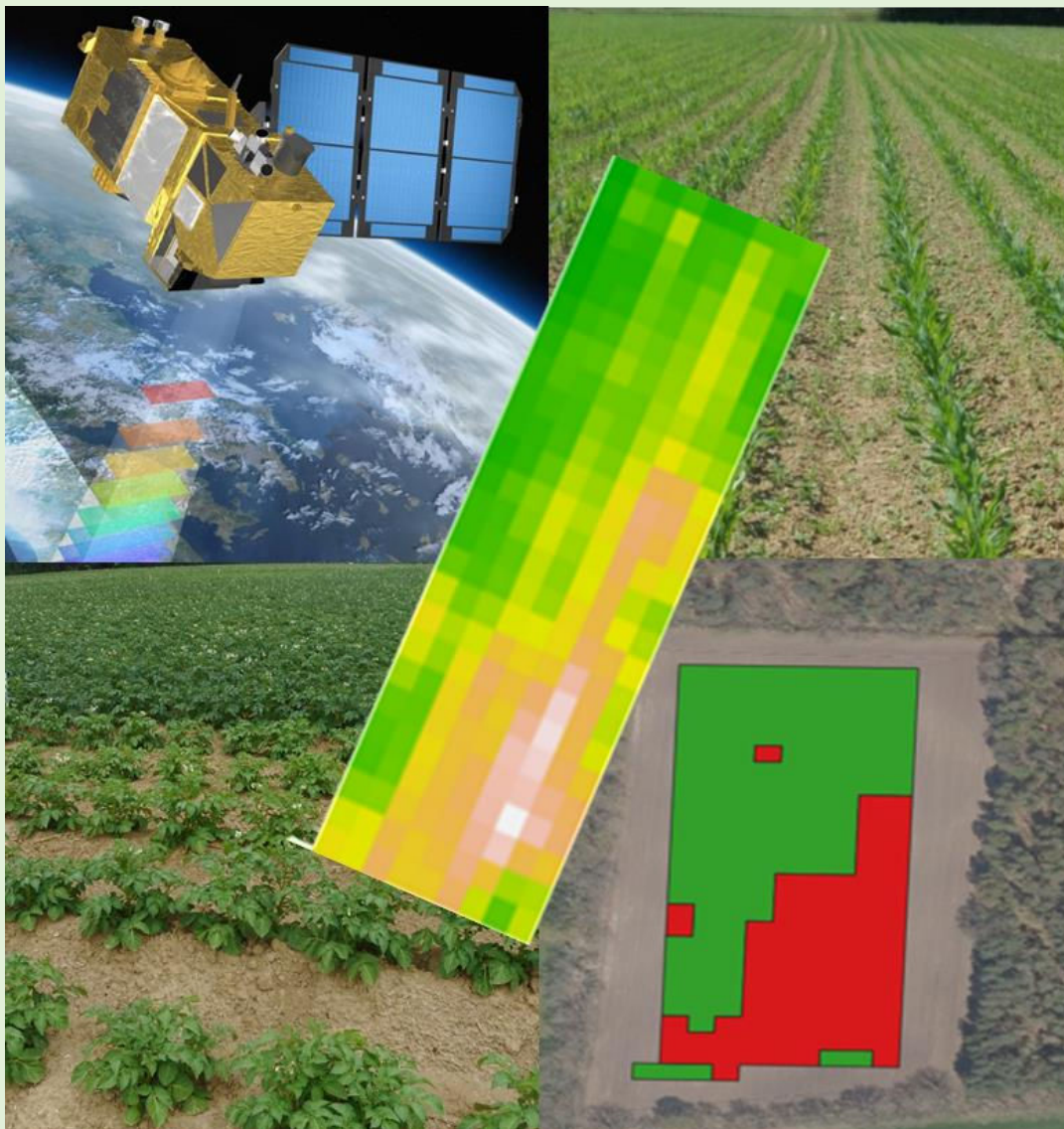


Droogtekaarten voor aardappel en maïs



Colofon

Deze brochure werd opgesteld in het kader van het demonstratieproject duurzame landbouw “Droogtekaarten voor aardappel en maïs”. Dit demonstratieproject werd gefinancierd door de Europese Unie en het Departement Landbouw en Visserij van de Vlaamse Overheid.

Dit project werd gerealiseerd door de partners:



Auteurs en contactpersonen

Bodemkundige Dienst van België

Jonas Verellen (jverellen@bdb.be), Wendy Odeurs (wodeurs@bdb.be) en Pieter Janssens (pjanssens@bdb.be)

Hooibeekhoeve

Gert Van de Ven (gert.vandeven@provincieantwerpen.be)

PCA

Emiel Heyman (Emiel.Heyman@proefcentrum-kruishoutem.be)

PVL

Marijke Gijbels (marijke.gijbels@biotechnicum.be)

PIBO

Femke Moors (femke.moors@pibo.be)

Publicatie: maart 2023

Verantwoordelijke uitgever: Bodemkundige Dienst van België vzw

Bodemkundige Dienst van België vzw is niet aansprakelijk voor eventuele schade die voortvloeit uit het gebruik van de informatie in deze brochure.

Gegevens uit deze brochure mogen overgenomen worden mits bronvermelding.

Droogte als stimulans voor variabel beheer

Klimaatverandering is niet langer te ontkennen, meer bepaald onder de vorm van extreme weersomstandigheden zoals hittegolven en langdurige droogte. Droogte heeft jaarrond een invloed op de landbouwpraktijk, gaande van gewasgroei, bemestingstechnieken tot de opbrengst. De impact van klimaatverandering op de opbrengst van aardappel en maïs werd regelmatig zichtbaar de afgelopen jaren. Zowel zeer natte periodes, zoals bijvoorbeeld in 2016 als droogteperiodes en hittegolven in 2017, 2018 en 2019 zorgden voor een gemiddelde productieterugval van 13 % voor aardappel en 16 % voor maïs.

De verminderde gewasopbrengsten zorgen bovendien voor een verminderde nutriëntenopname met als gevolg een groter risico op een hoger nitraatresidu en nitraatuitspoeling naar grond- en oppervlaktewater. De impact van droogte varieert sterk tussen percelen onderling, maar ook binnen het perceel. Daarom wordt in het demonstratieproject “Droogtekaarten voor aardappel en maïs” getracht om deze verschillen voor de landbouwer in beeld te brengen door de opmaak van droogtekaarten. Hiervoor worden Sentinel-2-satellietbeelden gebruikt die gratis beschikbaar zijn voor de teler via diverse Farm Management Systemen (FMS). Het interpreteren van deze beelden in periodes van droogte moet leiden tot een betere afbakening van de droge plekken in het perceel. Telers die beschikken over een watervoorraad kunnen op deze verschillen inspelen door variabel te irrigeren in de drogere en nattere perceelzones. Andere mogelijke remediërende maatregelen zijn een aangepaste bemesting of zaai- en plantafstand. Zo kan ervoor gekozen worden om in drogere perceelzones de zaai- of pootdensiteit te verlagen. Op deze manier hebben de resterende planten een groter bodemvolume ter beschikking voor de opname van water en nutriënten.

Inhoud

Droogte als stimulans voor variabel beheer	3
Inhoud.....	4
1. Opstellen van een droogtekaart.....	5
2. FMS als tool bij opstellen van droogtekaart	14
2.1 WatchITgrow.....	15
Satellietbeelden	15
Bodemgegevens.....	17
Opbrengstpotentieelkaarten en teelthistoriek.....	18
Hoogte.....	19
Taakkaart aanmaken binnen WatchITgrow	20
Bijkomende data	21
2.2 Dacom: Boer&Bunder	22
Bodemgegevens.....	22
Satellietbeelden	23
Bodempotentiekaart en schaduwkaart	24
Hoogte en afwateringskaart	24
Bijkomende data	25
Taakkaart opstellen via Cloudfarm en Teeltregistratie.....	25
2.4 Vantage Agrometius	29
Satellietbeelden (taakkaart.be)	29
Vantage Agrometius- Sensordata	32
2.5 Overige FMS.....	33
Agrility	33
IrriWatch	33
Referenties.....	34

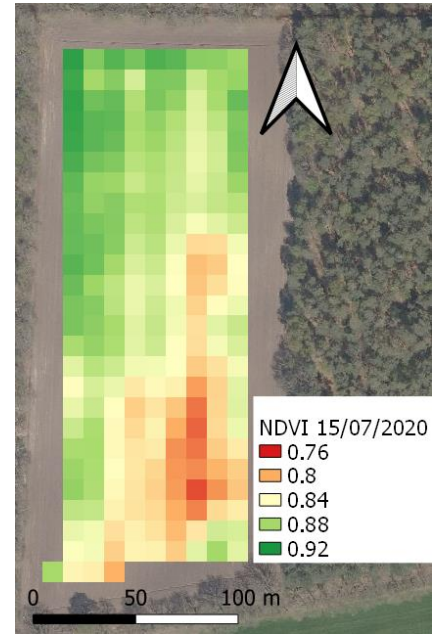
1. Opstellen van een droogtekaart

Droogtekaarten bieden de landbouwer inzicht in de variatie van waterstress binnen het perceel. De variatie binnen het perceel is onder andere een gevolg van een verschil in bodemeigenschappen waardoor meer of minder water ter beschikking komt voor het gewas. In deze brochure zal een overzicht worden gemaakt van de verschillende Farm Management Systemen (FMS) die gebruikt kunnen worden om een droogtekaart op te stellen. Deze FMS leveren verschillende nuttige data die een indicatie geven over de droogtegevoeligheid van het perceel. Sentinel-2-satellietbeelden leveren bijvoorbeeld nuttige informatie over de gewasgroei. Uit deze Sentinel-2-satellietbeelden kan namelijk de NDVI worden afgeleid. NDVI staat voor Normalized Difference Vegetation Index, een vegetatie-index die gecorreleerd is met de groenheid en biomassa van een gewas. Een gewas met een hogere NDVI zal dus een hogere groenheid hebben en bijgevolg productiever zijn dan een gewas met een lagere NDVI. Terugkerende zones met een hogere NDVI over de jaren heen geven een indicatie dat de gewassen beter groeiden in deze zone in vergelijking met zones met een lagere NDVI. Tijdens de groeiseizoenen 2017, 2018, 2019, 2020 en 2022 had droogte een impact op de gewasontwikkeling. Perceelszones met lagere NDVI in de droogtegevoelige periode van het gewas zullen geïmpacteerd zijn door de droogte en zullen vermoedelijk droogtegevoeliger zijn dan perceelszones met hogere NDVI. De NDVI kan dus gebruikt worden als een objectief hulpmiddel om droogtegevoelige zones in het perceel aan te duiden.

Het voordeel van de Sentinel-2-satellietbeelden is dat deze gratis beschikbaar zijn in verschillende Farm Management Systemen (FMS). Bovendien zijn ze beschikbaar aan een hoge temporele resolutie: elke 5 dagen is er een nieuw satellietbeeld beschikbaar. Hierdoor kan de gewasgroei tijdens het groeiseizoen nauwkeurig worden opgevolgd met behulp van de NDVI. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat wolken een invloed hebben op de satellietbeelden. Lange wolkenrijke periodes zorgen er namelijk voor dat de NDVI niet kan worden afgeleid uit de satellietbeelden.

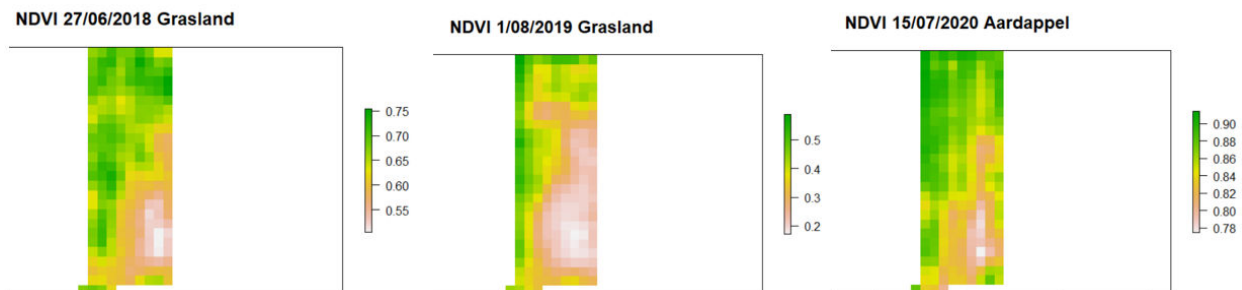
Een bijkomend voordeel van de Sentinel-2-satellietbeelden is de spatiale resolutie: de pixelgrootte van de beelden is 10 op 10 meter. Individuele gewassen kunnen niet worden bestudeerd, maar perceelszones met verschillende NDVI patronen kunnen wel duidelijk worden afgeleid.

Dit is onder meer duidelijk in Figuur 1, waar de zuidelijke perceelshelft een duidelijk lagere NDVI heeft tijdens de droogtegevoelige periode van het aardappelgewas (NDVI-beeld van 15/07/2020).



Figuur 1: NDVI, afgeleid van Sentinel-2-satellietbeelden, op een aardappelperceel tijdens de droogtegevoelige periode (15/07/2020).

Voor het opstellen van droogtekaarten in dit project werden meerdere Sentinel-2-satellietbeelden over verschillende jaren bestudeerd tijdens de droogtegevoelige periode van het gewas dat toen geteeld werd. Figuur 2 toont NDVI-beelden van verschillende jaren tijdens de droogtegevoelige periode van het desbetreffende gewas voor het perceel getoond in Figuur 1. Hierbij wordt opgemerkt dat over de jaren heen de noordelijke perceelshelft een hogere NDVI heeft in vergelijking met de zuidelijke perceelshelft.



Figuur 2: NDVI-beelden tijdens de droogtegevoelige periode van de respectievelijke hoofdteelt. De drie beelden tonen telkens een lagere groenheid in de noordelijke perceelshelft.

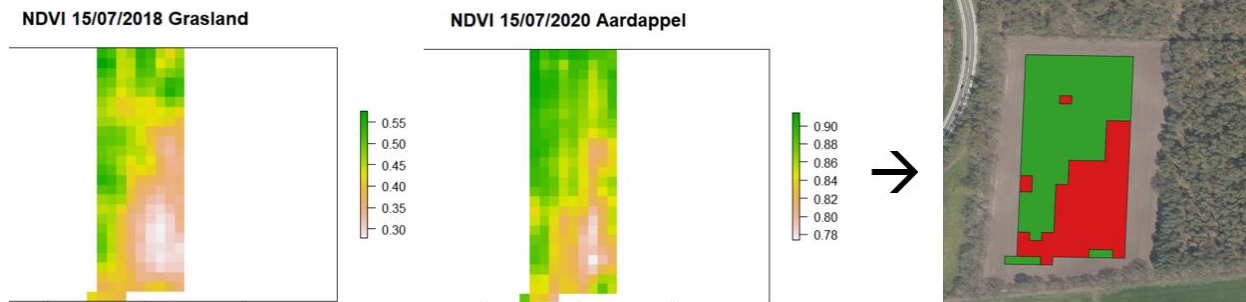
Voor dit perceel werden in totaal zeven satellietbeelden onderzocht tijdens de droogtegevoelige periode van de respectievelijke gewassen in de jaren 2018, 2019 en 2020, waarvan drie satellietbeelden worden getoond in Figuur 2. Deze jaren hadden een erg droge zomer. Voor gras werd half juni tot en met half augustus als droogtegevoelige periode beschouwd. Voor aardappel werd half juni tot eind juli als droogtegevoelige periode beschouwd.

Om te kijken of deze satellietbeelden dezelfde trend tonen in NDVI over de jaren heen, werd een correlatieanalyse uitgevoerd. Figuur 3 toont de correlatiematrix van de zeven satellietbeelden die werden onderzocht in de correlatieanalyse. Een correlatiewaarde van 1 betekent dat er een perfect positieve correlatie is tussen beide beelden. Een positieve correlatiewaarde betekent dat het NDVI-patroon op de verschillende beelden dezelfde trend tonen: zones met een hogere NDVI op het ene NDVI-beeld hebben ook een hogere NDVI op een het andere beeld of zones met een lagere NDVI op het ene beeld hebben ook een lagere NDVI op het andere beeld. Deze correlatiematrix toont een hoge correlatie tussen de verschillende satellietbeelden genomen tijdens de droogtegevoelige periode van de gewassen over de jaren heen. Deze beelden worden samengenomen in een clusteranalyse. In de clusteranalyse worden zones gegroepeerd die over alle beelden hetzelfde patroon vertonen. Beelden die slecht met elkaar correleren (negatieve correlatiewaarde of correlatie <0.1) worden weggelaten in de clusteranalyse.

	2018_1	2018_2	2018_3	2019_1	2019_2	2020_1	2020_2
2018_1	1.0000	0.8959	0.8660	0.6287	0.7836	0.7409	0.7881
2018_2	0.8959	1.0000	0.9432	0.8140	0.9328	0.6493	0.8545
2018_3	0.8660	0.9432	1.0000	0.8586	0.9300	0.6077	0.8610
2019_1	0.6287	0.8140	0.8586	1.0000	0.9278	0.3859	0.7619
2019_2	0.7836	0.9328	0.9300	0.9278	1.0000	0.5492	0.8107
2020_1	0.7409	0.6493	0.6077	0.3859	0.5492	1.0000	0.7352
2020_2	0.7881	0.8545	0.8610	0.7619	0.8107	0.7352	1.0000

Figuur 3: Correlatiematrix van de NDVI-beelden over de verschillende jaren heen. De correlatiematrix toont hoge correlatiewaarden tussen de verschillende NDVI-beelden. De verschillende NDVI-beelden tonen dus hetzelfde NDVI-patroon over het perceel over de verschillende jaren heen.

Vervolgens werd met behulp van een clusteranalyse het perceel opgedeeld in twee clusters of zones op basis van hun NDVI-patroon. Pixels met een gelijkaardig relatieve NDVI-waarde over de jaren heen behoren tot dezelfde cluster (of zone). Figuur 4 toont het resultaat van de clusteranalyse met twee clusters of zones: de noordelijke perceelshelft met hogere NDVI-waardes over de jaren heen wordt weergegeven in het groen. De zuidelijke perceelshelft met lagere NDVI-waardes over de jaren heen wordt weergegeven in het rood. De noordelijke perceelshelft met hogere NDVI en dus groenheid van het gewas over de jaren heen, is dus vermoedelijk minder droogtegevoelig in vergelijking met de zuidelijke perceelshelft. Met andere woorden, het noordelijke deel van het perceel zal een nattere zone zijn, het zuidelijke deel een drogere zone.



Figuur 4: Resultaat van de clusteranalyse. Er zijn 2 duidelijke clusters of zones in het perceel. De noordelijke perceelshelft met hogere NDVI is weergegeven in het groen. De zuidelijke perceelshelft met lagere NDVI over de jaren heen is weergegeven in het rood.

Verder zijn er enkele aandachtspunten waarmee rekening moet gehouden worden bij het opstellen van een droogtekaart. Wanneer satellietbeelden worden geselecteerd tijdens de droogtegevoelige periode van de hoofdteelt (Tabel 1) van voorgaande (droge) jaren moet er rekening mee worden gehouden dat verschillende teelten een verschillende gewasopkomst- en ontwikkeling hebben waardoor het NDVI-patroon verschillend is. Een aardappelgewas zal anders ontwikkelen dan bijvoorbeeld maïs. Dit maakt het moeilijker om NDVI patronen over verschillende jaren heen (met verschillende teelten) met elkaar te vergelijken. Vandaar dat ervoor gekozen werd om bij het opstellen van de droogtekaarten een correlatieanalyse uit te voeren. Op die manier wordt gekeken of de verschillende NDVI-beelden van verschillende jaren (met mogelijk verschillende hoofdteelten) hetzelfde NDVI-patroon tonen.

Ook randeffecten zijn belangrijk. Bebouwing, een braakliggend perceel of bijvoorbeeld een ander gewas naast het geselecteerde perceel zal ervoor zorgen dat het licht op een andere manier gereflecteerd wordt en zal dus ook een andere NDVI hebben. De NDVI aan de perceelsrand zal dus niet correct berekend worden of geen correcte inschatting van de teelt geven. Daarom wordt aan de perceelsrand een marge van 15 meter genomen bij de opmaak van een droogtekaart.

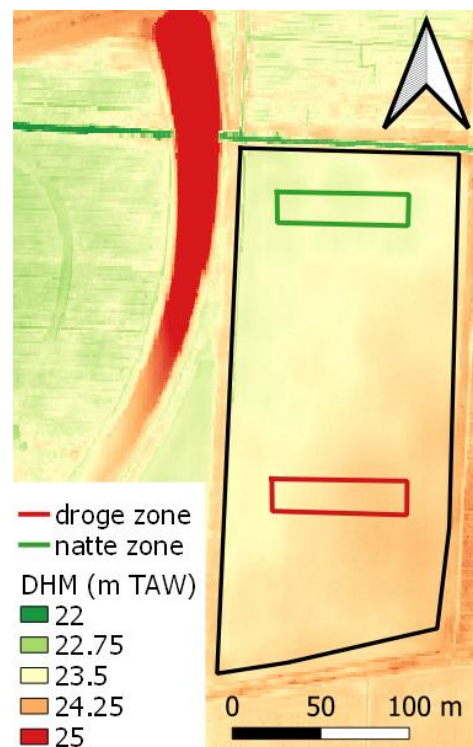
Tabel 1: Overzicht van de droogtegevoelige stadia van enkele akkerbouwteelten en indicatie van de periode waarin die stadia doorgaans voorkomen.

Teelt	Droogtegevoelig stadium	Indicatieve periode
Maïs	12 ^e blad- bloei- melkrijp	Begin juli - half augustus
Aardappelen	Knolzetting - knoldikking	Half juni - eind juli
Wintertarwe	Oprichten/bloei	Half mei - half juni
Wintergerst	Oprichten/bloei	Half mei - half juni
Suikerbieten	Wortelvorming en worteldikking	Half juli - eind augustus

De bodemkaart geeft bijkomende informatie over de droogtegevoeligheid van het perceel. Het bodemtype op de Belgische bodemkaart geeft informatie over de grondsoort, waterhuishouding en profielopbouw van de bodem. De kaart werd opgemaakt in de jaren 1950 tot 1970 aan de hand van een intensieve bodemkartering van gemiddeld twee boringen per hectare. Op zich is de kaart dus niet gedetailleerd genoeg voor plaats specifieke toepassingen binnen een perceel. Ze geeft echter wel een goede indicatie over de bodemeigenschappen die verschillen in droogtegevoeligheid binnen een perceel kunnen verklaren. Figuur 5 toont de bodemkaart voor het onderzochte perceel. Het perceel heeft een uniform bodemtype (Zdg). De eerste letter Z staat voor een zandige textuur, de tweede letter d geeft een indicatie over de vochttoestand. Drainagetrapp d staat voor 'matig nat'. Het perceel heeft dus een matig nat zandig bodemtype. Ten noorden van het perceel komt bodemtype Zeg voor, wat staat voor een nat zandig bodemtype. De bodemkaart geeft dus een indicatie dat het meer noordwaarts natter wordt. Dit bevestigt de droogtekaart die de noordelijke perceelshelft als minder droogtegevoelig aanduidt dan de zuidelijke perceelshelft.



Figuur 5: Bodemkaart voor het onderzochte perceel. Bodemtype Zdg komt voor op gans het perceel. Ten noorden van het perceel komt een natter bodemtype voor (Zeg) wat een indicatie kan zijn dat de bodem vochtiger is meer noordwaarts in het perceel.



Figuur 6: Digitaal hoogtemodel (DHM, uitgedrukt in m TAW) van het onderzochte perceel. De droge zone ligt ongeveer 0.4 m hoger in vergelijking met de natte zone.

Verder kan ook het digitaal hoogtemodel (DHM, uitgedrukt in m TAW) gebruikt worden om perceelsvariatie in droogtegevoeligheid te verklaren. Sterk reliëf in een perceel, waarbij sommige perceelszones gevoelig hoger liggen, kan resulteren in een verschil in droogtegevoeligheid. Figuur 6 toont het DHM voor het onderzochte perceel in Figuur 4 en Figuur 5. De variatie in hoogte op dit perceel is beperkt: de droge zone ligt zo'n 0.4 m hoger in vergelijking met de natte zone.

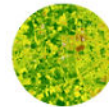
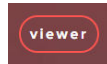
Ook resultaten van bodemscans kunnen bijkomend gebruikt worden om droogtegevoelige zones binnen een perceel te detecteren. Met behulp van een bodemscan kan de elektrische geleidbaarheid (EC), organisch koolstofgehalte, pH en hoogte bepaald worden. Vooral de textuur en het vochtgehalte zijn bepalend voor de EC. Een zwaardere en/of nattere grond vertaalt zich in een hogere EC. Zones met een lager koolstofgehalte hebben vaak geen optimaal vochthoudend vermogen. Verder zorgt een pH binnen de streefzone voor een optimale benutting van nutriënten.



Wanneer je zonder hulp van een farm management systeem aan de slag wil gaan en je een beeld van de verschillende droogtegevoelige zones wil vormen, kunnen volgende links nuttig zijn.



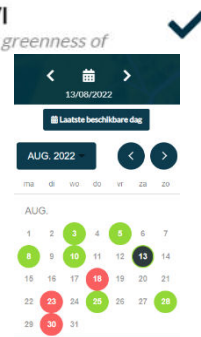
Sentinel-2-satellietbeelden worden gratis ter beschikking gesteld op het Terrascope-platform. Het is een online platform dat open-source satellietbeelden van het Copernicus-programma van de Europese Commissie gratis en gemakkelijk toegankelijk maakt voor Belgische gebruikers. Terrascope geeft u toegang tot tal van aardobservatiebeelden en -diensten. Zo kan u online satellietbeelden bekijken of na registratie beelden en tijdreeksen downloaden.



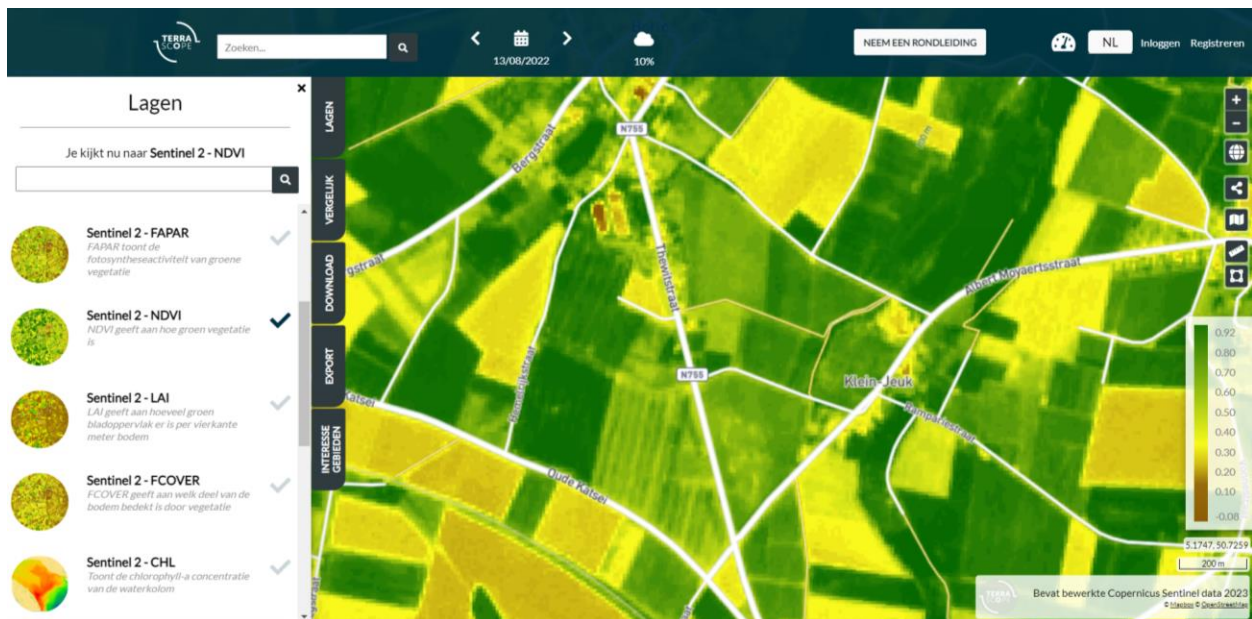
Sentinel 2 - NDVI
NDVI describes the greenness of vegetation

Door de Sentinel 2-NDVI-beelden te selecteren en een geschikte datum te kiezen kan u de NDVI over uw perceel evalueren op het gewenste moment.

Bron: [TerraScope](https://terrascope.be)



Meer beelden en informatie vindt u op: viewer.terrascope.be



Figuur 7: Sentinel 2-NDVI-beeld van 13/08/2022 getoond op terrascope.be

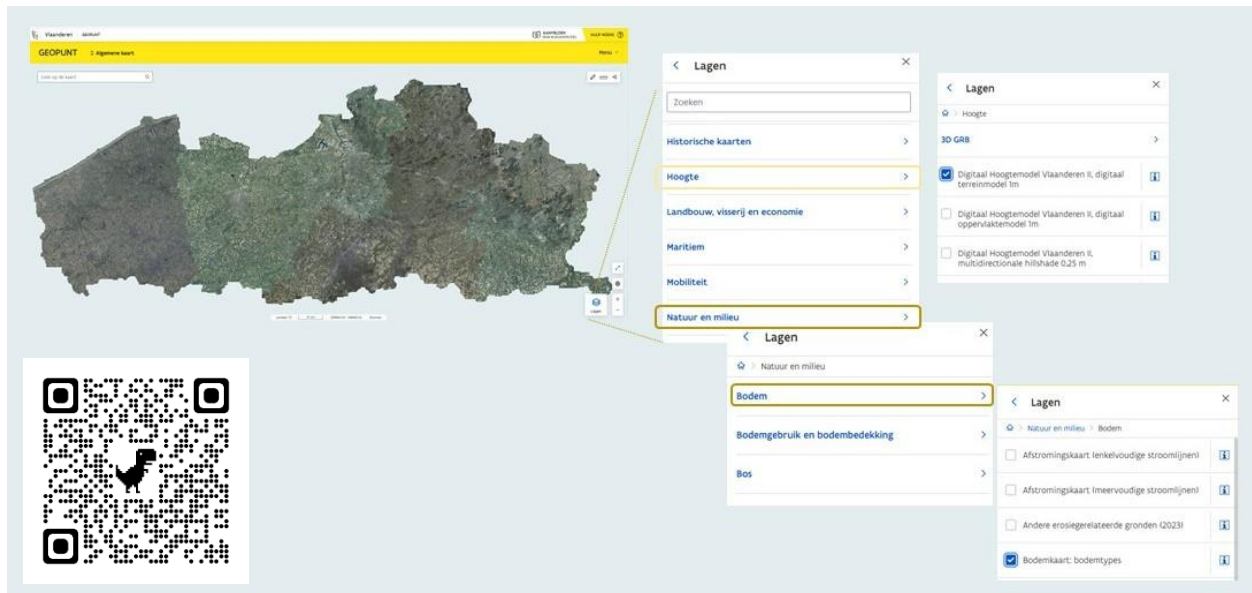
Ondersteunende informatie van de bodemkaart en omtrent eventuele hoogteverschillen vindt u op verschillende websites.

Een eerste website is het Geografisch portaal van de Vlaamse overheid of Geopunt (www.geopunt.be). Geopunt bundelt heel wat geografische informatie en maakt het mogelijk om gegevens uit verschillende bronnen te combineren. Dit doe je door bepaalde lagen te selecteren.



Voor de bodemkaart kies je in de reeks lagen “Natuur en milieu”. Daarna klik je door op “Bodem” en kies je voor laag “Bodemkaart: bodemtypes” (Figuur 8) (Natuur en Milieu → Bodemkaart: bodemtypes).

Informatie over eventuele hoogteverschillen vind je met behulp van het digitaal hoogtemodel. Dit vind je door in het menu op “Hoogte” door te klikken en “Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, digitaal terreinmodel 1m” aan te vinken (Figuur 8) (Hoogte → Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, digitaal terreinmodel 1m).



Figuur 8: Situering van de bodem- en hoogtegegevens op geopunt.be.

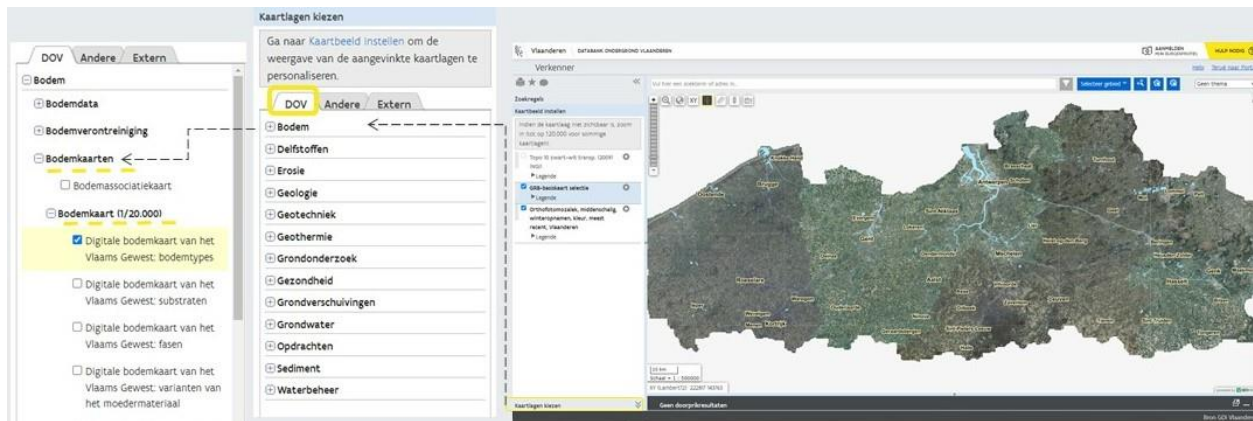
Een tweede website is de online applicatie van Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV): DOV-verkenner (www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=verkenner).

Met de DOV Verkenner is het mogelijk om gericht zoeken naar gegevens die voor jou interessant zijn en deze op kaart bekijken. Ook in deze applicatie krijg je inzicht in de bodem- en hoogtegegevens door voor de juiste kaartlagen te kiezen.

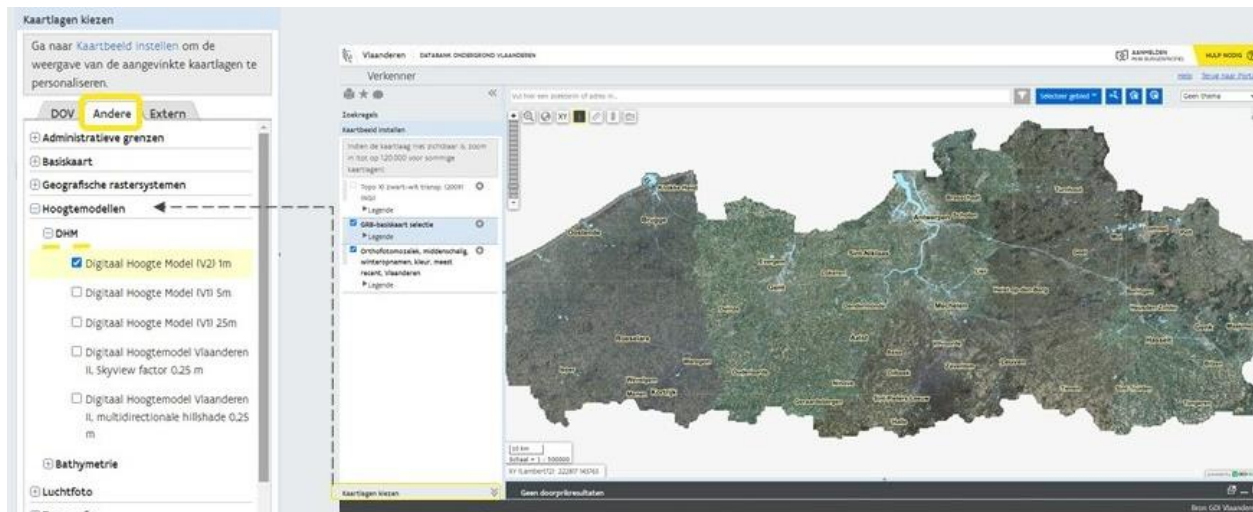


Voor de bodemkaart kijk je in het tabblad “DOV”. Onder de noemer “Bodem” kies je de groep “Bodemkaarten”, waarna je de groep “Bodemkaart (1/20.000)” kiest en vervolgens de kaartlaag “Digitale bodemkaart van het Vlaams Gewest: bodemtypes” aanvinkt (Figuur 9).

Voor de hoogtegegevens moet het tabblad “Andere” geselecteerd worden. Daar moet onder de noemer “Hoogtemodellen” de groep “DHM” gekozen worden. Vervolgens kan de kaartlaag “Digitaal Hoogte Model (V2) 1m” aangevinkt worden (Figuur 10).



Figuur 9: Situering van de bodemgegevens op dov.vlaanderen.be (Tabblad “DOV”: Bodem → Bodemkaarten → Bodemkaart (1/20000) → Digitale bodemkaart van het Vlaams Gewest: bodemtypes)



Figuur 10: Situering van de hoogtegegevens op dov.vlaanderen.be (Tabblad “Andere”: Hoogtemodellen → DHM → Digitaal Hoogte Model (V2) 1m).

2. FMS als tool bij opstellen van droogtekaart

In deze brochure zullen enkele Farm Management Systemen (FMS) worden besproken, geselecteerd uit een groter aanbod, waarop data beschikbaar zijn die gebruikt kunnen worden om een droogtekaart op te stellen. Nuttige informatie om droogtegevoelige zones in een perceel af te bakenen zijn onder andere vegetatie-indexen (afgeleid van satellietbeelden zoals Sentinel-2), bodemgegevens of topografische info (digitaal hoogtemodel). Verder zal ook de mogelijkheid worden onderzocht om deze droogtekaart of zonekaart om te zetten in een taakkaart waarmee de landbouwer aan de slag kan gaan om het beheer in zijn perceel aan te passen (variabele irrigatie, variabele plant/zaaidichtheid, variabele bemesting, ...).

2.1 WatchITgrow

WatchITgrow is een online informatieplatform dat landbouwers bijstaat om hun percelen vlot en efficiënt te kunnen opvolgen. WatchITgrow gebruikt verschillende databronnen waaronder satellietbeelden, weersgegevens, bodemdata, IoT en gebruikersdata om informatie te kunnen genereren over onder andere de groei en gezondheid van de gewassen, om taakkaarten aan te maken en nog veel meer (VITO, 2022). Dankzij deze informatie kan de teler tijdig ingrijpen of bijsturen waar nodig en zijn oogsten duurzaam verbeteren. Een overzicht wordt gegeven van de relevante data voor het opstellen van een droogtekaart die beschikbaar is op 'Watch It Grow' (www.watchitgrow.be).



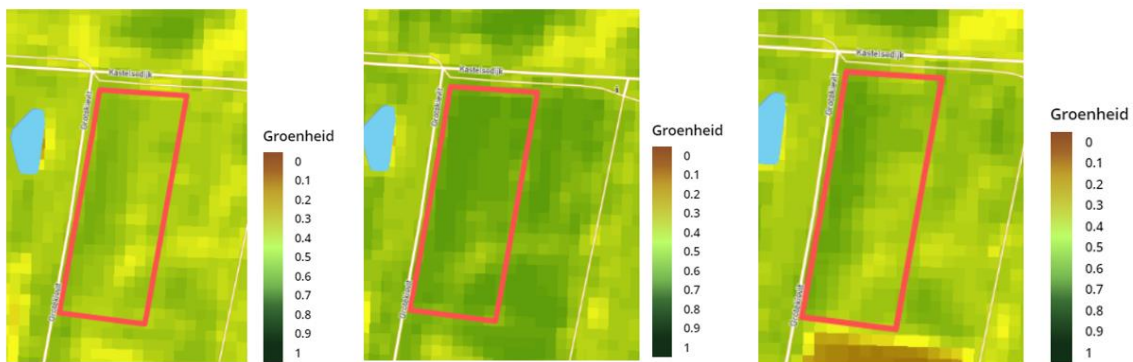
Satellietbeelden

Op WatchITgrow kan je zowel satellietbeelden terugvinden van de afgelopen groeiseizoenen (sinds 2016) als heel recente beelden van enkele dagen geleden. De satellietbeelden geven via de fAPAR-index de “groenheid” van het gewas weer (Figuur 11).



Figuur 11: Satellietbeelden op WatchITgrow die de groenheid weergeven.

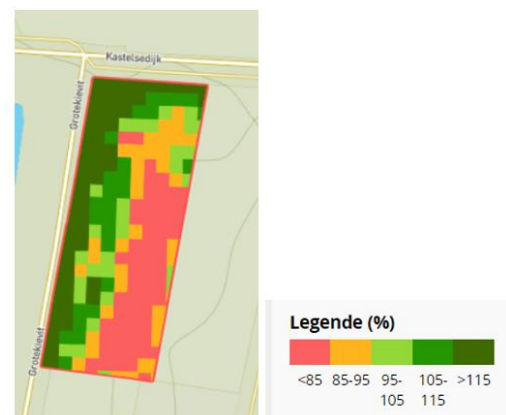
Op die manier krijg je als landbouwer een zicht op zones met een hogere en lagere groenheid doorheen het groeiseizoen. Zones met een lagere groenheid kunnen zones zijn met een lagere bovengrondse biomassa (bijvoorbeeld bij een lagere opkomst vroeg in het groeiseizoen) of met een kleurverschil door verschillen in afrijping, vochtvoorziening, In periodes van droogte zullen meer droogtegevoelige zones dus een lagere groenheid hebben in vergelijking met minder droogtegevoelige zones. Figuur 12 toont de groenheid van een maïsperceel tijdens drie droge zomers: op 27/07/2018, 25/07/2019 en 13/08/2020 is de groenheid van de maïs lager in de oostelijke perceelshelft in de droogtegevoelige periode van de maïs. Op basis van de satellietbeelden is er dus een vermoeden dat de oostelijke perceelshelft meer droogtegevoelig is.



Figuur 12: WatchITgrow-satellietbeelden op 27/07/2018 (links), 25/07/2019 (midden) en 13/08/2020 (rechts) tonen telkens een lagere groenheid in de oostelijke perceelshelft.

De verschillen in groenheid kan je nog duidelijker zien op de variabiliteitskaarten. Hier wordt de groenheid van elke pixel met de referentiegroenheid van het perceel vergeleken. In de oranje en rode zones op de kaart is de groenheid lager dan de referentiegroenheid van het perceel, in de donkergroene zones is de groenheid hoger.

De meest recente variabiliteitskaart (gebaseerd op het laatste onbewolkte beeld) vind je terug in het "Perceelsoverzicht", maar je kan ook variabiliteitskaarten van vroeger in het seizoen of van eerdere seizoenen opvragen bij "Perceelskaarten". Figuur 13 toont de variabiliteitskaart van het perceel in Figuur 12 op basis van het satellietbeeld van 13/08/2022. Deze kaart toont net zoals de eerdere satellietbeelden in Figuur 12 een lagere groenheid in de oostelijke perceelshelft.



Figuur 13: Variabiliteitskaart (van het perceel in Figuur 12) op 13/08/2022.

Om de oorzaak van de waargenomen verschillen te achterhalen kunnen we gebruik maken van verschillende andere data. Zo kunnen we bijvoorbeeld op de Belgische bodemkaart nagaan of er verschillen in bodemtype aanwezig zijn. Een verschil in bodemtype zou een verschil in droogtegevoeligheid van de perceelzones kunnen verklaren.

Bodemgegevens

De Belgische bodemkaart geeft informatie over de grondsoort, vochttoestand en profielopbouw van de bodem. De kaart, opgemaakt in de jaren 1950 tot 1970, is onvoldoende gedetailleerd voor plaats specifieke toepassingen binnen een perceel maar geeft wel een goede indicatie van verschillen in de bodem die bijvoorbeeld meer gedetailleerde verschillen in groenheid binnen een perceel kunnen verklaren. Op die manier bevat deze kaart dus zeker waardevolle informatie om de juiste managementbeslissingen te kunnen nemen. Figuur 14 De bodemkaart toont voor het onderzochte perceel van Figuur 12, dat de zuidelijke perceelshelft bodemtype Zcg heeft terwijl de noordelijke perceelshelft bodemtype Zdg heeft (Figuur 14).

De 2^e letter in het bodemtype geeft de drainagetrap weer (=maat voor waterhuishouding). De noordelijke perceelshelft is matig nat (drainagetrap d) terwijl de zuidelijke perceelshelft matig droog is (drainagetrap c). De noordelijke perceelshelft is dus minder droogtegevoelig, wat tijdens droogtegevoelige periodes (zoals de zomers van 2018, 2019 en 2020, Figuur 12), kan leiden tot een hogere groenheid van het gewas.

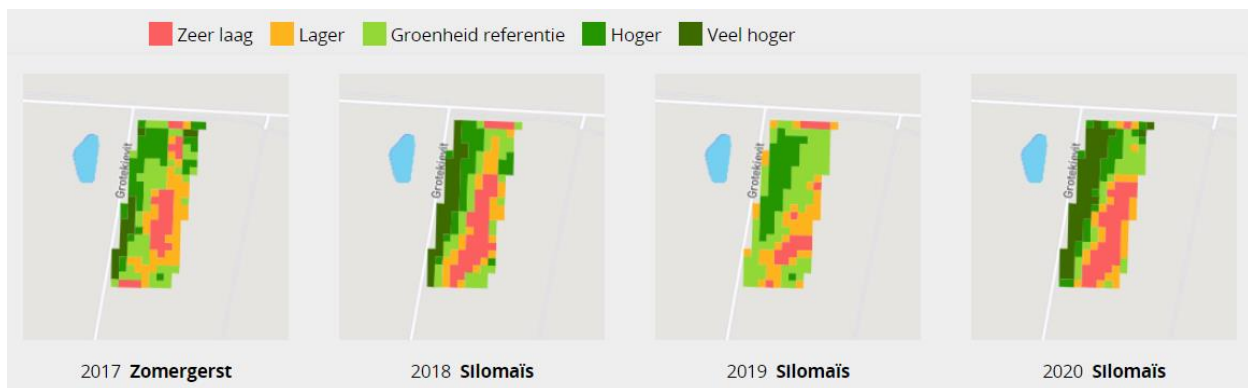
Figuur 14: Belgische bodemkaart die verschillende bodemtypes weergeeft op WatchITgrow. Deze figuur toont de bodemkaart van het perceel in Figuur 12.



Opbrengstpotentieelkaarten en teelthistoriek

Op WatchITgrow kan je voor ingetekende percelen de teelten van de voorbije jaren (sinds 2016) terugvinden alsook opbrengstpotentieelkaarten. Deze kaarten tonen voor de voorbije seizoenen de gewasvariabiliteit binnen het perceel. De oranje en roze zones geven aan waar de groenheid lager was dan de referentiegroenheid van het perceel voor dat groeiseizoen. In de donkergroene zones was de groenheid hoger dan de referentiegroenheid. Terugkerende goede en slechte zones geven zo een idee over verschillen in opbrengstpotentieel binnen het perceel.

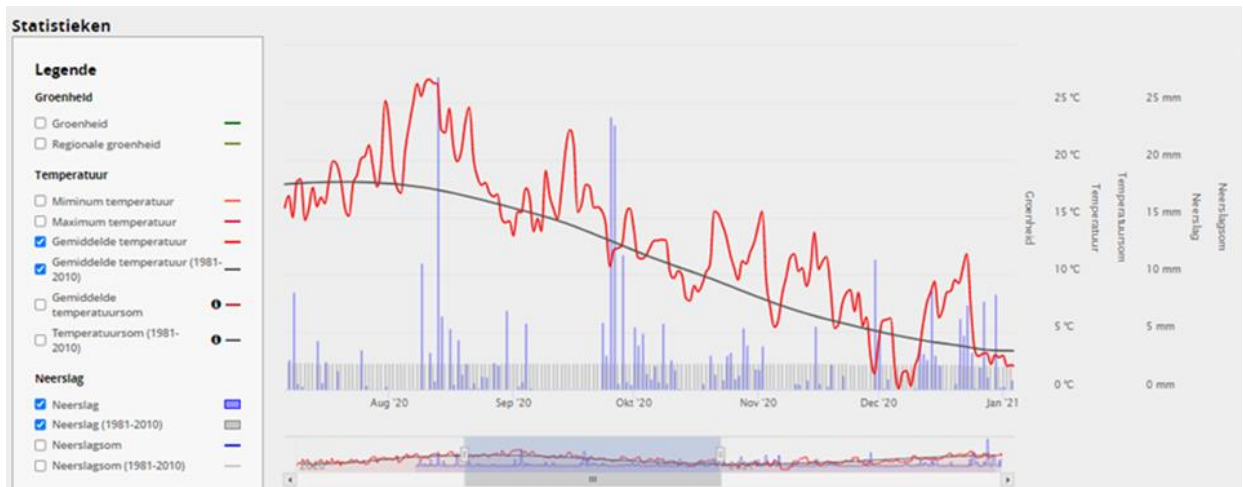
Figuur 15 toont dat de oostelijke perceelshelft over het algemeen een lagere groenheid heeft over de verschillende jaren heen (zoals al werd waargenomen in Figuur 12). Verder heeft de noordelijke perceelshelft over het algemeen ook een hogere groenheid in vergelijking met de zuidelijke perceelshelft, wat overeenkomt met een verschil in drainagetoestand volgens de bodemkaart (Figuur 14). Deze opbrengstpotentieelkaart kan worden geïnterpreteerd als een droogtekaart of zonekaart. De zone met een lager opbrengstpotentieel (en lagere groenheid) heeft in dit geval ook een droger bodemtype en zal dus vermoedelijk meer droogtegevoelig zijn.



Figuur 15: Opbrengstpotentieelkaarten van de voorbije groeiseizoenen (2017-2020) voor het onderzochte perceel (Figuur 12- Figuur 14).

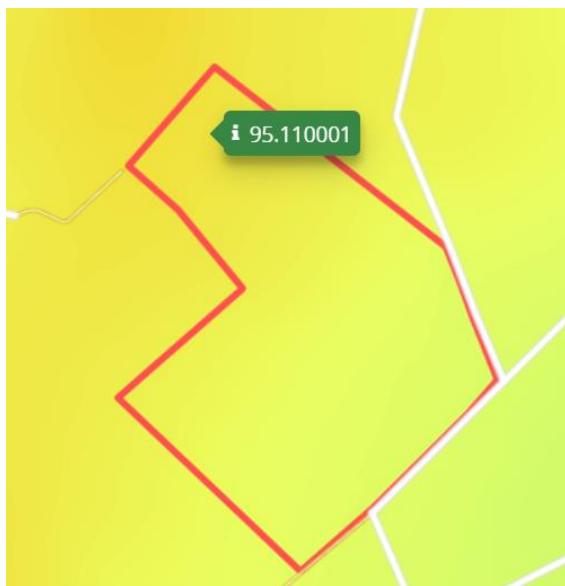
In combinatie met de teeltinformatie kunnen de opbrengstpotentieelkaarten ook info geven over de oorzaak van de het lagere opbrengstpotentieel. Een zone die bij suikerbieten en gerst een lager opbrengstpotentieel heeft, kan bijvoorbeeld het gevolg zijn van een te lage pH, wat bij deze teelten meer tot uiting komt. Een lager opbrengstpotentieel bij een droogtegevoelige teelt zoals bijvoorbeeld aardappelen kan dan weer wijzen op verschillen in waterhuishouding binnen het perceel.

Op WatchITgrow kan je ook kaarten terugvinden met de temperatuur en neerslag en kan je per perceel ook statistieken terugvinden van verschillende weersgegevens (Figuur 16).



Figuur 16: Statistieken van weersgegevens in WatchITgrow.

Hoogte

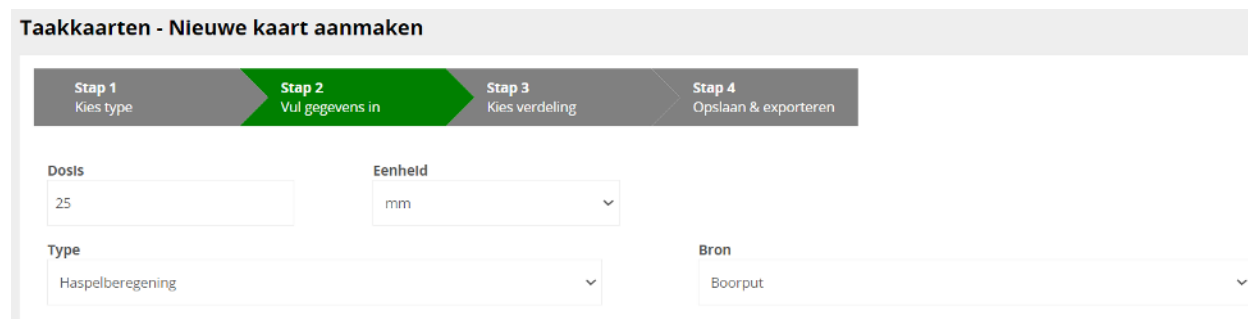


Informatie over de hoogte van je perceel kan ook worden bekeken in WatchITgrow. Verschillen in hoogte kunnen ook aanleiding geven tot verschillen in droogtegevoeligheid. Hoger gelegen zones worden doorgaans verwacht droogtegevoeliger te zijn dan lager gelegen perceelzones. Figuur 17 toont een perceel met een sterk reliëf: de noordelijke perceelskant ligt op zo'n 95 m TAW terwijl de zuidelijke perceelhelft zo'n 20 m lager ligt.

Figuur 17: Hoogte zoals weergegeven op WatchITgrow (uitgedrukt in m TAW).

Taakkaart aanmaken binnen WatchITgrow

Binnen WatchITgrow bestaat de mogelijkheid om een taakkaart aan te maken. Onder “Mijn percelen” kan je na keuze van het gewenste perceel klikken op “+ taakkaart” onder “Perceelsoverzicht”. Je kan kiezen om een taakkaart aan te maken voor bemesting, irrigatie of planten. Wanneer je bijvoorbeeld voor irrigatie kiest, kan je vervolgens je dosis, type berekening en waterbron invullen (Figuur 18).



Taakkaarten - Nieuwe kaart aanmaken

Stap 1 Kies type → **Stap 2 Vul gegevens in** → Stap 3 Kies verdeling → Stap 4 Opslaan & exporteren

Dosis: 25
Eenheid: mm
Type: Haspelberekening
Bron: Boorput

Figuur 18: Gegevens invullen voor taakkaart irrigatie

Vervolgens kan je een taakkaart aanmaken door de irrigatiedosis voor de verschillende perceelzones (met gemiddelde, betere en slechtere gewastoestand) toe te kennen. Deze verschillende zones worden berekend op basis van de groenheid van het gewas op een bepaalde datum (“datum taakkaart”). Door op “Bereken voor de zones” te klikken, krijg je een irrigatiekaart waar de ruimtelijke verdeling van de irrigatiedosis over het perceel aangeduid staan (Figuur 19).



Dosis voor de verschillende zones:

Normale dosis	25	mm	BEREKEN VOOR DE ZONES
slechtere gewastoestand	30	mm	
gemiddeld	25	mm	
betere gewastoestand	20	mm	
Totale watergift	467.951	m ³	

Datum taakkaart: 13/08/2022

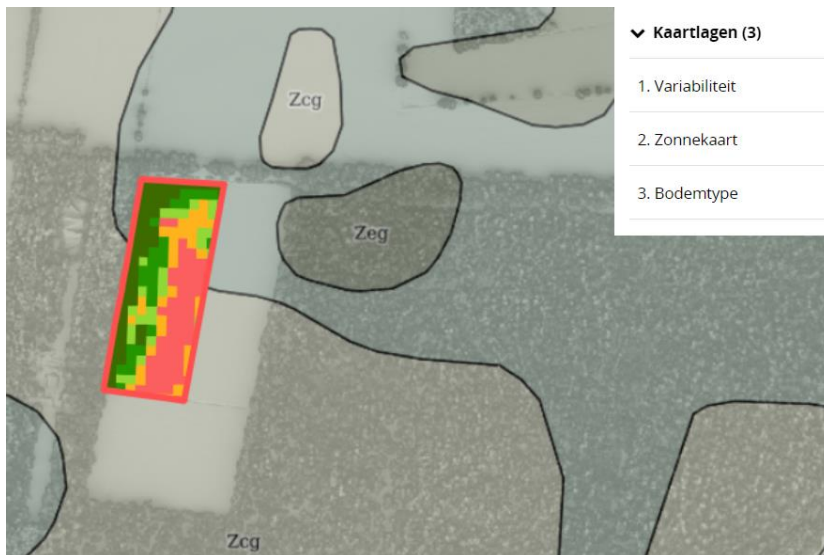
Bodem Hoogte Satelliet Groenheid Irrigatiekaart



Figuur 19: Taakkaart aanmaken op basis van een satellietbeeld (13/08/2022) voor het onderzochte perceel (Figuur 12-Figuur 15).

Figuur 19 toont de irrigatiekaart voor het onderzochte perceel van Figuur 12 en Figuur 14. Deze irrigatiekaart werd berekend op basis van de groenheid van het gewas op 13/08/2022. Binnenkort zal het ook mogelijk zijn om op basis van de opbrengstpotentieelkaarten (Figuur 15) een taakkaart aan te maken.

Onder “Perceelskaarten” kan je alle beschikbare kaartlagen voor het perceel bekijken en met elkaar vergelijken. De bodemkaart, opbrengstpotentieelkaarten, satellietbeelden, variabiliteitskaarten en de zonnekaart krijg je standaard te zien. Figuur 20 toont de variabiliteitskaart, Zonnekaart en bodemkaart voor het onderzochte perceel. Als je een bodemscan hebt laten nemen van je perceel kan je de resultaten (in shp-formaat) via “Bijlagen” toevoegen aan je perceel en vervolgens ook de EC, pH, ...-kaarten bekijken onder “Perceelskaarten”. Als je een taakkaart hebt aangemaakt, kan je deze hier ook visualiseren.



Figuur 20: Variabiliteitskaart, Zonnekaart en bodemkaart voor het onderzochte perceel (Figuur 12- Figuur 15 en Figuur 19).

Bijkomende data

Verder zijn er op WatchITgrow nog data beschikbaar over bodemerosie, bodemvruchtbaarheid (op gemeenteniveau), Tevens kan je je eigen percelen intekenen in de applicatie en informatie ingeven over voortelt, bemesting, gewasbescherming, irrigatie, oogst, eventuele schade,...

Via “Waterbronnen” kan je nagaan of er in de buurt van je perceel water uit alternatieve bronnen (huishoudelijk of industrieel afvalwater) beschikbaar is voor irrigatie.

2.2 Dacom: Boer&Bunder

Boer&Bunder, dat wordt beheerd door het Nederlandse Agro-ICT bedrijf Dacom, is een FMS-systeem waar relevante informatie aanwezig is om een droogtekaart op te stellen. Met de 'Boer&Bunder Pro'-versie (betalend) kan je onder meer alle beschikbare satellietbeelden downloaden (frequente satellietbeelden vanaf 2016) en gebruik maken van opbrengstpotentiekaarten, schaduwkaarten, grondsoortgegevens op perceelsniveau, hoogtekaarten en afwateringskaarten. Indien je ook wenst taakkaarten te maken, heb je zowel het 'Cloudfarm Pro' product (betalend) als het 'Teeltregistratie Pro' product (betalend) van Dacom nodig. Met het 'Cloudfarm Pro' product kan je bijkomend gebruik maken van de data die opgelijst staan hierboven voor Boer&Bunder Pro. Daar bovenop kan je in dit platform ook taakkaarten maken, bodemscans, dronebeelden, opbrengstmetingen, ... van je percelen bekijken. Via het 'Teeltregistratie Pro' product wordt een taakkaart toegevoegd aan een planning in je teeltregistratie (<https://boerenbunder.be/page/about>).

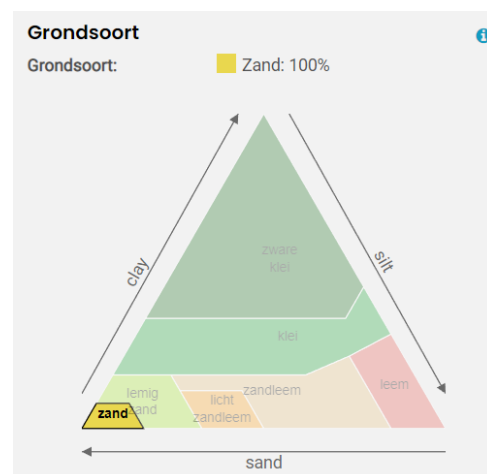


Bodemgegevens

Op perceelsniveau zijn o.m. gegevens beschikbaar over gewasrotatie, grondsoort en kadaster (Figuur 21). Onder grondsoort wordt een textuurdriehoek weergegeven waar de textuur van het aangeklikte perceel wordt weergegeven (Figuur 22).



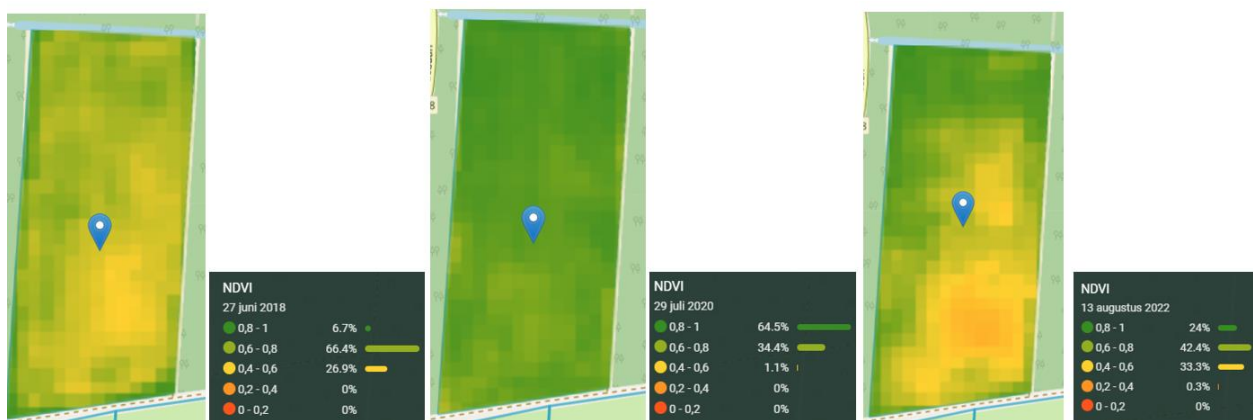
Figuur 21: Beschikbare gegevens op perceelsniveau: gewasrotatie in detail



Figuur 22: Grondsoort (textuur) op perceelsniveau

Satellietbeelden

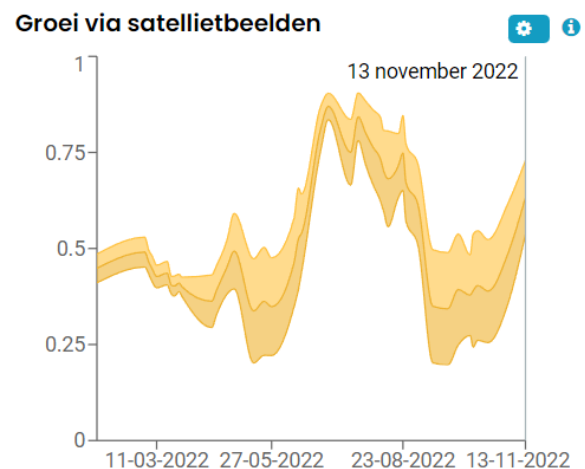
Op het platform zijn (frequente) satellietbeelden beschikbaar die NDVI weergeven in de periode vanaf 2016-heden. Figuur 23 toont NDVI-beelden van het perceel dat in '1. Opstellen van een droogtekaart' besproken werd. NDVI-beelden van 27/06/2018 (grasland), 29/07/2020 (aardappel) en 13/08/2022 (maïs) tonen telkens een lagere NDVI in de zuidelijke perceelshelft tijdens de droogtegevoelige periode van het betreffende gewas. Bijkomend kan je op deze applicatie ook gebruik maken van WDWI-beelden (Weighted Difference Vegetation Index). Laat in het groeiseizoen kan de NDVI moeilijk het verschil maken tussen een vol en een zeer vol gewas. WDWI-beelden hebben hier minder last van en tonen beter het contrast (Dacom, 2022).



Figuur 23: NDVI-beelden van 27/06/2018, 29/07/2020 en 13/08/2022. Deze tonen het perceel dat uitgebreid besproken werd in '1. Opstellen van een droogtekaart'.

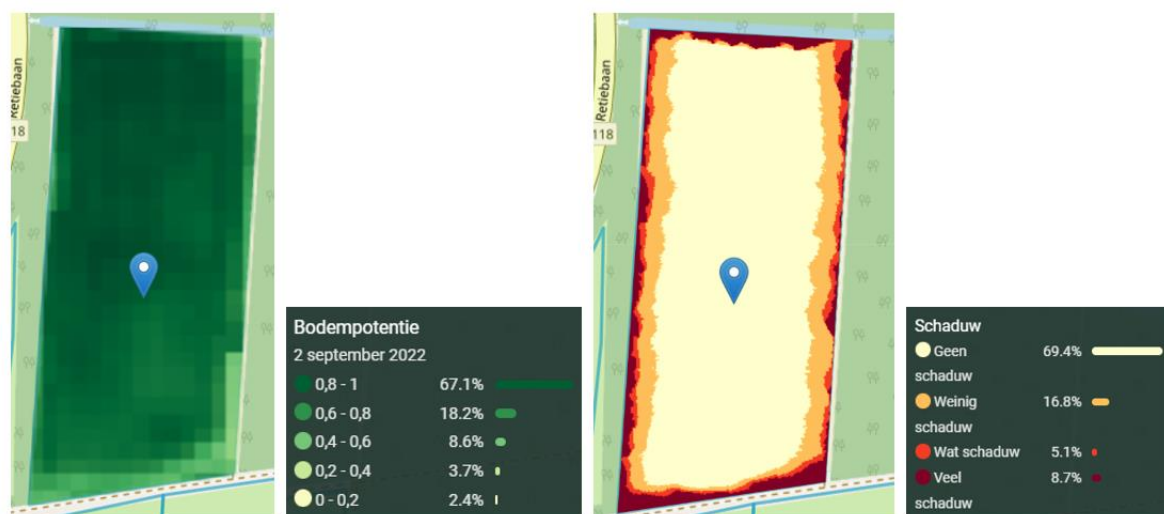
Figuur 24 toont de variatie in NDVI over het groeiseizoen. Zo kan je de ruimtelijke variatie binnen je perceel beter inschatten en een satellietbeeld selecteren met een hoge NDVI-variatie om afwijkende plekken in het perceel te ontdekken. Deze hebben mogelijk een hogere/lagere droogtegevoeligheid en kunnen interessant zijn om je taakkaart op te baseren (DACOM, 2022).

Figuur 24: Groeiverloop op basis van NDVI doorheen het groeiseizoen. De variatie in NDVI over het perceel wordt getoond.



Bodempotentiekaart en schaduwkaart

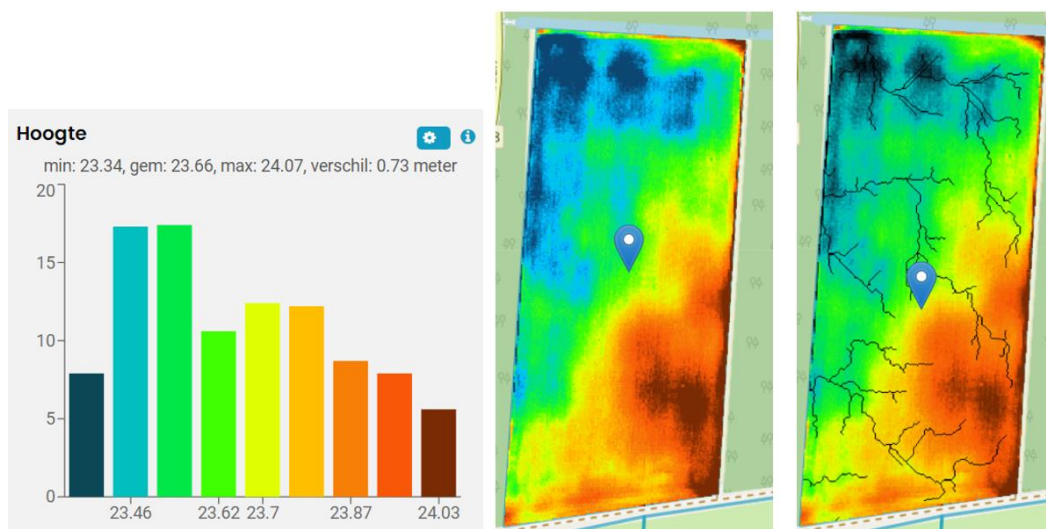
De bodempotentiekaart toont welke delen in het perceel structureel beter of minder goed presteren (Figuur 25). Dit wordt gedaan door een combinatie te maken van alle satellietbeelden van de voorbije 5 jaar. Zo kunnen bepaalde patronen worden herkend die terugkomen over de jaren heen. Figuur 25 toont dat de zuidelijke perceelshelft (met lagere NDVI-waarden in Figuur 23) ook een lagere opbrengstpotentie toont. Deze opbrengstpotentiekaart kan gezien worden als een droogtekaart of zonekaart die gebruikt kan worden als basis voor een taakkaart. De schaduwkaart toont op perceelsniveau waar er op het perceel veel schaduw valt. Dit heeft ook een invloed op de opbrengst.



Figuur 25: Bodempotentiekaart en schaduwkaart

Hoogte en afwateringskaart

Verder kan je van het perceel ook een hoogtekaart bestuderen (Figuur 26-midden). Links in Figuur 26 wordt de procentuele verdeling getoond (verticale as) van de hoogteligging (uitgedrukt in m TAW) op het perceel. Zo heeft ongeveer 8 % van het perceel een hoogteligging lager dan 23.46 m TAW. Het is duidelijk dat het zuiden van het perceel hoger ligt dan het noorden van het perceel (Figuur 26-midden). Het zuidelijke deel was ook droogtegevoeliger (zie ook '1. Opstellen van een droogtekaart). De rechtste figuur toont de afwateringskaart. Hierop kan je zien waar het water naartoe stroomt, wat je kan gebruiken voor het analyseren van erosie of voor het graven van geulen bij wateroverlast (Dacom, 2022).



Figuur 26: Procentuele verdeling (verticale as) van de hoogteligging op het perceel (horizontale as) (links). Hoogtekaart van het perceel (midden). Afwateringskaart van het perceel (rechts).

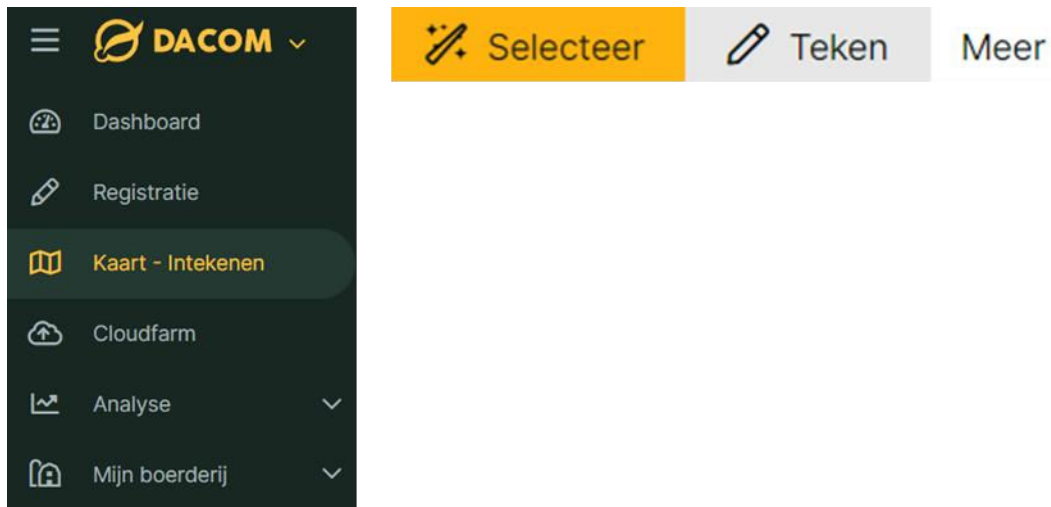
Bijkomende data

Verder kan je op Boer&Bunder ook informatie vinden over grondwaterbescherming, Natura 2000, nitraatgebiedstype, VHA-waterlopen, focusgebied nitraat, erosiegevoeligheid, overheidseigendom, ...

Taakkaart opstellen via Cloudfarm en Teeltregistratie

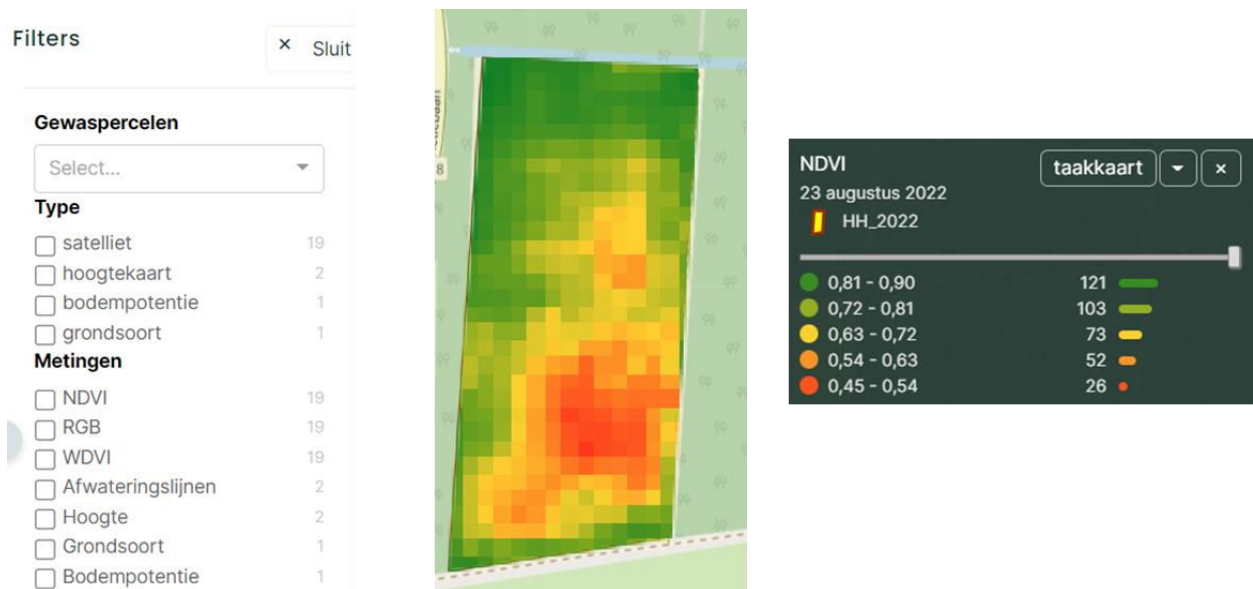
Verder kan je via de applicaties 'Cloudfarm' en 'Teeltregistratie' van Dacom ook een taakkaart toevoegen.

Nadat je bent ingelogd via Dacom (www.dacom.nl/nl/) kan je een taakkaart maken met behulp van 'Cloudfarm'. Eerst moet je het gewenste perceel intekenen via de optie 'Kaart-intekenen' in het algemene menu (Figuur 27). Via de optie 'selecteer' kan je percelen uit de referentielag kiezen en moet je dus gewoon je gewenste perceel aanklikken.



Figuur 27: Algemeen menu in de Dacom-applicatie.

Vervolgens kan je via de optie ‘Cloudfarm’ in het algemene menu een taakkaart opstellen. Met behulp van het filtericoontje kan je filteren waarop je de taakkaart wil baseren (Figuur 28). Zo kan je ervoor kiezen om de zonering in je taakkaart te maken op basis van satellietbeelden. Verder kan je ook kiezen om dit op basis van de hoogtekaart, bodempotentiekaart of op basis van grondsoort te doen. In dit voorbeeld zullen we de taakkaart baseren op een NDVI-satellietbeeld van 23/08/2022. Hierop is duidelijk zichtbaar dat de NDVI in de zuidelijke perceelszone significant lager is.



Figuur 28: Opties waarop je zonering in je taakkaart kan baseren. Hier wordt het NDVI-satellietbeeld van 23/08/2022 gebruikt.

Wanneer je vervolgens op 'taakkaart' klikt, krijg je de melding dat je eerst een activiteit moet selecteren die van toepassing is voor je taakkaart. Je wordt dan doorverwezen naar het registratietab waar je de gewenste activiteit voor de taakkaart kan registreren. Je kan in het registratietab een heel aantal activiteiten registreren zoals grondontsmetting, planten, poten, zaaien, bemesten, gewasbescherming, irrigatie, Wanneer in het registratietab bijvoorbeeld gekozen wordt voor de activiteit 'Irrigatie' kan je vervolgens je methode kiezen, alsook de dosis en de watersoort (Figuur 29).

Irrigeren

Methode *

Water (mm)

Watersoort

Figuur 29: Activiteit 'Irrigeren' in het Registratietab.

Vervolgens kan je de taakkaart opstellen. Je kan kiezen voor verschillende classificatiemethodes en doseringsverdelingen (Figuur 30). De drempelwaarden van de verschillende klassen (waterdosissen in dit geval) worden bepaald aan de hand van de gekozen classificatiemethode. Bij de optie 'gelijke domeinen' worden de drempelwaarden evenredig verdeeld. Bij de optie 'gelijke oppervlaktes' worden de drempelwaarden zo gekozen dat de oppervlaktes van de verschillende klassen ongeveer even groot zijn. Verder kan je ook kiezen om handmatig de verschillende klassen in te stellen. Wanneer je bij dosisverdeling bijvoorbeeld voor 10% olopend kiest, betekent dit dat de 2^{de} klasse 110% van de dosering van de 1^e klasse zal hebben. Verder kan je via de optie 'Instellingen' o.m. nog de positie van het raster van je taakkaart aanpassen alsook de celbreedte en celhoogte bijvoorbeeld.

Via de optie 'Download' kan je tot slot je opgestelde taakkaart downloaden in het gewenste formaat dat je landbouwmachine ondersteunt (Figuur 31).



Figuur 30: Opstellen van een taakkaart voor irrigatie (obv NDVI-satellietbeeld)

Download de taakkaart in een formaat geschikt voor je terminal:



Figuur 31: Ondersteunde formaten voor het downloaden van je taakkaart.

2.4 Vantage Agrometius

Vantage Agrometius is gespecialiseerd in precisielandbouw en heeft jarenlange ervaring met GPS-besturing (www.vantage-agrometius.nl).



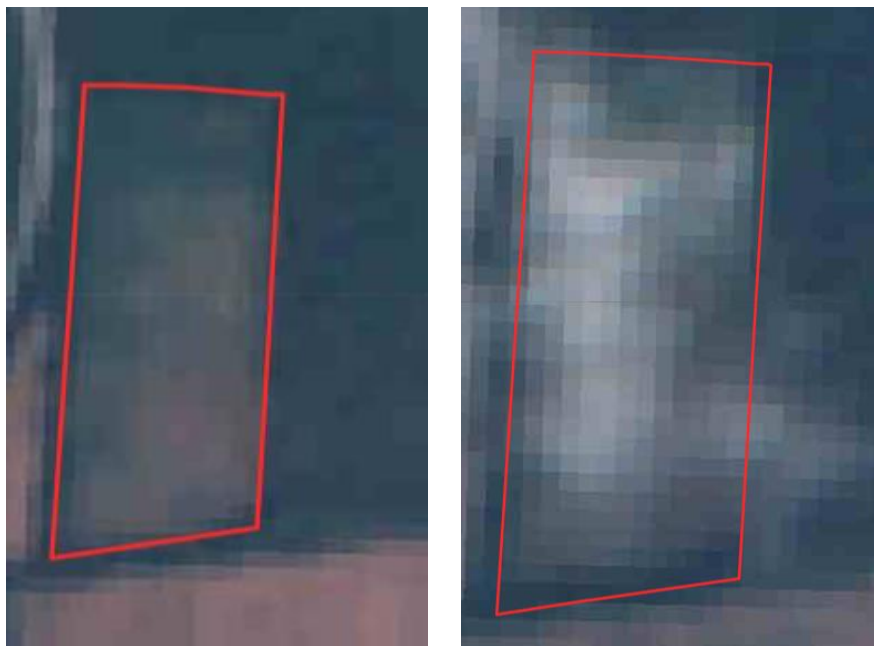
powered by



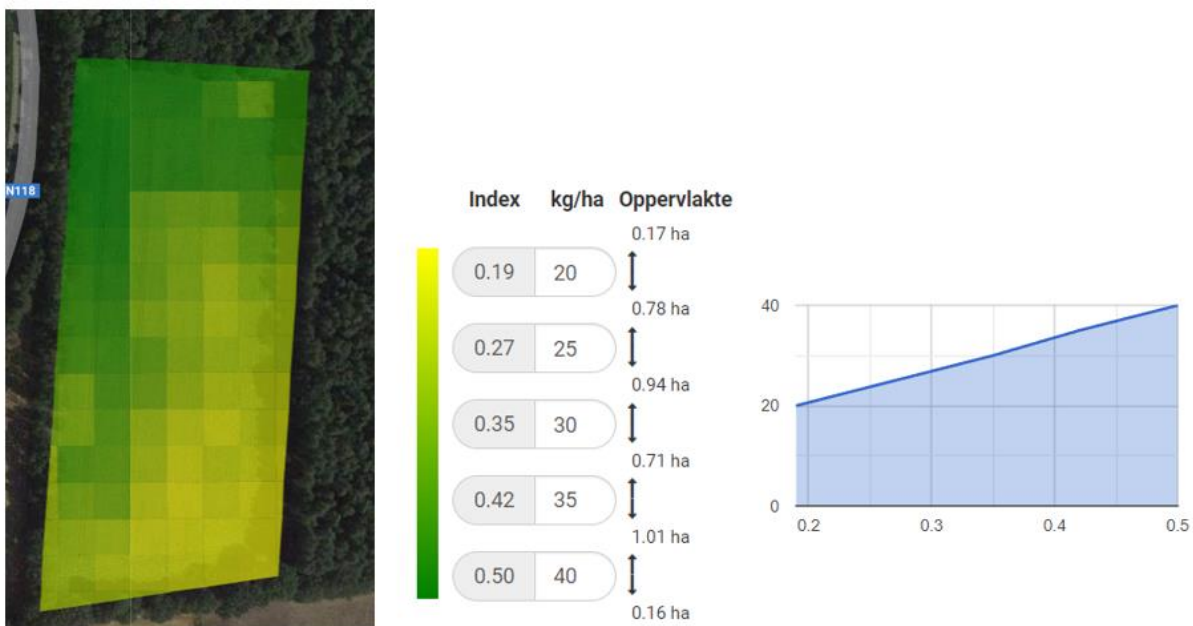
Via de 'Veris bodemadviesdienst' kan een landbouwer een bodemscan verkrijgen. Met behulp van een bodemscanner wordt dan EC, pH en organische stof op perceelsniveau in kaart gebracht. Binnen het perceel kunnen deze eigenschappen namelijk variëren waardoor een uniforme behandeling niet tot het gewenste resultaat zal leiden (www.vantage-agrometius.nl/bodemscan). Op basis van een dergelijke bodemscan kan vervolgens ook een taakkaart worden opgesteld. Via de online website 'taakkaart.be' (www.taakkaart.be) kan u online gratis satellietbeelden downloaden. Deze Sentinel-2-satellietbeelden tonen ook een niet nader gespecificeerde vegetatie-index. Op basis van verschillen in vegetatie-index kan vervolgens via 'taakkaart.be' ook een taakkaart (gratis) worden opgesteld. Verder heeft Vantage Agrometius de betalende applicatie 'sensordata' (www.taakkaart.be/MoreInfo/SensorData). Via de applicatie kunnen verschillende data zoals satellietbeelden, maar ook opbrengstdata, bodemscans, ... bij elkaar gelegd en vergeleken worden. Op basis van deze verschillende datalagen kan dan vervolgens een taakkaart worden opgesteld.

Satellietbeelden (taakkaart.be)

Nadat je geregistreerd bent, kan je inloggen via cropsat.com/nl/nl-nl. Het gewenste perceel kan worden toegevoegd via 'Laad perceelgrenzen'. Vervolgens kan je je perceel aanklikken en een satellietbeeld downloaden via 'Download satellietbeeld'. Eerst zie je of het satellietbeeld al dan niet beïnvloed wordt door wolken of schaduw (Figuur 32). Wanneer het beeld verstoord wordt door wolken en/of schaduw kan de vegetatie-index niet correct worden weergegeven, aangezien deze gebaseerd is op de lichtreflectie van het gewas. Wanneer je vervolgens op 'dosering invullen' klikt, zie je hoe de vegetatie-index varieert over het perceel. Een duidelijke variatie in vegetatie-index over het perceel is zichtbaar: het noorden heeft een hogere vegetatie-index in vergelijking met het zuiden van het perceel (Figuur 33). Hierop kan worden ingespeeld door bijvoorbeeld variabel te bemesten. Je kan via dit scherm een taakkaart opstellen waarin gevarieerd wordt in N-bemesting op basis van de waarde van de vegetatie-index. Zo kan je ervoor kiezen om in een zone met een lagere vegetatie-index minder te bemesten wanneer de lagere vegetatie-index het gevolg is van droogte. De rastergrootte van de cellen kan indien gewenst ook worden aangepast.

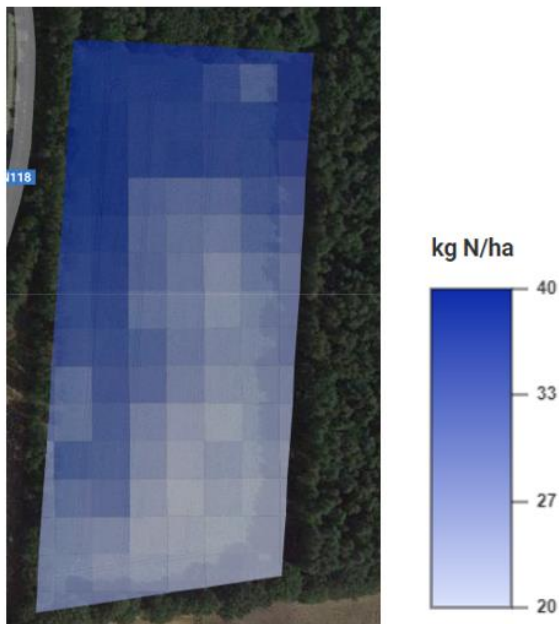


Figuur 32: Satellietbeeld van het gewenste perceel. Het beeld van 13/08/2022 (links) wordt niet verstoord door schaduw en/of wolken. Het beeld van 28/08/2022 (rechts) is verstoord door wolken en niet bruikbaar.

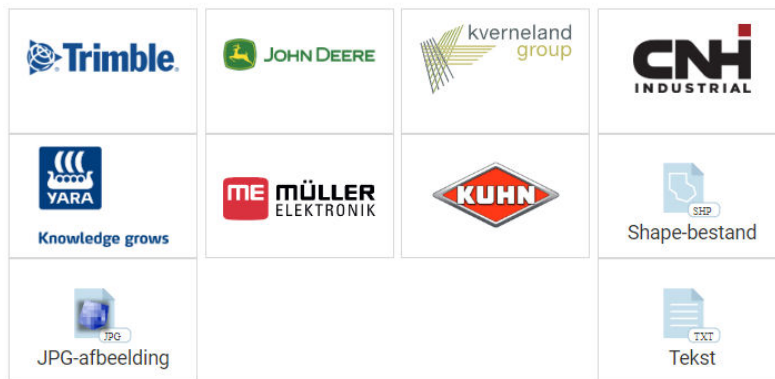


Figuur 33: Vegetatie-index over het perceel. Je kan een taakkaart opstellen waarin gevarieerd wordt in bemestingsdosis op basis van de waarde van de vegetatie-index.

Vervolgens kan je de taakkaart bekijken waarbij de bemestingsdosis is gebaseerd op basis van variatie in vegetatie-index (Figuur 34). Als u de gemiddelde dosering over het perceel te laag vindt, kan dit nog worden aangepast. Bovendien kan je ook nog handmatig zones aanbrengen waarin je een nieuwe dosering kan toevoegen. Nadat je de taakkaart een bestandsnaam hebt gegeven, kan je de taakkaart downloaden in het gewenste formaat (Figuur 35).



Figuur 34: Taakkaart van het perceel waarbij de bemestingsdosis is gebaseerd op basis van variatie in vegetatie-index.



Draadloos versturen naar uw Trimble Display via AutoSync



Figuur 35: Bestandsformaten voor de download van je taakkaart.

Vantage Agrometius- Sensordata

Sensordata is een (betalende) applicatie van Vantage Agrometius waarmee je perceelsdata opslaat, verwerkt en analyseert. Zo kan je op perceelsniveau satellietbeelden bekijken alsook opbrengstdata en data van bodemscans (EC, pH of organische stof) en verder ook hoogtekarten. Met de 'Sensordata-basic' optie kan u ook taakkaarten maken op basis van deze datalagen (www.taakkaart.be/MoreInfo/SensorData).

Figuur 36 toont verschillende data van hetzelfde perceel. Zo kunnen de NDVI-satellietbeelden bijvoorbeeld vergeleken worden met de EC (0-30 cm) die linksboven staat weergegeven. Andere datalagen zoals opbrengstdata, pH of organische koolstof of de hoogtekart kunnen worden toegevoegd, indien deze data beschikbaar zijn voor het perceel. Tot vier datalagen kunnen tegelijk worden bestudeerd. Deze kunnen dan geïntegreerd worden om op basis hiervan verschillende zones af te bakenen voor je taakkaart. Het voordeel van Sensordata is dat je verschillende informatie kan combineren om tot je taakkaart te komen. Een lagere vegetatie-index kan namelijk meerdere oorzaken hebben. Vandaar dat het belangrijk is om bodemdata van het perceel te integreren bij het opstellen van de taakkaart. Variatie in opbrengst kan namelijk ook veroorzaakt worden door verschil in pH, organische koolstof of EC. Door opbrengstdata te raadplegen bij het opstellen van je taakkaart, kan je je taakkaart valideren: er kan worden gecheckt of een zone met een lagere verwachte opbrengst (op basis van satellietdata en bodemdata) ook effectief een lagere opbrengst had.



Figuur 36: Vergelijken van verschillende data van het perceel. Onderaan worden 2 NDVI-satellietbeelden getoond. Deze kunnen bijvoorbeeld vergeleken worden met de EC (0-30 cm) (linksboven).

2.5 Overige FMS

Verder zijn er nog FMS beschikbaar waarop satellietbeelden (en andere informatie) beschikbaar zijn die gebruikt kunnen worden om een droogtekaart of zonekaart op te stellen op basis van perceelsvariatie. In deze brochure worden dus niet alle beschikbare FMS beschreven. Het doel was eerder om de meest relevante en toegankelijke FMS te beschrijven waarop data beschikbaar zijn om droogtegevoelige zones in het perceel af te bakenen. Overige FMS die hier niet in detail besproken worden zijn o.m. Agrility (Limagrain) en IrriWatch.

Agrility

Agrility (betalende applicatie) is ontwikkeld door Limagrain (www.lgseeds.nl/agrility) en is specifiek gericht op maïs. Satellietbeelden die een vegetatie-index tonen kunnen opgevraagd worden tot 5 jaar terug. Tijdens het seizoen kunnen satellietbeelden geraadpleegd worden om na te gaan of de maïs op je perceel zich gelijkmatig ontwikkelt. Zo zou je tijdig kunnen ingrijpen bij opkomstproblemen, ziekten of plagen. Verder kunnen satellietbeelden ook gebruikt worden om te checken hoe het gesteld is met de afrijping van de maïs zodat je dit kan gebruiken voor je oogstplanning en wordt een inschatting gemaakt van de droge stofopbrengst. Zo kan je het gewas opvolgen van opkomst tot oogst.

IrriWatch

IrriWatch is een online applicatie (<https://irriwatch.com/product-3/>) die gericht is op irrigatieadvies op basis van remote sensing met behulp van satellietbeelden (International Development Services, 2022). Gewasverdamping wordt op dagelijkse basis berekend met behulp van informatie afgeleid van de satellietbeelden en dit vormt de basis voor het irrigatieadvies. Zo kan het bodemvochtgehalte in de wortelzone worden opgevolgd. Verder wordt ook de bodembedekking (%) getoond en wordt een schatting gemaakt van de gewasproductie. Op basis van deze beelden kan ook perceelsvariatie ontdekt worden waarop een taakkaart kan gebaseerd worden.

Referenties

VITO (2022). Beschikbaar op <https://watchitgrow.be/nl#about>. Geraadpleegd op 12/12/2022.

Dacom (2022). Beschikbaar op <https://boerenbunder.be/settings>. Geraadpleegd op 16/12/2022.

International Development Services (2022). Beschikbaar op www.developmentaid.org/organizations/view/388745/irriwatch. Geraadpleegd op 21/12/2022.

