

Verruiging monitoren met remote sensing

Onderwerp: Verruiging monitoren met remote sensing

Projectnummer: 370810

Datum: 10-08-2020

1 Doelstelling

Verruiging in duingebieden kan optreden als gevolg van een toename in voedselrijkdom in de duinbodem. Door verruiging worden bijzondere flora en fauna verdrongen uit het landschap. Dit heeft een negatieve invloed op de biodiversiteit in deze natuurgebieden. Monitoring is belangrijk om deze ontwikkelingen te volgen, bijvoorbeeld om de effecten van nieuw beleid rondom stoffen als ammoniak en stikstofoxiden te kunnen bepalen.

Verruiging in veel duingebieden kan worden onderscheiden in vergrassing en opslag van struweel. Dit zijn twee typen verruiging die sterk van elkaar verschillen qua verandering van vegetatiehoogte en vegetatiebedekking.

Remote sensing (aardobservatie) biedt verschillende soorten data die geschikt zijn voor het monitoren van vegetatieontwikkeling. Voor het monitoren van opslag van struweel kan bijvoorbeeld het beste gebruikt gemaakt worden van hoogtemodellen op basis van laseraltimetrie of stereofotografie, omdat de verandering van wel/geen struweel vooral gekenmerkt wordt door een verandering in vegetatiehoogte en niet zo zeer door vegetatiebedekking.

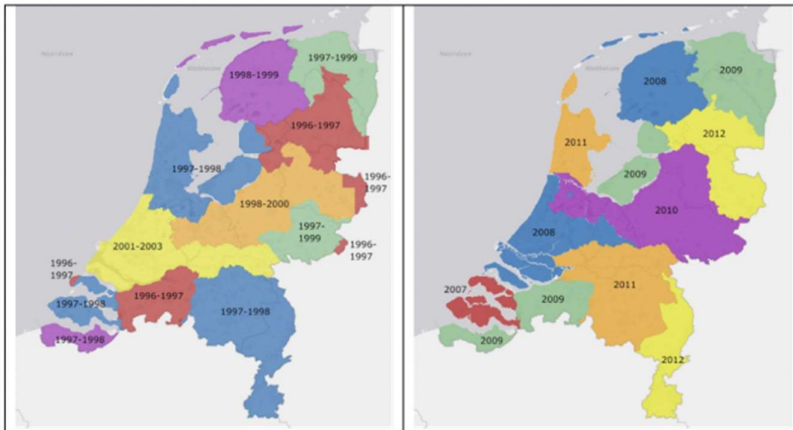
In de voorliggende notitie worden methoden beschreven, waarmee vergrassing of verstruweling door middel van remote sensing kunnen worden vastgelegd wel detailniveau hiermee kan worden bereikt.

2 Methodes

2.1 Opslag van struweel

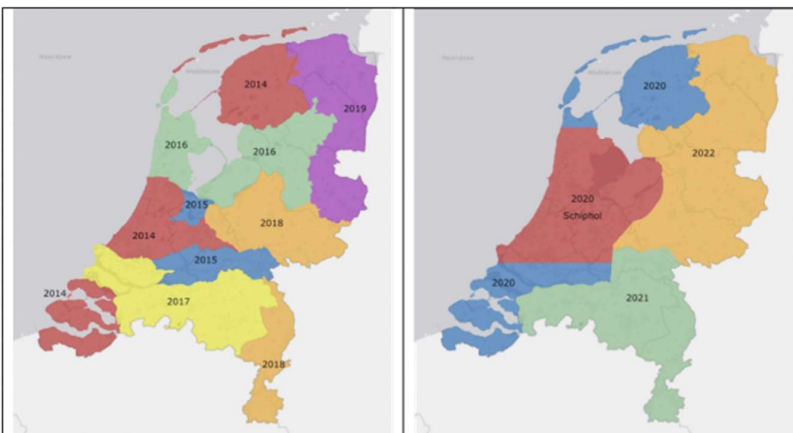
Verstruweling in duingebieden wordt gekenmerkt door een relatief grote verandering in vegetatiehoogte door de opslag van m.n. duindoornstruweel. Het AHN (hoogtemodel van Nederland op basis van laseraltimetrie) biedt de mogelijkheid om deze verandering vlakdekkend in kaart te brengen. Het AHN wordt ca iedere 6 jaar ingewonnen (figuur 1). In 2020 is het westen van Nederland voor het AHN4 al ingevlogen. Opslag van struweel zou daarom voor bijvoorbeeld voor Natura2000 gebieden in Zuid Holland bepaald kunnen worden voor de periode 2008-2014 door het AHN2 en AHN3 te vergelijken en voor de periode 2014-2020 door het AHN3 en AHN4 te vergelijken.

Van het AHN is een model van het maaiveld (DTM) en een ongefilterd model (DSM), waar gebouwen en vegetatie nog in zitten. De verticale waardes in deze modellen bevatten de hoogte +NAP en dus niet de relatieve hoogte ten opzichte van maaiveld. Door de verticale waardes van het DTM van het DSM af te trekken kan de hoogte van gebouwen en vegetatie t.o.v. maaiveld worden verkregen (figuur 2).



Figuur 1a: Inwinningsjaren AHN1

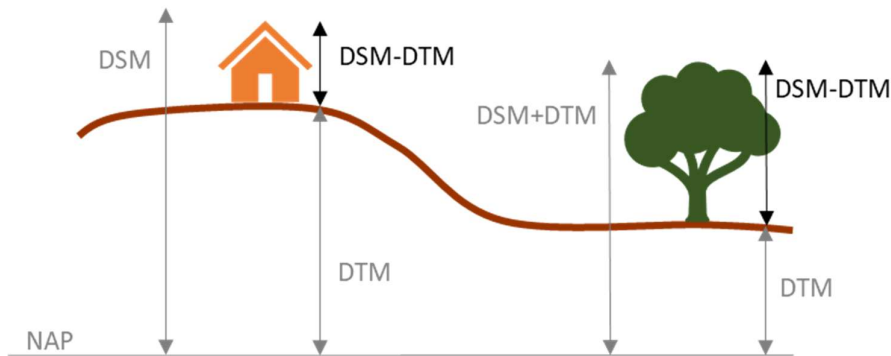
Figuur 1b: Inwinningsjaren AHN2



Figuur 1c: Inwinningsjaren AHN3

Figuur 1d: Inwinningsplanning AHN4

Figuur 1. Locaties en periode voor inwinning van AHN.



Figuur 2. Berekenen van hoogte van gebouwen en vegetatie uit het AHN (DSM-DTM). DTM is maaiveld t.o.v. NAP. DSM is het ongefilterde hoogtemodel t.o.v. NAP.

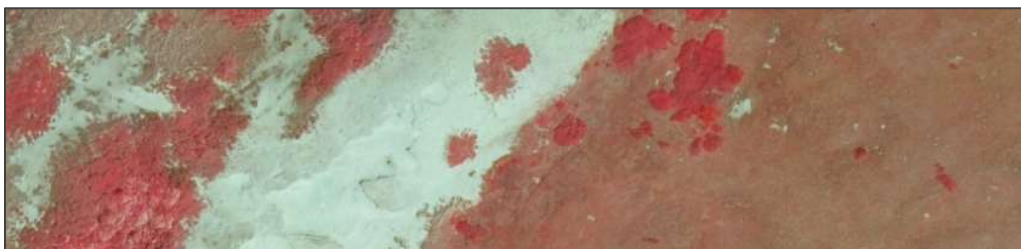
Aangezien het DSM (net als het DTM) gemaakt is vanuit de puntenwolk van het AHN, zijn hier bepaalde instellingen voor gebruikt, waarmee niet de maximale hoogte van de vegetatie in het DSM is opgenomen. Een nog betere inschatting van de vegetatiehoogte kan worden verkregen door deze opnieuw zelf uit te rekenen uit de puntenwolk en te kiezen voor de maximale waarden. Mûcher et al. (2017) geeft aan dat de verschillen tussen de methode van de rasters en de methode met de puntenwolk kunnen oplopen tot enkele meters, wat significant is voor het detecteren van de opslag van struweel.

2.2 Vergassing

Voor vergassing is het monitoren met remote sensing complexer, omdat het niet slechts een toename in vegetatiebedekking betreft. Het omvat ook een toename van specifieke flora zoals duinriet, waar eerder al andere begroeiing aanwezig was.

2.2.1 Monitoren van bedekking

De herkenning van kaal t.o.v. begroeide bodem is relatief eenvoudig vanwege de sterke reflectie van vegetatie in het nabij-infrarood (figuur 3). Hiervoor wordt vaak gebruik gemaakt van de vegetatie-index NDVI (Normalized Vegetation Difference Index), die een indicatie geeft van de hoeveelheid (levend) groen of biomassa. Met de index kan een drempelwaarde gesteld worden voor een aantal bedekkingsklassen, zoals “kaal (kaal zand of water)”, “bedekt (toplaag van bijv. niet-groene mossen)”, “begroeid (groene toplaag)” (Mûcher et al. 2017).

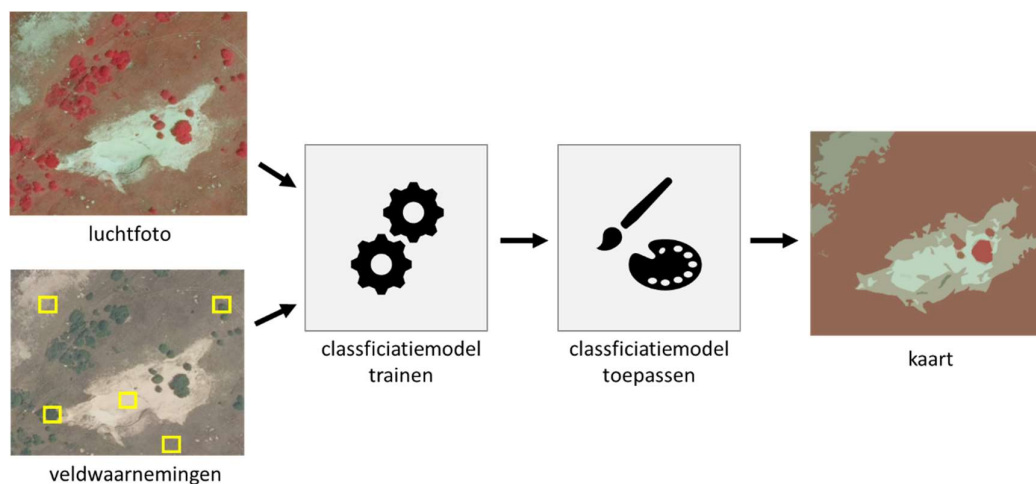


Figuur 3. Voorbeeld van infrarood luchtfoto, waarbij rode kleuren duiden op hoge infrarood reflectie. Locatie: Solleveld-Kapittelduinen.

Door de kaart met begroeiing, al dan niet gecombineerd met vegetatiehoogte, onder een kaart met de vlakken van bijvoorbeeld een habitattypen te leggen, kan bepaald worden of er verstruweling of een toename van vegetatiebedekking op tred binnen deze habitvatvlakken. Door te kiezen voor een kwetsbaar habitatype kan op deze manier relatief snel in kaart worden gebracht waar probleem gebieden zich bevinden (Mücher et al. 2017).

2.2.2 Monitoren van specifiek vegetatietype of soort

Voor het karteren van specifieke vegetatietypen of soorten is een uitgebreidere aanpak nodig, waarmee een model getraind wordt om dit automatisch te herkennen op een luchtfoto of satellietbeeld. Veel gebruikte methodes voor automatische classificatie vallen onder machine-learning, waarbij de computer wordt “getraind” om bepaalde patronen te herkennen. De nauwkeurigheid van een automatische classificatie is sterk afhankelijk van hoe goed de verschillende vegetatietypen of zelfs soorten van elkaar onderscheiden kunnen worden. Daarnaast is het gebruik van (bestaande) veldgegevens noodzakelijk om het model te trainen, omdat eerst op de luchtfoto of satellietbeeld voor een aanzienlijk aantal locaties zal moeten worden aangegeven dat het de specifieke vegetatie betreft. Vervolgens zal het model interpoleren over de gehele luchtfoto of satellietbeeld en zo een vlakdekkend kaartbeeld genereren (figuur 4).



Figuur 4. Conceptuele weergave van vegetatieclassificatie met behulp van een luchtfoto en veldgegevens.

3 Referenties

Mücher, Sander; Kramer, Henk; Wijngaart, Raymond van der; Huiskes, Rik (2017) Ontwikkelen van een Remote Sensing monitoringssystematiek voor vegetatiestructuur : pilotstudie: detectie verruiging Grijze Duinen (H2130) voor het Natura 2000-gebied Meijndel-Berkheide. Wageningen Environmental Research, rapport 2838.

Verantwoording

Titel	Verruiging monitoren met remote sensing
Projectnummer	370810
Revisie	Revisie
Datum	10-08-2020
Auteur	Wimala van Iersel
E-mailadres	wimala.vaniersel@sweco.nl
Gecontroleerd door	Hans Jaspers
Paraaf gecontroleerd	
Goedgekeurd door	Hans Jaspers
Paraaf goedgekeurd	

Bijlage 1