

Welke patronen zien we in het landschap en wat betekent dat voor de bodem?

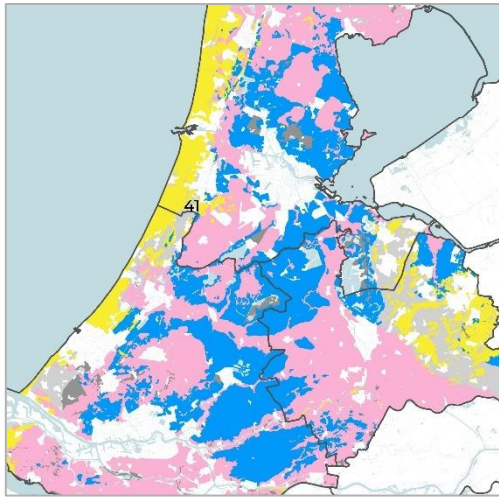
Stageonderzoek door Sterre Pronk

Onder begeleiding van Wij.lander Anna Adriani en onderzoekers Rachel Creamer en Titia Mulder (Wageningen University and Research) is Sterre aan de slag gegaan om met 133 monsters op verschillende percelen een beeld te schetsen van de bodem, het landschap en haar beheer.

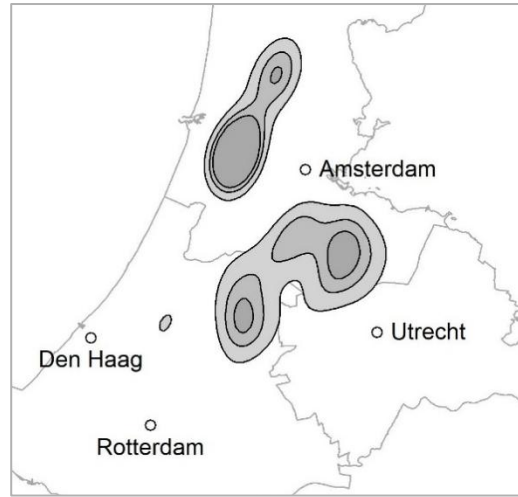
We hebben de percelen kunnen groeperen op milieu, beheer en bodemmineralenbalans, maar zien ook veel diversiteit binnen de groepen. Als je het Westelijk Veenweidelandschap goed kent, komen de gevonden patronen waarschijnlijk niet als een verrassing. Toch maakt het veel concreet over de eventuele potentie van de verschillende percelen. Wij hopen de analyse in te kunnen zetten om betere adviezen op te stellen en om de percelen beter in de lokale context te begrijpen.

Sterre's onderzoek begon met een literatuurstudie en het definiëren van de studiegroep. Tijdens dit proces zette ze kaders zoals het meenemen van alleen percelen in het Westelijk Veenweide die sinds 2020 gestoken zijn, en stelde ze vragen: Kan je de percelen groeperen op basis van hun milieu factoren, beheer, en bodemmineralenbalans? En, welk invloed hebben landschapseigenschappen en beheer op die types bodemmineralenbalans?

Vervolgens zijn zij en vijf Wij.land-ers aan de slag gegaan met zoveel mogelijk boeren bellen om te vragen of ze mee wilde doen aan het onderzoek en om te vragen over het beheer op het moment van monsternamen. Hier kwam een lijst uit met 133 percelen van 80 verschillende boeren. In de kaarten op het volgende pagina zie je hoe de meerderheid van die percelen verspreid was over het werkgebied (Figuur 1 & Figuur 2). Informatie over beheer zoals leeftijd van het grasland, veedichtheid, types mest, gras-kruiden mengsels en weidegang zijn ook uitgevraagd.



Figuur 1. Nederlandse bodemkaart met veen in blauw, klei in roze, zand in geel.



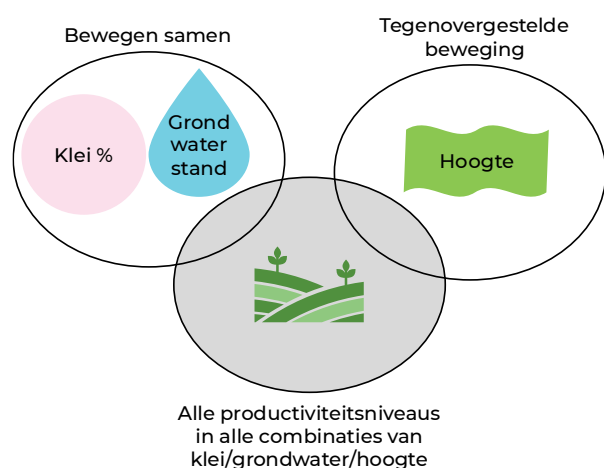
Figuur 2. Omgeving van de deelnemers, donkergrijs = meer percelen in die omgeving.

In te tussentijd is Sterre aan de slag gegaan met het verzamelen van publiek beschikbare kaarten over de bodem. Met kaarten over grondwaterstand, hoogte, kleipercentage en productiviteit bracht ze het milieu stukje bij beetje in beeld.

Daarna was het tijd voor de analyses van de verzamelde data: we hebben hier gekozen voor een zogenoemde *cluster analyse*. Dit is een statistische methode waarin een hele lijst aan eigenschappen samen wordt bekeken om te zien of daar patronen in te ontdekken zijn. Dit wordt dan gebruikt om groepen te maken van percelen die op elkaar lijken. Dit is gedaan voor alle drie de datasets: milieu, het beheer en de bodemineralenbalans.

Het milieu

In de analyse van milieufactoren bleek er een patroon waarbij de kleigehalte en de grondwaterstand samen bewegen, en de hoogte zich op een tegenovergestelde manier gedraagt van die twee factoren. Daarnaast werd de productiviteitsindex bekeken – deze index werd berekend op basis van satellietbeelden die meten hoe groen het perceel is door het jaar heen, waarbij perceel met meer groen meer productief is dan een perceel met minder (intense) groen. Toen dit samen met de klei percentage, grondwaterstand en hoogte werd



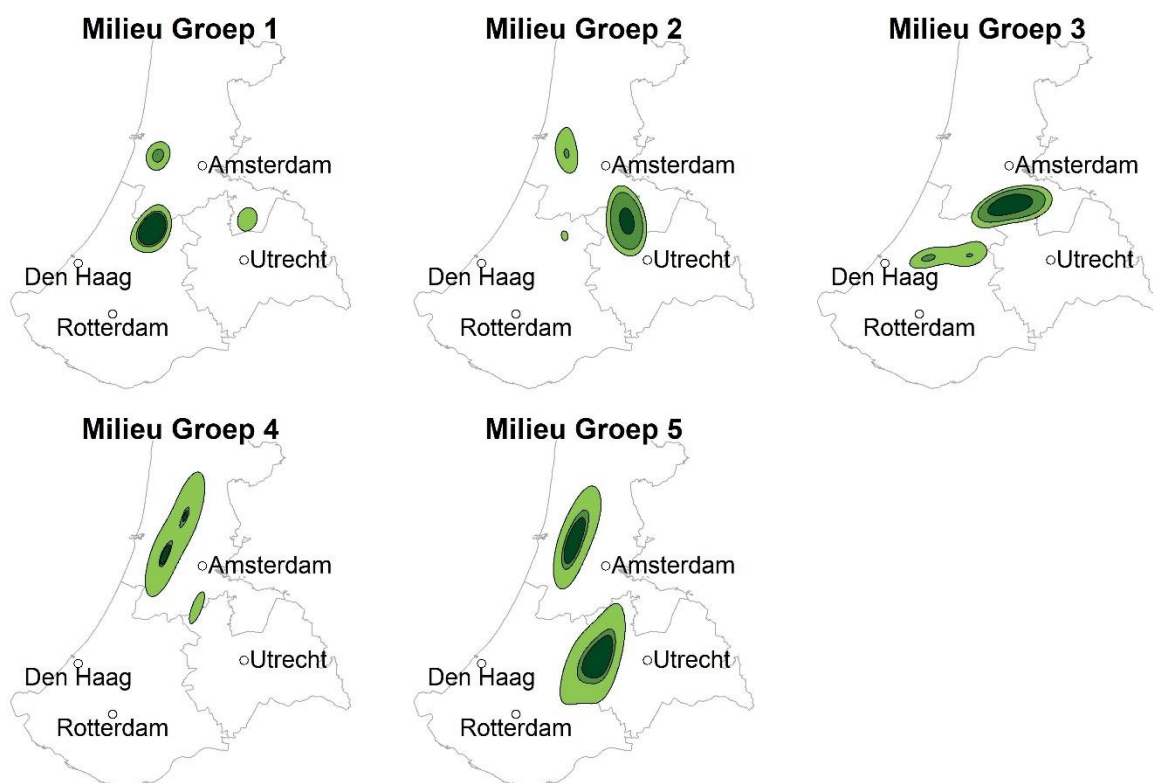
Figuur 3. Patronen in het milieu analyse.

bekeken bleek dat geen van die factoren bepalend was voor de productiviteitsindex. Zo voegde productiviteitsindex nog een laag van complexiteit toe in het groeperen van de percelen.

Met deze patronen kunnen we de percelen in vijf groepen opdelen¹:

1. Laaggelegen percelen met een lage klei gehalte, lage grondwaterstand en productiviteitsindex (16 percelen)
2. Laaggelegen percelen met een gemiddeld – hoge productiviteitsindex en gemiddeld kleigehalte en lage grondwaterstand (16 percelen)
3. Hoogproductief percelen, gemiddeld klei gehalte en hoge grondwaterstand (44 percelen)
4. Gemiddeld gelegen percelen met hoge klei gehalte en hoge grondwaterstand, en lage productiviteitsindex (24 percelen)
5. Gemiddeld gelegen percelen met hoge klei gehalte en hoge grondwaterstand, en een hoge productiviteitsindex (32 percelen)

Er is ook gekeken of deze groepen geassocieerd zijn met bepaalde locaties op de kaart. Zo zien we dat **groep 1** vooral ten westen en zuiden van Amsterdam voorkomt en **groep 3** vooral ten zuiden van Amsterdam, zoals te zien in Figuur 4. De overige groepen komen (statistisch gezien) verspreid over de kaart voor.



Figuur 4. Ligging van de deelnemende percelen in elke milieugroep. Donkergroen = meer percelen in die omgeving aanwezig.

¹ 1 perceel is uitgelaten omdat die als enige boven NAP uitkwam. Deze is wel meegenomen in de andere analyses.

Het beheer

Bij de beheersvragen zagen we dat de meerderheid van de percelen op bedrijven met 1.5-2 GVE per hectaren zaten en dat de meeste graslanden meer dan 10 jaar oud zijn. De meeste percelen hebben van nature meer dan één grassoort of kruiden en worden zowel voor maaien als begrazen ingezet. Drijfmest, vaste mest en kunstmest worden elk op een vergelijkbare aantal percelen toegepast.

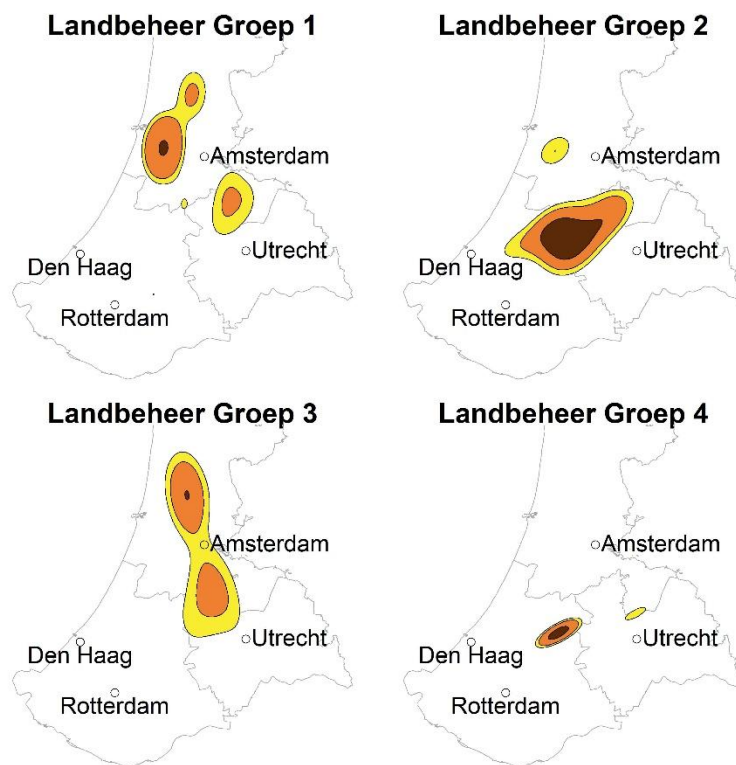
Als we deze factoren samen bekijken dan komen we op 4 groepen²:

1. Percelen gekenmerkt met een lage veedichtheid, oude graslanden, voornamelijk gebruik van vastemest en drijfmest en een aantal percelen zonder bemesting, en biologische certificering (48 percelen)
2. Percelen gekenmerkt met een gemiddeld of hoge veedichtheid, oude graslanden en voornamelijk gebruik van drijfmest en kunstmest (35 percelen)
3. Percelen gekenmerkt met gemiddelde veedichtheid, kruidenrijk graslanden, zowel oude als jonge graslanden, voornamelijk gebruik van drijfmest en vaste mest en gebruik van langzaamwerkende kalk (17 percelen)
4. Percelen gekenmerkt met jonge graslanden, voornamelijk gebruik van drijfmest en kunstmest, maar ook een aantal percelen zonder niet bemest en inzet van snelwerkende kalk vormen (6 percelen)

Ook werd er gekeken of er een effect van het bedrijf was bij bedrijven met meer dan één perceel. Dit waren 22 bedrijven, waarbij de percelen van 19 bedrijven allemaal in hetzelfde groep zaten. Dit leidt tot de logische conclusie dat de percelen bij één bedrijf vaak op hetzelfde manier worden beheerd.

Er is niet statistisch getest of bepaalde groepen geassocieerd zijn met bepaalde plekken op de kaart, maar uit de kaarten (Figuur 5) kunnen we wel concluderen dat de meest intensieve bedrijven (**groep 2**) vooral tussen Den Haag en Utrecht liggen. **Groep 1** is verspreid over de noordelijke helft van het kaart. Groepen 3 en 4 hebben te weinig percelen om iets te zeggen over waar ze liggen.

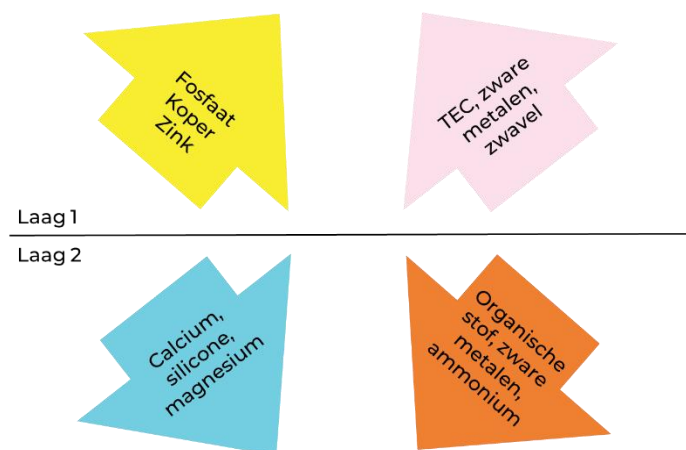
² 27 percelen zijn uitgelaten vanwege missende informatie. Deze zijn wel meegenomen in de andere analyses.



Figuur 5. Ligging van de deelnemende percelen in elk beheergroep. **Bruin** = meer percelen in die omgeving aanwezig.

De bodemmineralenbalans

De analyse van de bodemmineralenbalans gebruikte de BodemBalansAnalyses van Van Iersel die tijdens de bodemcursus zijn afgenomen. Er zijn veel factoren meegenomen, namelijk bijna alles dat in de BodemBalansAnalyse terugkomt. Hier zagen we twee lagen in het patroon. In de eerste laag bewegen fosfaat, koper en zink samen, en bewegen TEC, magnesium, ijzer, koper en zwavel in de andere richting. In het tweede laag zien we dat calcium, silicone en magnesium samen bewegen, en dat koper, organische stof, molybdenum, ijzer, en ammonium samen in de andere richting bewegen.



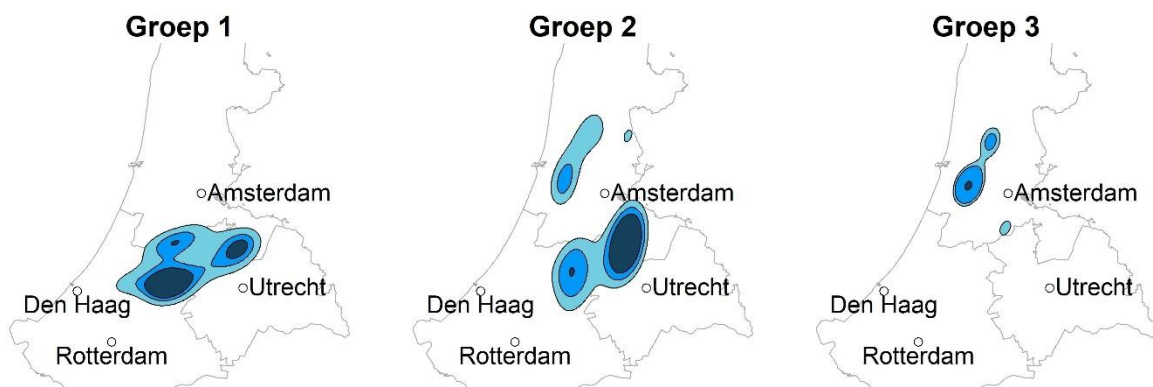
Figuur 6. Patronen in het bodemmineralenbalans analyse.

Met deze patronen kwamen we op drie groepen:

1. Percelen gekenmerkt met (relatief) hoge fosfor, hoge koper en hoge zink (40 percelen)
2. Percelen gekenmerkt met hoge pH, lage organische stof, hoge CEC en hoge calcium (56 percelen)
3. Percelen gekenmerkt met hoge organische stof, lage pH, hoge ammonium, hoge natrium en hoge zwavel (37 percelen)

Alle groepen hadden vergelijkbare calcium-magnesium ratio's, waarbij **groep 2** iets hoger uitvalt en **groep 3** iets lager.

Ook hier werd gekeken of deze groepen met hun locatie eenigszins te voorspellen zijn. Hier kwam uit dat **groep 1** voornamelijk voorkomt ten zuiden van Amsterdam en dat **groep 3** voornamelijk voorkomt in de noordwestelijke helft van de kaart rondom Amsterdam, zoals te zien is in Figuur 7.



Figuur 7. Ligging van de deelnemende percelen in elk beheergroep. Donkerblauw = meer percelen in die omgeving aanwezig.

Welk patronen zien we als we de datasets vergelijken?

Na het creëren van de groepen konden we gaan kijken of milieu of beheer invloed had op de bodemmineralenbalans groepen. Ook zijn we gaan kijken of de bodemtypes van de bodemkaart hier een rol in spelen, omdat de bodemtypes ook een omschrijving zijn van bodemkenmerken.

Groep 3 (hoog organische stof) bestaat voor meer dan 90% uit veen- en moerige gronden op de bodemkaart. Ook volgt het alle verwachtingen voor een typische veengrond: naast de hoge organische stof en lage pH uit de bodemmineralenbalans zien we dat dit groep een sterk overlap heeft met de groepen met een hoge grondwaterstand (**milieugroep 3, 4, 5**) en extensieve percelen (**beheergroep 1**). Hier komen percelen met jonge graslanden niet voor en zijn intensievere percelen en kruidenrijkgraslanden ook minder aanwezig. Vaste mest wordt hier het

vaakst gebruikt, hoewel het in alle groepen voorkomt. Ongeveer de helft van deze groep wordt biologisch beheerd. Groep 3 heeft zowel hoog, laag en gemiddeld productief graslanden, net als de andere groepen.

Groep 2 (hoge pH laag organische stof) zijn voor ongeveer de helft kleigronden, met ook een aantal veengronden met een dikke kleilaag. Dit is de groep waarbij er vaker een hoger vee dichtheid speelt, hoewel er zowel extensieve als intensieve percelen in alle groepen te vinden zijn. De grondwaterstand is ook vaak dieper onder het maaiveld, en komt bemesten met kunstmest iets vaker voor dan in de andere twee groepen (60% van de percelen). Ongeveer 1/5 percelen in deze groep zijn biologisch beheerd.

Groep 1 (hoge fosfor) is opgemaakt door ongeveer 2/3 veen- en moerige gronden, en voor ~1/3 klei of andere gronden. Kunstmest wordt hier minder vaak ingezet vergeleken met groep 2, maar vaker dan groep 3. Ongeveer 45% van de percelen worden biologisch beheerd. Onze inschatting is dat de menselijke invloed hier een grote rol speelt waarbij veengronden relatief intensief zijn ingezet vergeleken met groep 3, maar ook niet zo intensief als de klei gronden in groep 2.

Alle groepen zijn gemiddeld even productief, waarbij alle drie zowel lage, gemiddelde en hoogproductieve percelen hebben. Drijfmest wordt bij alle groepen in grote maten ingezet, waarbij iets meer van de percelen in groep 2 zo worden bemest. Alle veedichtheden komen bij alle groepen voor, waarbij groep 2 iets intensiever uitvalt en groep 3 iets extensiever.

Conclusie

De analyse uit Sterre's onderzoek schetst een herkenbaar beeld van het landschap: veen en kleigronden met verschillende maten van productiviteit, grondwaterstand, en gebruik. De kleigronden worden relatief intensief ingezet en de veengronden zich in twee groepen verdelen waarbij één met een sterke menselijke invloed en de ander wat minder. Als je het landschap goed kent komen deze patronen waarschijnlijk niet als een verrassing, maar toch maakt het veel concreet. Het plaatst een perceel in de context van het landschap en de groep, wat ook inzicht geeft in de potentie van een perceel en misschien in de volgende actie die haar beheerder het beste kan nemen. Om dit beter te begrijpen gaan we in gesprek met boeren Joost van der Kroon en René Jochems, zodat we kunnen zien hoe dit kan worden ingezet in de bodemcursus.

Ook laat de analyse zien hoeveel diversiteit er is in dit relatief kleine landschap. Er zijn groeperingen te maken, maar ook binnen de groeperingen is elk perceel anders. Daarom is het zo belangrijk om plaats-specifieke maatregelen in te zetten en om de lokale context mee te nemen in het beoordelen van de bodemkwaliteit. Wij werken samen met de Wageningen University and Research (WUR) in het onderzoeksproject [Soil Health Benchmarks](#) om het belang van context-specifieke bodem beleid te benadrukken. Daar dient deze analyse als pilotstudie voor en in 2026 zal het worden opgevolgd met landschapsbemonstering door de WUR. Tijdens dit onderzoek zal er grootschalig bemonsterd worden op diverse bodemeigenschappen.

Wil je meedoen aan de landschapsbemonstering, of ben je geïnteresseerd in verdieping over de bodem in het algemeen, kan je [hier](#) inschrijven.

Heb je vragen over dit analyse, neem dan contact op met Anna Adriani (a.adriani@wij.land)