebruik en de economische waarde van de data uit het satellietdataportaal. Versie 3.0. In: M. Loos, J. van Loon, G. van Seggelen and J. van Uum eds., pp. 22. NSO, The Hague, The Netherlands.
- Roelofsen, H. D., J. v. Amerongen, L. Kooistra, J. Runhaar and J. P. Witte, 2013: Hoe met remote sensing via de vegetatie bodem en water kunnen worden gekarteerd. *Stromingen : vakblad voor hydrologen* **19**, 107-120.
- Romijn, G. and G. Renes, 2013: Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse. pp. 183. CPB/PBL, Den Haag.
- Satellietdataportaal. (2018a). "<https://www.spaceoffice.nl/nl/satellietdataportaal/beschikbare-data/>" Retrieved 17 November, 2018.
- Satellietdataportaal. (2018b). "<https://www.spaceoffice.nl/nl/satellietdataportaal/toegang-data/licentievoorwaarden/>." Retrieved 17 November, 2018.
- Scholar, G. (2018). "Google Scholar." Retrieved 22 November, 2018, from <https://scholar.google.nl/>.
- van der Wal, T., B. Abma, A. Viguria, E. Prévinaire, P. J. Zarco-Tejada, P. Serruys, E. van Valkengoed and P. van der Voet, Year: Fieldcopter: unmanned aerial systems for crop monitoring services. In: *Precision agriculture '13*, Wageningen.
- Wal, T. v. d., L. A. E. Vullings, J. Zaneveld-Reijnders and R. J. Bink, 2017: Doorontwikkeling van de precisielandbouw in Nederland : een 360 graden-verkenning van de stand van zaken rond informatie-intensieve landbouw en in het bijzonder de plantaardige, openluchtteelt. *Series; Wageningen Environmental Research rapport, 1566-7197 ; 2820*. Wageningen Environmental Research, Wageningen.
- WebOfKnowledge. (2018). "www.webofknowledge.com." Retrieved 17 November, 2018, from www.webofknowledge.com.

Bijlage 1 Overzicht beschikbare satellietdata (2018)

Het Satellietdataportaal ontsluit ruwe en voorbereekte satellietdata van Nederland afkomstig van tal van instrumenten op verschillende satellieten. De instrumenten meten zowel actief als passief en met een verscheidenheid aan frequenties en resoluties. Hieronder een overzicht van het huidige aanbod aan satellietdata in het Satellietdataportaal, zowel archiefdata als recente data.

Optische data

Satelliet	Periode	Banden*	Resolutie
TripletSat ¹⁾	2017 - heden	Panchromatisch	0,8 meter
TripletSat ¹⁾	2017 - heden	Blauw, Groen, Rood, NIR	3,2 meter
PlanetScope ²⁾	2017 - heden	Blauw, Groen, Rood, NIR	3,1 meter
RapidEye ²⁾	2017	Blauw, Groen, Rood, Red-Edge, NIR	5 meter
SPOT ³⁾ 6 en 7	2014 - 2016	Panchromatisch	1,5 meter
SPOT ³⁾ 6 en 7	2014 - 2016	Blauw, Groen, Rood, NIR	6 meter
Formosat ⁴⁾ -2	2012 - 2014	Panchromatisch	2 meter
Formosat ⁴⁾ -2	2012 - 2014	Blauw, Groen, Rood, NIR	8 meter
UK-DMC ⁵⁾ -2	2012 - 2016	Groen, Rood, NIR	22 meter
Deimos ⁵⁾ -1	2012 - 2016	Groen, Rood, NIR	22 meter

* NIR = nabij-infrarood

1) **2017** dagelijks van 1 maart - 31 oktober

2) **2017** wekelijks van 1 april - 15 september (composiet van 7 dagen)

3) **2014** 2e helft april - 1e helft mei; 2e helft mei; 1e helft jun; 2e helft jun; jul; aug; sep; okt; nov; dec; (composiet over de betreffende periode); **2015** jan; feb; maa; apr; 1e helft mei; 2e helft mei; 1e helft jun; 2e helft jun; jul; aug; sep; okt; nov-dec; (composiet over de betreffende periode); **2016** jan-feb; maa; apr; mei; 1e helft jun; 2e helft jun; jul; aug; sep; okt; (composiet over de betreffende periode)

4) **2012** 1 maa-31 dec (composiet van 9 dagen); **2013** 1 jan-31 dec (composiet van 9 dagen); **2014** 1 maa-15 apr (composiet van 9 dagen)

5) **2012** 1 maa-31 okt (3x pw); 1 nov-31-dec (2x pw); **2013** 1 jan-28 feb (2x pw); 1 maa-31 okt (3x pw); 1 nov-31-dec (2x pw); **2014** 1 jan-28 feb (2x pw); 1 maa-31 okt (3x pw); 1 nov-31-dec (2x pw); **2015** 1 jan-28 feb (2x pw); **2016** 1 jan-31-dec (2x pw)

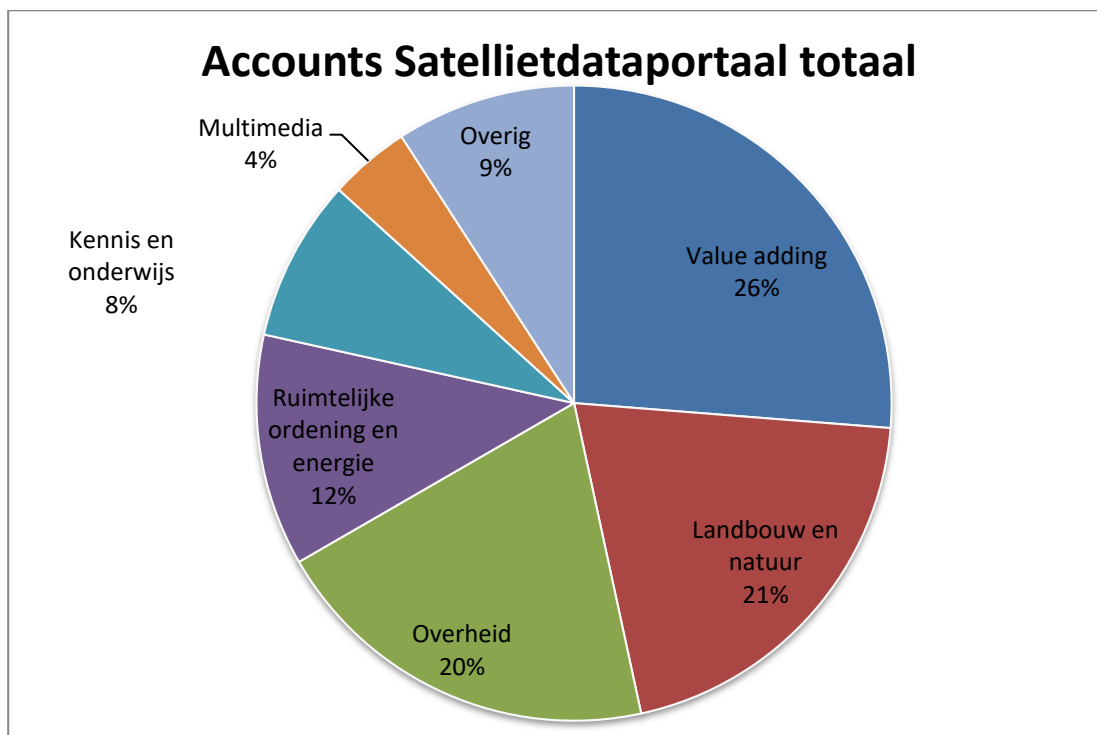
Radardata

Satelliet ¹⁾	Periode	Polarisatie	Resolutie
Radarsat-2	2012 - 2015	VV+VH	25 meter
Radarsat-2	2012 - heden	HH+HV	25 meter
Radarsat-2	2015 - heden	HH	5 meter
Radarsat-2	2015 - heden	VV	5 meter

¹⁾ Elke 3 dagen

Bron (Satellietdataportaal 2018a): <https://www.spaceoffice.nl/nl/Satellietdataportaal/beschikbare-data/>

Bijlage 2 Aantal accounts voor ruwe data en voorbereekte data (2017)



Bron: (NSO 2017): peildatum van deze aantallen is 5-9-2017. Het aantal gebruikers is in de periode hierna en in 2018 verder toegenomen.

Herkomst gebruikers (accounts ruwe en voorbereekte data)




	Totaal	Ruwe data	Vorbewerkte data
Totaal	339	255	131
Overheid	68	53	32
Rijksoverheid	18	17	6
Gemeente	16	10	7
Openbare orde en Veiligheid	15	9	6
Waterschappen	11	16	6
Provincie	7	0	7
Samenwerking gemeenten	1	1	0
Kennis en onderwijs	28	23	11
Onderwijs	14	10	5
Universiteit	9	9	3
Kennisinstelling	4	3	3
Onderzoek	1	1	0

	Totaal	Ruwe data	Vorbewerkte data
Totaal	339	255	131
Value adding	89	80	26
Value adding bedrijf	26	22	12
Geo-bedrijf	26	25	7
IT-dienstverlener	19	17	4
Advies / consultancy	9	8	1
InSAR- bedrijf	3	3	0
App-bouwer	2	1	1
Kartografie	1	1	1
Location Based Services	1	1	0
Luchtfoto's	1	1	0
Routeplanning	1	1	0
Landbouw en natuur	69	39	35
Landbouw sector	28	16	14
Agrarisch bedrijf	23	10	15
Groen sector	8	5	3
Natuurorganisatie	6	4	2
Ecologie	2	2	1
Veeteelt	2	2	0
Ruimtelijke ordening en energie	40	32	9
Bouw-sector	15	12	3
Energie / kabels	14	13	2
Architecten	4	3	1
Milieudienst	2	2	0
Verkeer en logistiek	2	1	1
Ruimtelijke ordening	2	0	2
Archeologie	1	1	0
Multimedia	14	8	6
Fotografie / kunst	6	3	3
Reclamebureau	3	2	1
Uitgever	2	1	0
Media	1	1	1
Virtual reality	1	0	1
Visualisatie	1	1	0
Overig	31	20	12
Recreatie	12	8	4
Maritieme sector	5	2	3
Zorg en welzijn	4	3	1
Upstream	3	2	2
Makelaar / vastgoed	2	2	0
Catering	1	1	0
Congres	1	0	1
Politieke Partij	1	1	0
Recruiting	2	1	0

Bijlage 3 Enkele toepassingen van het Satellietdataportaal (2017)

Toepassing	Vragende organisatie	Uitvoerende organisatie	Status
Landbouw			
Advisering, taakkaarten, opbrengstvoorspelling, vochttoestand, gewasstadia, etc.	Agrariërs (adviseurs, boerenbunder.nl, etc.)	WUR, Agrifirm, NEO, CROP-R, Terrasphere, etc.	Operationeel
Controle landbouwsubsidies (vanggewas, plas-dras, grasland)	NVWA / RVO	NEO	SBIR afgerond
Mutatieherkenning landelijk gebied	RVO	NEO, Arcadis, Cobra Adviseurs	SBIR afgerond
Vergroeningseisen GLB	RVO	NEO	Operationeel
Faunaschade	Faunafonds (BIJ12)	WUR	Operationeel
Graslandbeheerkaart	SOVON	WUR	Operationeel
Melkvoorspelling	FrieslandCampina	WUR	Operationeel
Voorspelling suikerbieten	Suikerunie	WUR, HAS	Operationeel
Watermanagement			
Droogtekaart	HH Rijnland	Miramap	SBIR afgerond
Verdamping	SatWater	VanderSat, eLeaf	SBIR afgerond
Waterkwaliteit			
Waddenonderzoek	ITC, NIOZ, WUR	ITC, NIOZ, WUR	Onderzoek
Waterkwaliteitsparameters (chlorofyl, zwevend stof, etc.)	Rijkswaterstaat	WaterInsight, ITC	Operationeel, SBIR afgerond
Bodembeweging			
Deformaties spoor	I&M, PRORAIL	TU Delft, SkyGeo	Project loopt
Deformaties gasleidingen	StedIn	SkyGeo	Operationeel
Beheer riolering	Gemeente Schiedam	N&S, SkyGeo	SBIR afgerond
Gevolgen delfstofwinning	SODM (EZ)	SkyGeo	Operationeel
Openbare orde en veiligheid			
Mutatieherkenning	V&J, Defensie	NLR, Airbus DS NL	Project loopt
Grootschalig grondverzet	V&J, ILT (I&M)	n.t.b.	SBIR loopt
Verbetering vegetatiekaarten in het kader van brandbestrijding	IFV, Brandweer Nederland	VanderSat	Operationeel
Ruimtelijke ordening			
Klimaatatlas	Gemeenten, waterschappen	N&S	Operationeel
Landelijk Grondgebruikersbestand Nederland (LGN)	I&M, EZ, provincies, waterschappen	WUR	Operationeel
Monitoring veranderingen (bossen, watergangen, etc.)	Waterschap Hunze en Aa's	Waterschap Hunze en Aa's	Operationeel
Verhard terrein	Gemeenten, CBS	NEO, N&S	Operationeel
Energie			
Detectie boven leidingen	Gasunie	S&T	Operationeel

Bijlage 4 Deelname interviews

Kennisinstellingen	Deelname
	<ol style="list-style-type: none"> 1. NIOZ, Yerseke 2. NIOZ, 't Horntje 3. NLR, Marknesse ✓ 4. WUR WEnR, Wageningen ✓ 5. WUR WEnR, Wageningen ✓ 6. WUR WPR, Wageningen ✓ 7. TU Delft*, Delft ✓ 8. Van Hall Larenstein, Leeuwarden <p>* Via SkyGeo, Delft</p>
Value-adders	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. BioScope*, Amersfoort ✓ 2. Change Ahead, Rotterdam 3. Cobra 360, Cuijk ✓ 4. Eurofins, Wageningen ✓ 5. GeoServe, Marknesse ✓ 6. Imagem, Capelle aan den IJssel 7. NEO, Amersfoort ✓ 8. OrbitalEye, Delft ✓ 9. Satelligence, Utrecht 10. SkyGeo, Delft ✓ 11. TerraSphere, Amsterdam 12. VanderSat, Haarlem 13. CBS, Den Haag ✓ <p>* Via WEnR, Wageningen</p>
Eindgebruikers	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. DaCom, Groningen ✓ 2. Gemeente, Den Haag ✓ 3. Gemeente Heusden, Vlijmen 4. Gemeente, Utrecht 5. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Heerhugowaard 6. IB-Lerink, Mijnsheerenland ✓ 7. Instituut Fysieke Veiligheid, Arnhem ✓ 8. Inspectie Leefomgeving en Transport, Utrecht 9. Ambtenaar, MinLNV, Den Haag ✓ 10. Ambtenaar, MinLNV, Den Haag ✓ 11. NVWA, Utrecht 12. RijksWaterStaat, Delft ✓ 13. Shell, Assen ✓ 14. RVO, Utrecht ✓ 15. Politie, Driebergen ✓

Bijlage 5 SDP uitnodiging interview

Wageningen, datum

Geachte heer/mevrouw,

Zoals u weet wordt via het Satelliet Data Portaal (SDP) door het Netherlands Space Office (NSO) hoge resolutie satellietdata aan Nederlandse gebruikers aangeboden. Dit is een opdracht van het Ministerie van LNV, waarbij de afspraak is gemaakt om de implementatie van het SDP, het gebruik en de impact daarvan te evalueren.

Het ministerie van LNV heeft Wageningen UR de opdracht gegeven om een aantal gebruikers te interviewen met betrekking tot deze ervaringen, en daarbij is uw naam en emailadres verstrekt.

Graag zou ik een afspraak maken (op korte termijn!) voor een interview van ca. een uur. Ik zal daarvoor gebruik maken van onderstaande informatie. Mocht deze aanpassing behoeven dan hoor ik dat graag:

Naam	email	Telefoon	Datum voorstel	Bezoek adres	Stad
------	-------	----------	----------------	--------------	------

Een telefonisch interview heeft niet mijn voorkeur, maar is natuurlijk ook mogelijk. Mocht het voorgestelde moment niet (meer) beschikbaar zijn, dan maak ik graag een andere afspraak. Ik hoor graag van u.

Met vriendelijke groet,
Raymond Jongschaap

Dr. ir. R.E.E. Jongschaap

Manager

**Wageningen University & Research
Business unit Agrosystems Research (UK/NL)**

Post address

P.O. Box 16, NL-6700 AA Wageningen, The Netherlands

Visiting address

Building 107 (Radix) - room T2.0.26
Droevendaalsesteeg 1, NL-6708 PB Wageningen, The Netherlands

Chambre of commerce: 09098104 Arnhem, The Netherlands
Disclaimer EN NL

Bijlage 6 Literatuur waarin Satellietdataportaal wordt genoemd

2012

(Baltissen 2012)

2013

(Roelofsen, Amerongen et al. 2013)

(Heijting, Datuma et al. 2013)

(Kempenaar and Kocks 2013)

(van der Wal, Abma et al. 2013)

2014

(Duijvenbode 2014)

(Melman, Sierdsema et al. 2014)

(Mücher, Roerink et al. 2014)

2015

(Gaag and Migchels 2015)

(Kroes, Bartholomeus et al. 2015)

(Kuipers 2015)

(Mücher, Wijngaart et al. 2015)

(Nieuwhof, Herman et al. 2015)

2016

(AHAW 2016)

(Brede, Bartholomeus et al. 2016)

(Dijk and Kempenaar 2016)

(Ignacio 2016)

(van Seggelen 2016)

2017

(De Mey 2017)

(Mücher, Kramer et al. 2017)

(Kerstens, Giannopapa et al. 2017)

(Wal, Vullings et al. 2017)

2018

(Fokker, van Leijen et al. 2018)

(Nieuwhof, van Belzen et al. 2018)

Bron (2018): <https://scholar.google.nl/>

AHAW, (2016). "Assessing the health status of managed honeybee colonies (HEALTHY-B): a toolbox to facilitate harmonised data collection." EFSA Journal 14(10).

Baltissen, A. H. M. C. (2012). Remote sensing in de boomkwekerij : een verkenning. Lisse, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & fruit.

Brede, B., et al. (2016). The Speulderbos fiducial reference site for continuous monitoring of forest biophysical variables. European Space Agency, (Special Publication) ESA SP, European Space Agency.

This contribution describes the Speulderbos fiducial reference site for biophysical variables with a focus on foliage variables and Leaf Area Index (LAI). The site implements Unmanned Aerial Vehicle (UAV)- and ground-based sensing systems that aim at high temporal resolution observations to capture fast canopy changes like spring leaf flush. It aims at validating decametre resolution satellite observations. The sensor systems and their respective sampling design are described. Opportunities and restrictions of the set up are discussed.

De Mey, S. (2017). The Future of Satellite Applications: The End-User Perspective Yearbook on Space Policy 2015. C. Al-Ekabi, B. Baranes, P. Hulsroj and A. Lahcen. Vienna, Springer: 175-191.

Dijk, C. J. v. and C. Kempenaar (2016). Open data voor precisielandbouw in Nederland. Wageningen, Wageningen University & Research.

In Nederland is het aanbod van open data voor precisielandbouw toepassingen divers maar relatief beperkt. Het zijn vooral de nationale en lokale overheden en (semi-overheids) instellingen zoals KNMI, Kadaster, CBS, PDOK, PBL en kennisinstellingen die hun data vrij beschikbaar stellen voor gebruik door derden. Binnen het agrarisch bedrijfsleven is er weinig tot geen bereidheid is tot het delen van data. Dit is terug te voeren op de zorgen die leven met betrekking tot eigendomsrechten, compliance, kwaliteit, aansprakelijkheid, beveiliging en privacy. Deze terughoudendheid is een rem op de mogelijkheden om toepassingen voor precisielandbouw te ontwikkelen. Naast technische oplossingen op het gebied van data management, infrastructuur en interoperability is er een sterke behoefte aan ‘verdienmodellen’ waarbij partijen die gegevens aanleveren delen in de revenuen (benefit-sharing).

Duijvenbode, J. v. (2014). Incident light monitoring for UAV-acquired image correction. [S.l.], [s.n.].

Fokker, P. A., et al. (2018). Subsidence in the Dutch Wadden Sea. Geologie en Mijnbouw/Netherlands Journal of Geosciences. 97.

Ground surface dynamics is one of the processes influencing the future of the Wadden Sea area. Vertical land movement, both subsidence and heave, is a direct contributor to changes in the relative sea level. It is defined as the change of height of the Earth's surface with respect to a vertical datum. In the Netherlands, The Normaal Amsterdams Peil (NAP) is the official height datum, but its realisation via reference benchmarks is not time-dependent. Consequently, NAP benchmarks are not optimal for monitoring physical processes such as land subsidence. However, surface subsidence can be regarded as a differential signal: The vertical motion of one location relative to the vertical motion of another location. In this case, the actual geodetic height datum is superfluous. In the present paper, we highlight the processes that cause subsidence, with specific focus on the Wadden Sea area. The focus will be toward anthropogenic causes of subsidence, and how to understand them; how to measure and monitor and use these measurements for better characterisation and forecasting; with some details on the activities in the Wadden Sea that are relevant in this respect. This naturally leads to the identification of knowledge gaps and to the formulation of notions for future research.

Gaag, M. A. v. d. and G. Migchels (2015). Borging uren weidegang van melkvee (runderen): een verkenning van de mogelijkheden. Wageningen, Wageningen UR Livestock Research.

Heijting, S., et al. (2013). Meer met taken in Integraal Pakket Akkerbouw 2015. Wageningen, Plant Research International.

In dit zijn een aantal belangrijke vervolgstappen genomen en geïmplementeerd binnen het ontwikkeltraject Integraal Pakket Akkerbouw 2015. Dit gebeurt voor de volgende vier cases: (1) het variabel doseren van bodemherbiciden aan de hand van bodemkaarten, (2) het variabel doseren van loofdoodmiddel in aardappel op basis van biomassabeelden verkregen met een onbemand vliegtuigje, (3) het variabel doseren van loofdoodmiddel in aardappel op basis van een satellietbeeld, en (4) het variabel doseren van meststoffen met behulp van lutumkaarten, graanopbrengstkaarten en eigen kennis en ervaring van de teler.

Ignacio, G. (2016). Satellite data in support for offshore wind farms a thesis on the topic of using remote sensing for measurements and predictions in the wind energy sector. TU/e MSc thesis, 95 pp.

Kempenaar, C. and C. G. Kocks (2013). Van precisielandbouw naar smart farming technology. Dronten, Kenniscentrum Agrofood en Ondernemen.

Tijdens deze inaugurele rede wordt toegelicht hoe precisielandbouw wordt uitgevoerd en in de toekomst uitgevoerd gaat worden en hoe de 2 lectoren met het lectoraat daar een bijdrage aan willen leveren. Zij focussen zich op precisielandbouw in akkerbouwmatige teelten en in melkveehouderij.

Kerstens, N., et al. (2017). "Down to earth: Popularisation of geo-information services in the Netherlands." Space Policy 41: 12-19.

Kroes, J. G., et al. (2015). Waterwijzer Landbouw, fase 2. Modelleren van het bodem-water-plantsysteem met het gekoppelde instrumentarium SWAP-WOFOST. Amersfoort, Stowa.

Voor het bepalen van de effecten van de ingrepen in de waterhuishouding op landbouwopbrengsten zijn in Nederland al geruime tijd drie methodes in gebruik: de HELPtabellen, de TCGB-tabellen en AGRICOM. In bijna elke berekening wordt gebruik gemaakt van een van deze methodes. Landbouw, waterbeheerders en waterleidingbedrijven dringen al langere tijd aan op een herziening van deze methodes, onder meer omdat ze gebaseerd zijn op verouderde meteorologische gegevens en ze niet klimaatrobust zijn.

Kuipers, K. (2015). Drought damage determination in drinking water extraction areas using the NDVI : a pilot study for the drinking water extraction areas Haarlo and Vessem, the Netherlands. [Netherlands], [publisher not identified].

Melman, T. C. P., et al. (2014). Uitwerking kerngebieden weidevogels : peiling draagvlak bij provincies, verbreding kennisysteem BoM. Wageningen, Alterra, Wageningen-UR.

De zogenaamde kerngebiedbenadering voor weidevogels (Teunissen et al. 2012) is verder verkend en uitgewerkt op drie aspecten: (1) bestuurlijk draagvlak, (2) uitbreiding van het kennisysteem Beheer-op-Maat voor de beoordeling van de kwaliteit van het mozaïekbeheer en ten slotte (3) nadere uitwerking van zoekgebieden voor meerdere weidevogelsoorten. Om het draagvlak te peilen zijn alle provincies benaderd, waarbij zij ondervraagd zijn over het draagvlak (inhoudelijk en beleidsmatig) voor deze benadering. Het kennisysteem BoM is uitgebreid naar enkele andere soorten dan de grutto, waarbij het beoordelingssysteem is vereenvoudigd en waarbij gebruik wordt gemaakt van satellietbeelden om de intensiteit van het grasland te bepalen. De ligging van potentiële zoekgebieden is uitgebreid voor een aantal andere soorten dan de grutto. Voor deze gebieden is de verbeteringsopgave (openheid, drooglegging) berekend voor een viertal scenario's. Deze scenario's verschillen in de mate waarin het weidevogelbeheer wordt beperkt tot de huidige reservaten, danwel ook gebruik maakt van agrarisch natuurbeheer binnen en buiten de EHS.

Mücher, C. A., et al. (2014). Monitoring agricultural crop growth: comparison of high spatial-temporal satellite imagery versus UAV-based imaging spectrometer time series measurements. Proceedings of the EGU General Assembly 2014.

Mücher, S., et al. (2017). Ontwikkelen van een Remote Sensing monitoringssystematiek voor vegetatiestructuur : pilotstudie: detectie verruiging Grijze Duinen (H2130) voor het Natura 2000-gebied Meijndel-Berkheide. Wageningen, Wageningen Environmental Research.

Mücher, S., et al. (2015). Mogelijkheden van Remote Sensing voor vegetatiemonitoring in Nederland : verkenning van de toegevoegde waarde van de huidige Remote Sensing-technieken op gangbare methoden voor de monitoring en beoordeling van de kwaliteit van beheertypen en habitattypen. Wageningen, Alterra, Wageningen UR.

De huidige vegetatie(structuur)monitoringmethoden voor de beoordeling van habitats zijn arbeidsintensief en kostbaar. De frequentie van de huidige vegetatiemonitoring is daardoor vaak laag en heeft het mogelijke risico dat de beheerder / beleidsmaker te laat in de gaten krijgt dat de kwantiteit of kwaliteit van een habitat achteruitgaat. Remote-sensingdata en -technieken bieden de mogelijkheid om sneller inzicht te krijgen in tussentijdse veranderingen. Hoewel de ontwikkelingen in Remote Sensing (RS) snel gaan, worden deze technieken nog maar weinig ingepast in de huidige werkprocessen.

Nieuwhof, S., et al. (2015). "Remote Sensing of Epibenthic Shellfish Using Synthetic Aperture Radar Satellite Imagery." *Remote Sensing* 7(4): 3710.

Nieuwhof, S., et al. (2018). "Shellfish Reefs Increase Water Storage Capacity on Intertidal Flats Over Extensive Spatial Scales." *Ecosystems* 21(2): 360-372.

Ecosystem engineering species can affect their environment at multiple spatial scales, from the local scale up to a significant distance, by indirectly affecting the surrounding habitats. Structural changes in the landscape can have important consequences for ecosystem functioning, for example, by increasing retention of limiting resources in the system. Yet, it remains poorly understood how extensive the footprint of ecosystem engineers on the landscape is. Using remote sensing techniques, we reveal that depression storage capacity on intertidal flats is greatly enhanced by engineering by shellfish resulting in intertidal pools. Many organisms use such pools to bridge low water events. This storage capacity was significantly higher both locally within the shellfish reef, but also at extensive spatial scales up to 115 m beyond the physical reef borders. Therefore, the footprint of these ecosystem engineers on the landscape was more than 5 times larger than their actual coverage; the shellfish cover approximately 2% of the total intertidal zone, whereas they influence up to approximately 11% of the area by enhancing water storage capacity. We postulate that increased residence time of water due to higher water storage capacity within engineered landscapes is an important determinant of ecosystem functioning that may extend well beyond the case of shellfish reefs provided here.

Roelofsen, H. D., et al. (2013). "Hoe met remote sensing via de vegetatie bodem en water kunnen worden gekarteerd." *Stromingen : vakblad voor hydrologen* 19(2): 107-120.

Remote sensing is de verzamelterm voor diverse vormen van aardobservatie. Zoals observaties van het aardoppervlak door satellieten (spaceborne remote sensing). Observaties vanuit vliegtuigen (airborne remote sensing) zijn eveneens mogelijk. De vraag wat remote sensing kan betekenen voor hydrologische toepassingen stond centraal tijdens de NHV voorjaarsbijeenkomst, in mei 2012. Daar betoogden wij dat diverse hydrologische grootheden afgeleid kunnen worden van remote sensing beelden. Dit artikel is een verdere uitwerking van dit betoog. We willen met deze bijdrage aantonen dat de natuurlijke vegetatie een nuttige vertaalsleutel kan vormen tussen remote sensing observaties enerzijds en eigenschappen van de ondergrond anderzijds.

van Seggelen, G.A. (2016). *The role of innovation intermediaries in the public procurement for innovation process: The case of the Dutch satellite data service sector*. TU/e MSc thesis, 87 pp.

van der Wal, T., et al. (2013). *FieldCopter: unmanned aerial systems for crop monitoring services*, Wageningen, Wageningen Academic Publishers.

Satellite remote sensing is considered to be a good source of crop monitoring information. However, regions that experience significant cloud cover are often unable to acquire timely satellite imagery. FieldCopter addresses this problem and explores how unmanned aerial systems (UAS), suitably equipped with multispectral sensors, can provide an alternative, reliable and flexible information source on crop and soil status. Calculations from hourly meteorological data show that satellite-based remote sensing has a 20% probability of producing an adequate image. However, the probability of a usable image from a light-weight, weather sensitive UAS is 45% and over 70% for an all-weather UAS. FieldCopter demonstrates that, despite cloud cover and other adverse weather conditions, the UAS will complement and enhance the performance of any satellite remote sensing service to provide imagery essential for farmers engaged in precision agriculture.

Wal, T. v. d., et al. (2017). *Doorontwikkeling van de precisielandbouw in Nederland : een 360 graden-verkenning van de stand van zaken rond informatie-intensieve landbouw en in het bijzonder de plantaardige, openluchtteelt*. Wageningen, Wageningen Environmental Research.

Bijlage 7 Examples of Member States' policies for satellite data access

Belgium

Free access to hotspot data is granted to scientists and public authorities. No mechanisms are in place to provide private users with access to space data and to involve them in the downstream market.

France

Funded by the "Investissements d'Avenir" French national investment programme, the EQUIPEX GEOSUD project is aimed at providing actors of scientific research and public policy with free access to a set of French space-based products and services, processing capabilities and calculations, networking of actors. The program is also open to private players in the context of partnerships with, or subcontracting to, public actors. The products of Copernicus Sentinel satellites are distributed for free through the PEPS platform.

Germany

The Earth Observation Centre (EOC) of the German Space Agency (DLR) manages Earth observation data and products from missions and scientific projects inside the "German Satellite Data Archive". EOC Earth observation data and products are accessible via several data portals. Most of them address primarily the needs of the scientific user community. Some, such as the daily weather images, temperature, and ozone maps, are designed for the general public. There is no uniform data policy governing the use of the EOC data and products. Instead, missions and projects define their own terms and conditions with the objective to promote widespread use of the data to the extent possible.

Italy

As for Decree-Law n. 95 of 6th July 2012, in order to support the development of applications and services based on geospatial data and to develop the Earth Observation technologies for the purpose of environmental protection, risk mitigation and scientific research, all the data and information acquired from the soil, airplane and satellite platforms in the activities funded by public resources, are made available to all national potential users, including private, within the limits imposed by reasons of national security protection. To this end, the public research institute ISPRA is in charge of cataloguing and collecting geographic, territorial and environmental data produced by all activities funded by public resources. On the other hand, the private operator Telespazio Spa delivers engineering and management services for the Italian satellites of the COSMO-SkyMed programme. It is in charge of the acquisition, processing and distribution of derived data upon payment of a fee.

United Kingdom

The Climate, Environment and Monitoring from Space (CEMS) facility is designed to give any type of users access to extensive data holdings and a range of applications, tools and services that help them analyse this data more effectively. CEMS provides users with a virtualised environment allowing easy access to space data and various associated services. It is expected to provide the national access point for Copernicus Sentinel-1 & 2 data, but also many other data sets, tools and entire thematic domains, for greater commercial and academic benefit.

Source (Delponte, Pellegrin et al. 2016): Authors based on national space agencies websites, interviews and other sources.

Correspondentie adres voor dit rapport:

Postbus 16
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wur.nl/agrosystems

Rapport WPR-873

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.



To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Corresponding address for this report:
Postbus 16
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wur.nl/plant-research

Rapport WPR-873

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

