

4. En kan deze kennis benut worden voor het in kaart brengen van bodemvariatie binnen percelen?

Van mentale kaart naar bemonsteringsschema

Op vier akkerbouwbedrijven gelegen in verschillende polders van de Hoeksche Waard, is het ruimtelijk denken en de kennis van telers over hun percelen onderzocht en in kaart gebracht. Dit werd gedaan aan de hand van semi-gestructureerde interviews en veldwerk. In het eerste deel van het interview kwamen diverse aspecten over het bedrijf aan bod zoals de geschiedenis, het uitbesteden van werk aan loonbedrijven, ruimtelijke variatie tussen en binnen percelen in bodemgesteldheid, opbrengst en het eventuele gebruik van GPS bij de teelthandelingen.

In een tweede deel van het interview werd dieper ingegaan op de variatie binnen één specifiek perceel, naar keuze van de teler. Het begrip zone was hierbij van belang. Zones zijn delen van het perceel die volgens de teler onderling verschillen in bodemgesteldheid (en mogelijk ook opbrengst), en die gezien hun schaal en de stand van techniek op het bedrijf meegenomen (kunnen) worden in ruimtelijk variabel management.

De teler maakte een schets (Figuur 1A) van het perceel en de zones, benoemde wat de kenmerken waren en gaf aan wanneer deze gedurende het groeiseizoen werden waargenomen. Andere bronnen van informatie waarover de teler beschikte zoals luchtfoto's en oude kaarten werden besproken en mogelijke oorzaken van verschillen tussen zones werden vastgelegd. Vervolgens werden perceelsgeometrie en grenzen van zones in het veld vastgelegd met een Real Time Kinematic-GPS (Figuur 2). Dit type GPS geeft cm nauwkeurigheid bij positiebepaling.



Figuur 2: Loonbedrijf Breure meet met een RTK GPS de positie van de door de teler aangegeven grenzen van zones

In ArcGis werden de locaties van zone grenzen (Figuur 1B) vertaald naar een bemonsteringsschema (Figuur 1C). Onzekerheid ten aanzien van overgangen van zones werd opgelost door middel van buffers (niet bemonsterde delen). De teler gaf zelf aan of een buffer nodig was en zo ja, waar en hoe breed. Per zone werden in ArcGis vijf meetpunten op een willekeurige maar ge-geo-refereerde plaats geloot en vervolgens gemarkeerd in het veld. Bij ieder van de meetpunten werd een mengmonster van de bouwvoor geprikt en hiervan werden o.m. bodemvruchtbaarheid en textuur bepaald. De resultaten van de bemonstering van de zones werden sta-

tistisch geanalyseerd en onderling en met de beschrijving van de teler vergeleken. Bij één perceel werd naast de bouwvoor ook het profiel van de bovenste 2.5 m bepaald omdat de teler had aangegeven dat verschillen in opbrengst binnen dit perceel hoofdzakelijk door de aanwezigheid van slecht doordringbare lagen werden veroorzaakt.

Resultaten en Discussie

Kenmerken en oorzaken van zones

Het aantal zones verschilde per perceel en de kenmerken zoals die werden aangegeven door de teler weerspiegelden de ontstaansgeschiedenis van de Hoeksche Waard en het voormalige landgebruik van het perceel. De Hoeksche Waard bestaat uit tientallen polders die sinds de late Middeleeuwen zijn ingepolderd. Door de inpoldering zijn textuurgradiënten aanwezig met toenemende afstand van de dijk. Daarnaast varieert de dikte van de bovenlaag van de bodem. Bodembewerking, vooral ploegen (Figuur 3), verschafte alle telers informatie over de textuurgradiënt en de variabele dikte van de bovenste bodemlaag. De aanwezigheid van textuurgradiënten werd bevestigd door de resultaten van de bodembemonstering. Voormalig landgebruik als weiland was nog steeds merkbaar doordat deze delen hogere opbrengsten gaven. De bodemanalyse toonde aan dat deze oude weiltes inderdaad nog steeds een hoger gehalte organisch stof en daarmee samenhangend stikstofgehalte hadden. Achterafgezien bleek de zonering gelijkenis te vertonen met oude perceelsgrenzen en voormalig landgebruik (Figuur 4). Zone A van dit perceel was tot enkele decennia geleden een weilte. Het geeft nog steeds de hoogste opbrengsten en heeft het hoogste percentage organisch stof in de bouwvoor. Het ligt tegen de dijk en heeft het laagste lutum gehalte van het perceel. De zwaarste grond ligt in zone E.

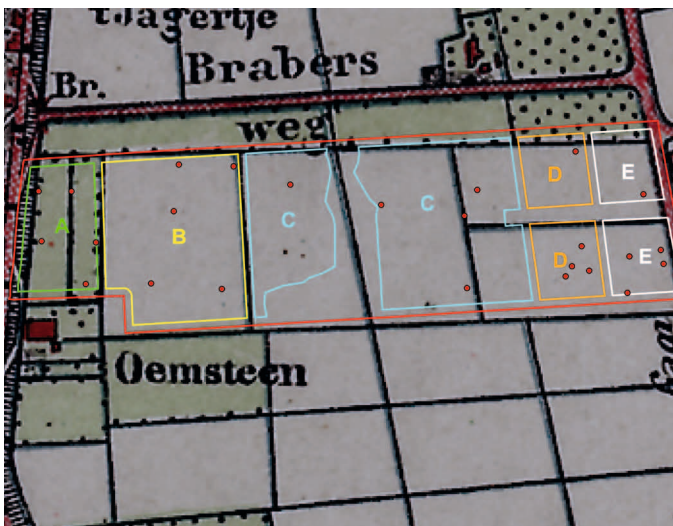
Het perceel waarvan het profiel van de bovenste 2.5m werd bepaald liet zien dat verschillen tussen de zones vooral bepaald werden door verschillen in lutum gehalte van het profiel (oplopend/aflopend/homogeen) en de aanwezigheid van een inversiekreekrug met veen in de ondergrond.



Figuur 3: Grondbewerking, in het bijzonder ploegen, geeft een schat aan informatie over de bodemgesteldheid door de weerstand die de grond heeft (rijnsnelheid van de trekker), de dikte van de top laag en de manier waarop de voren vallen

Kennis van de teler over het perceel

De telers bezitten uitgebreide kennis over ruimtelijke variatie van hun percelen. De meeste informatie over variatie binnen het perceel werd waargenomen tijdens grondbewerking, rond de oogst, stand van het gewas in het voorjaar, en gedrag van bodem en gewas bij extreme weersomstandigheden (heftige regenval, langere droge periodes). Andere bronnen van informatie waren kennisoverdracht tussen generaties, luchtfoto's (waaronder Google Earth®), zicht vanaf de dijk, en een hoogtekartaart van het waterschap. Eén van de deelnemende telers gebruikte een GPS voor automatische besturing. Geen van de telers had overigens hun mentale kaart van de percelen vastgelegd in een computer systeem of op papier. Voor zover technisch en economisch haalbaar benutten ze allen de kennis die ze door de jaren hadden opgedaan om te sturen op een zo hoog mogelijke en homogene opbrengst. Huidig variabel ruimtelijk management van de zones bestond uit variëren met de stikstof of fosfaat gift, intensiteit van de grondbewerking, variabel doseren van herbiciden en het egaliseren van het perceel. Dit variabele management werd op gevoel gedaan en navigatie vond plaats aan de hand van gedrag van de bodem en kenmerken van het omringende landschap.



Figuur 4: Bonnekaart van rond 1900 met de huidige grenzen van het perceel (rood) en zones (A t/m E). Locaties van de bodemonsters zijn aangegeven met een rode stip. Zone A ligt tegen de dijk (links)

Opvallend was dat bij de evaluatie van de resultaten van het bodemonderzoek de telers aangaven dat zij hadden verwacht dat verschillen in bodemparameters tussen zones kwantitatief groter zouden zijn dan de bodembemonstering liet zien. Statistische analyse liet zien dat bodemkenmerken vaak significant verschilden tussen zones. Tegelijkertijd bleken trends zoals aangegeven door de teler wel aanwezig maar niet altijd statistisch significant. Agronomische relevantie van zone kenmerken betekende dus niet per se een statistisch significant verschil in een kenmerk tussen zones.

Belangrijkste conclusies:

1. Telers bezitten uitgebreide en gedetailleerde ruimtelijke kennis over variatie binnen percelen ten aanzien van bodemkenmerken, opbrengst, onkruiden, aaltjes.

2. Deze kennis was (nog) niet vastgelegd maar wordt momenteel op gevoel benut bij ruimtelijke variatie binnen een perceel in grondbewerking, toepassen van herbiciden en bemesting.
3. Bodembewerking, m.n. ploegen is een belangrijk moment voor het waarnemen van verschillen in textuur, dikte bouwvoor, organisch stof gehalte.
4. Verschillen tussen zones in bodemgesteldheid konden verklaard worden op basis van geomorfologie en historisch landgebruik (oude perceelsgrenzen).
5. De zones verschilden onderling significant t.a.v. textuur, organisch stof en bodemvruchtbaarheid. De visie van teler en bodemanalyse kwamen over het algemeen overeen, een enkele discrepantie laat zien dat er mogelijk andere oorzaken zijn voor verschillen in opbrengst tussen zones.
6. Ruimtelijke kennis van de teler vormt een geschikt startpunt voor verdere bemonstering van het perceel. Daarbij kunnen oude kaarten ook nuttig zijn. Het vastleggen van zones tijdens teelthandelingen zoals ploegen zou een prima basis kunnen vormen.

En nu? Wat kan de boer ermee?

Frappant is dat precisielandbouw intuïtief plaats vindt. Een ruwe versie van beslisregels zit nu in het hoofd van de teler. Het zou bijzonder nuttig zijn als deze beslisregels ook expliciet gemaakt kunnen worden en vastgelegd in een expert systeem. Ze kunnen dan vervolgens verbeterd worden door deze te koppelen aan kwantitatieve gegevens ten aanzien van bodem, input en oogst. Uitwisseling van beslisregels met andere telers kan zorgen voor het verder verfijnen ervan. Overigens, zelfs als er beslisregels zouden zijn, dan nog kan verwacht worden dat een teler deze naar eigen inzicht benut.

Ontstaansgeschiedenis en historisch landgebruik van het gebied bepalen wat de variatie is binnen percelen, daarom zal precisielandbouw veel baat hebben bij een regionale benadering. Een vervolg op deze studie vindt nu plaats op de noordelijke zandgebieden.

Met de verkoop van percelen gaat kennis verloren. Eén van de telers gaf al aan dat met de toenemende bedrijfsgrootte, er meer diensten worden uitbesteed en de nieuwe generatie boeren in dat opzicht meer manager zal zijn. Naast verbetering van rendement op de akker is er nog een mogelijk andere toepassing van de ruimtelijke kennis van telers over hun percelen: handel in grond.

Maar allereerst is het van belang dat de waardevolle ruimtelijke kennis die telers bezitten over hun perceel expliciet gemaakt wordt zodat deze als basis kan dienen voor een optimalere bedrijfsvoering.

De volgende mensen worden hierbij bedankt voor hun hulp en betrokkenheid bij het doen van dit onderzoek:

Aad Klompe, Cees Schelling, Hans Rozendaal, Jan Verhoeven, Leo Klompe, Nico Barendregt, Huibert Breure en Philip Wenting.