



De praktijk van agri-food data toepassing in Noord-Holland Noord

Peter Wynia
AeroVision BV

In opdracht van:
Greenport Noord-Holland Noord

Versie 1.0
12 augustus 2025



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1 Aanleiding.....	3
2 Smart Farming in de regio Noord-Holland Noord	4
3 Smart farming, digitalisering en innovatie.....	5
4 Inventarisatie belemmeringen en kansen	13
4.1 Versnippering (B).....	14
4.2 Grote behoefte aan datastandaarden en interoperabiliteit (B/K)	15
4.3 Sterke interesse in datagedreven teeltoptimalisatie (K).....	17
4.4 Onzekerheid over eigendom en zeggenschap over data (B).....	18
4.5 Datatoepassing vereist schaal, samenwerking en regie (B/K).....	19
4.6 Concrete kansen vanuit ecosysteem Noord-Holland Noord (K)	20
4.7 Belang van 'laagdrempelige' en praktische toepassingen (K)	22
4.8 Data als basis voor certificering en transparantie (K)	23
4.9 Gebrek aan kennis en digitale vaardigheden (B).....	24
5 Voorgestelde aanpak	26
5.1 Speerpunten in aanpak (aanbevelingen)	27
5.2 Fieldlab en mogelijke andere vormen	33
BIJLAGE 1 - Lijst van gesprekspartners	36



1 Aanleiding

Data is te zien als smeerolie van smart farming. Wie zich bezighoudt met smart farming genereert data en gebruikt data. In 'datagedreven landbouw' wordt data geanalyseerd en gecombineerd, wat vervolgens wordt vertaald in aanbevelingen die de bedrijfsvoering efficiënter en duurzamer maken.

In het omgaan met uitdagingen op het gebied van klimaat, bodembeheer en biodiversiteit in combinatie met gezonde verdienmodellen van agrarische bedrijven gaat veel aandacht uit naar investeringen in 'smart farming' innovaties en naar implementatie daarvan, en hier zijn ook verwachtingen aan gekoppeld.

In het huidige innovatie-ecosysteem is de overheid niet meer sturend (zoals in de naoorlogse periode) maar meer faciliterend. Ondernemersverantwoordelijkheid neemt een belangrijkere rol in. Hiermee worden ook de institutionele arrangementen verlegd, en wordt er bijvoorbeeld samengewerkt in Fieldlabs. Doordat de sturing meer 'van onderaf' plaatsvindt is het belangrijk om een aantal ontwikkelpaden uit te zetten

Het accent in innovatieprojecten ligt veelal op het samenbrengen van partijen, het experimenteren met geavanceerde tools en het delen van kennis. In de praktijk blijkt dat niet alle innovatie-initiatieven de verwachtingen waarmaken. Er zijn meerdere factoren die daar een rol in spelen. Data wordt vaak gezien als een 'gegeven' en daarmee vooral als bijzaak. Tegelijkertijd wordt het vaak genoemd als remmende factor. Dit maakt het de moeite waard om te onderzoeken of er misschien belemmeringen op dat vlak kunnen worden weggenomen.

De Agrifood sector in Noord-Holland is zeer divers en er wordt veel geïnnoveerd. Greenport Noord-Holland Noord is een regionaal samenwerkingsverband van ondernemers, overheid en kennisinstellingen dat een centrale rol speelt in het toekomstbestendig maken van de regionale agribusiness in het noordelijke deel van Noord-Holland. Er is veel kruisbestuiving met andere samenwerkingsverbanden in Noord-Holland zoals Greenchain NH en TechValley.

Op basis van de gedachte dat ondernemers problemen ondervinden met het toepassen van data en dat het potentieel van data (en daarmee van slimme toepassingen van precisielandbouw) onderbenut blijft, is door Greenport Noord-Holland Noord een project gedefinieerd dat de kansen en belemmeringen inventariseert, en dat concrete stappen zal formuleren om data knelpunten weg te nemen. Daarmee kan worden bijgedragen aan de adoptie van smart farming in de regio.

Om de kansen en knelpunten in beeld te krijgen is met verschillende stakeholders gesproken, waaronder agrariërs uit de regio, aanspreekpunten uit de Agrifood keten, vertegenwoordigers van sectororganisaties en experts. Een lijst van gesprekspartners is opgenomen als Bijlage 1.

Voordat er wordt ingegaan op de inventarisatie voor Noord-Holland Noord wordt de context in grote lijnen beschreven: het begrip 'smart farming', de voordelen van digitalisering, en het Nederlandse beleid t.a.v. innovatie in de landbouw. Ook wordt een (niet uitputtend) overzicht gegeven van initiatieven en organisaties betrokken bij slimme landbouw, zowel in de regio als daarbuiten.



2 Smart Farming in de regio Noord-Holland Noord

Noord-Holland Noord is als tuinbouwcluster van nationaal belang aangewezen als één van de zeven Greenports in Nederland. Kenmerkend voor de regio zijn bijvoorbeeld de vollegrondsgroenteteelt en de bloembollenteelt. De regio kent een bovengemiddeld aantal actieve deelnemers aan het NPPL programma. In Fieldlabs en PPS projecten komen technologische ontwikkelingen en praktijk samen, en in veel van deze initiatieven speelt Greenport Noord-Holland Noord een rol.

Voorbeelden van projecten en Fieldlabs in de regio zijn Fieldlab Bol, Fieldlab Waterstof in Agri, het project Zoetwaterboeren, of de recent afgeronde projecten Digital Farming Noord-Holland Noord en Smart Farming Broccoli. Daarnaast loopt het AgriTech Capital (ATC) programma waarin agrarisch ondernemers en techpartners samenwerken. Recent afgeronde projecten in de regio op het gebied van smart farming zijn bijvoorbeeld het EFRO project Digital Farming (2021-2023) en het project Datagedreven landbouw van CAV Agrotheek met 23 bedrijven (2022). Het gaat om (vele) tientallen initiatieven, waarmee duidelijk wordt dat er veel gebeurt in de regio. Dit zou kunnen leiden tot overlap en versnippering, maar evenzeer tot kruisbestuiving en kritische massa.

Het smart farming ecosysteem in Noord-Holland Noord kent diverse samenwerkingsverbanden, onder meer het eerder genoemde Greenchain NH, dat de krachten bundelt van verschillende Agrifood projecten en programma's in Noord-Holland. Verder is TechValley actief, dat zich onder meer richt op digitale landbouwtoepassingen. Hieraan verbonden is een Smart Industry Fieldlab in Alkmaar. Hogeschool InHolland (met lectoraat Robotica) is ook een belangrijke speler in het ecosysteem. De lijst van spelers is lang, van bovenregionale sectororganisaties zoals LTO Noord tot regionale onderzoeksorganisaties zoals Vertify en natuurlijk de landbouwbedrijven die deelnemen aan gezamenlijke projecten en initiatieven.

Kennisdeling vindt op verschillende manieren plaats, onder meer via platforms als Groen Kennisnet en Landbouwportaal Noord-Holland, via organisaties als Groenpact, Greenchain NH en Greenport NHN, binnen de PPS Smart Farming Noord-Holland Noord, binnen de genoemde Fieldlabs en projecten en tijdens diverse netwerkbijeenkomsten in de regio.

In dit onderzoek naar kansen en knelpunten van data toepassing zijn gesprekken gevoerd met een aantal regionale en nationale stakeholders. Deze stakeholders zijn allen op enige manier betrokken geweest bij één of meer van de projecten of programma's op het vlak van smart farming. Zij nemen ervaringen mee uit deze lopende of afgeronde activiteiten, naast de bredere expertise die zij vertegenwoordigen.



3 Smart farming, digitalisering en innovatie

Landbouwtransities

Slimme landbouw kent een lange geschiedenis. Al eeuwenlang wordt techniek ingezet om opbrengsten te verbeteren, taken te verlichten of tijd en middelen te besparen. Er zijn sinds ongeveer 1880 vier landbouwtransities te onderscheiden, die aansluiten op vergelijkbare transities in de industrie:

Landbouw 1.0 (Mechanisatie, 1880 - 1945)

Overgang van handarbeid naar mechanisatie met paarden, later stoommachines en de eerste tractoren.

Landbouw 2.0 (Chemie en schaalvergroting, 1945 - 1980)

Opkomst van kunstmest, gewasbescherming en ruilverkaveling. Groene revolutie leidt tot hogere opbrengsten.

Landbouw 3.0 (Precisielandbouw en ICT, 1990 - heden)

Inzet sensoren, GPS, veldregistraties, drones en databanken. Boeren gebruiken ICT voor teeltplanning, dosering en administratie.

Landbouw 4.0 (Autonoom & datagedreven, 2015 - heden)

Integratie AI, big data, robotica, remote sensing en cloud. Vaker autonome beslissingen (bijvoorbeeld variable rate applicatie, robots). Data is centrale productiefactor.

Belangrijke kenmerken van Landbouw 4.0 zijn:

- Datagedreven besluitvorming (bodem, gewas, weer, markten)
- Autonome systemen (robots, drones, slimme tractoren)
- Platformisering (data als dienst, digitale ketens)
- Precisie op plantniveau
- Nieuwe verdienmodellen (zoals carbon credits, ecosysteemdiensten)

In de meest recente transities verschuift het accent geleidelijk van data als 'afgeleide' van automatisering naar data als 'driver' en productiefactor.

In de huidige landbouwpraktijk wordt data onder meer gebruikt voor:

- Monitoren van gewassen, bodem, klimaat, opbrengsten, processen;
- Beslissingsondersteuning;
- Precisielandbouw (variable rate, spot treatment);
- Evaluatie en benchmarking;
- Duurzame productie;
- Optimalisatie waardeketen (efficiency, duurzaamheid, transparantie);
- Accounting & 'license to produce': Common Agriculture Policy (CAP), BMA KPI's, Sustainable Agriculture Initiative (SAI), Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) et cetera;
- Kennisontwikkeling.



Digitalisering en 'digital twin'

In de ontwikkeling naar (Smart) Agriculture 4.0 wordt een ideaalbeeld gevormd door een 'Digital Twin', een virtuele representatie van de werkelijkheid, gevoed met data uit die werkelijkheid, om met simulaties, benchmarks etc. te komen tot waardevolle inzichten over objecten uit de werkelijkheid, bijvoorbeeld om betere beslissingen te nemen of tijdig in te grijpen. Momenteel bestaat er voor de boer nog niet een systeem om de data die nodig is voor een Digital Twin van zijn bedrijf en de bijbehorende resultaten in op te slaan. Andere partijen in plaats van de boer zelf zijn hier wel mee bezig, vaak met data van de boer.

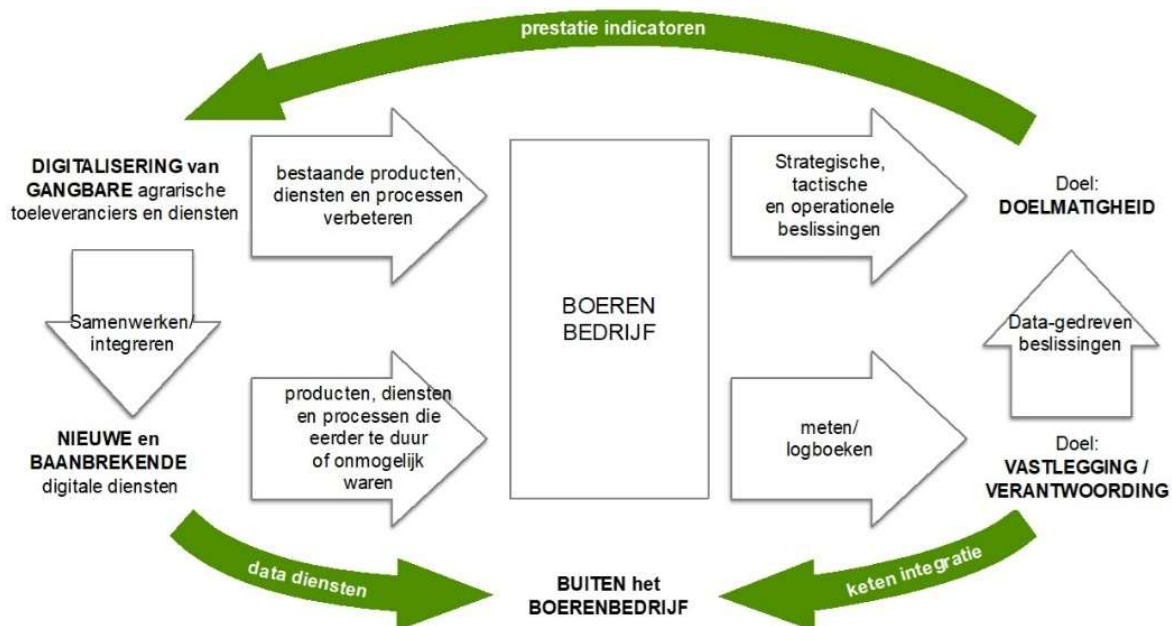
Ook zolang er nog geen sprake is van een Digital Twin biedt digitalisering al verschillende voordelen. Het is een 'enabler' voor de transitie naar een toekomstbestendige productie van voedsel en bio-based grondstoffen, met een delicate balans tussen economische prestaties en doelen op het gebied van klimaat, milieu, biodiversiteit en sociaal-maatschappelijke aspecten. Hiervoor is het nodig dat de boer toegang krijgt tot alle data over zijn bedrijf, en dat de er een veilige omgeving is voor het uitvoeren van analyses op die data.

Naast het ideaalbeeld van een Digital Twin is ook de toepassing van autonome technologie en van AI modellen sterk verbonden met digitale werkwijzen en vraag naar data. Een kenmerk van AI modellen is dat hiermee de (agronomische) vakkennis van een agrariër wordt aangevuld. De manieren waarop de agrariër ondersteund kan worden met deze technologie is afhankelijk van het soort bedrijf. In de akkerbouw is dit bijvoorbeeld anders dan in de glastuinbouw. Het is ook een keuze van de agrariër: in welke gevallen vertrouw ik op een model, welk risico wordt acceptabel geacht. Een mogelijk knelpunt hierbij is de kwaliteit van de data die is gebruikt om modellen te trainen.

Naast alle andere innovaties zorgt digitalisering ervoor dat bestaande producten, diensten en processen worden verbeterd. Een voorbeeld hiervan is satellietnavigatie, waarmee verplaatsingen op de akker recht en nauwkeurig kunnen zijn. Anderzijds ontstaan er ook nieuwe producten, diensten en processen dankzij digitalisering, zoals online handelsplatformen. Aan de doelkant levert digitalisering voordelen op met betrekking tot doelmatigheid en met betrekking tot het vastleggen van de praktijk (ter ondersteuning van verantwoording en om er zelf van te leren).

Figuur 1 geeft deze rol van digitalisering weer. Een deel van de voordelen wordt buiten het boerenbedrijf behaald, bijvoorbeeld satellietdata die door een verzekeraar wordt gebruikt, of verantwoording en kwaliteitsmonitoring in de keten. Uit het schema blijkt dat het bereiken van een hogere opbrengst een doel en verwachting van digitalisering kan zijn, maar dat dat onderdeel is van verbetering van de algehele performance. Er wordt wel gesproken van het bereiken van een 'license to produce', inclusief bijvoorbeeld milieudoelstellingen.





Figuur 1: Grafische weergave van de bijdrage van digitalisering aan landbouwpraktijk (bron: Hollandse Datalinie projectdocument)

Compliance, certificering en ketentransparantie

Ondernemingen in de Agrifood sector zijn in toenemende mate 'data-intensief': er wordt veel data verzameld en verwerkt. De gegevens kunnen verplicht of vrijwillig beschikbaar worden gesteld aan ketenpartners of overheid om informatie te geven over de herkomst van een product, om bepaalde prestaties aan te tonen of om aan te tonen dat er is voldaan aan wet- en regelgeving. Data-intensief is niet hetzelfde als 'datagedreven': daarbij wordt data gebruikt om betere beslissingen te nemen en processen te optimaliseren. Er is een ontwikkeling gaande waarbij het verzamelen en leveren van gegevens van een administratieve en technische last verandert in iets dat de boer iets oplevert: de bedrijfsvoering wordt meer datagedreven.

Bij compliance met wet- en regelgeving gaat het om het voldoen aan de meststoffenwet, de omgevingswet, diergezondheidswetgeving, regelgeving rondom het GLB (Gemeenschappelijk Landbouw Beleid van de EU) et cetera. Verplichtingen voor wat betreft CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive) worden uitgebreid naar meerdere categorieën bedrijven. Er kan een relatie zijn met certificering. Soms is er sprake van vergoedingen, bijvoorbeeld bij eco-regelingen in verband met het GLB.

Informerende over de route 'van boer tot bord' wordt ook wel ketentransparantie genoemd. Door middel van een certificaat, score, blockchain, QR code en/of 'paspoort' wordt de teelthistorie inzichtelijk gemaakt. Hoewel er voordelen zijn zoals imagoverbetering en risicobeperking is het ook complex en uitdagend, en steeds vaker een verplichting.

Certificering kan gericht zijn op toegang tot (internationale) markten, op vertrouwen van afnemers, op het werken met duurzaamheidsdoelstellingen of het voldoen aan wet- en regelgeving. Voorbeelden zijn Planetproof, Beter Leven Keurmerk, Global G.A.P, SKAL of ISO9001/14001.



Vaak zijn deze vrijwillig, maar ze kunnen ook verplicht zijn voor bepaalde markten, of vrijwillig maar wel vereist om bijvoorbeeld te kunnen leveren aan een specifieke supermarkt.

Een kenmerk van het aantonen van compliance, van ketentransparantie en van certificering is dat er altijd gegevens voor nodig zijn. De snelle ontwikkelingen op dit gebied spelen daarom een 'aanjagende' rol voor wat betreft dataverzameling en -gebruik.

Doelsturing en gebiedsgericht beleid

Een vrij recente ontwikkeling is dat de overheid niet meer precies voorschrijft welke werkwijze wel of niet mag. In plaats daarvan is 'doelsturing' geïntroduceerd, waarmee de overheid de milieuproblemen in de landbouw wil aanpakken. Om (wettelijke) doelen op het gebied van stikstof, waterkwaliteit, biodiversiteit, bodem en klimaat te halen worden doelen geformuleerd, bijvoorbeeld in de vorm van KPI's. Een boer kan dan zelf een slimme oplossing kiezen, en de boer wordt afgerekend op het resultaat. Het aantonen van bepaalde prestaties gebeurt op basis van gemeten en geregistreerde gegevens. Doelsturing is vrijwel onmogelijk zonder data.

Ook 'Gebiedsgericht beleid' is een vrij recente verfijning van het Nederlandse landbouwbeleid, waarbij maatregelen en doelen niet meer uniform zijn voor het hele land maar in plaats daarvan per regio worden afgestemd op de lokale omstandigheden. Dit betekent dat er intensief wordt samengewerkt tussen boeren en belanghebbenden in de regio, en dat er in het gebied wordt toegewerkt naar het bereiken van specifieke doelen. Ook hierbij dient veel te worden gemeten, moet data worden uitgewisseld met partners en wordt data gecombineerd om resultaten voor het gebied inzichtelijk te maken.

Adoptie van precisielandbouwtechnologie

Nationale Proeftuin Precisie Landbouw (NPPL)

Eind 2017 was de adoptie van precisielandbouwtechnologieën zoals 'variable rate technology' (VRT) in Nederland nog zeer beperkt. VRT maakt het mogelijk om op akkers inzet van productiemiddelen plaatsspecifiek te optimaliseren naar betere gewasopbrengsten (kwaliteit en kwantiteit) en naar milieubeschermingsdoelen voor wat betreft operationele maatregelen en strategische beslissingen op het boerenbedrijf

Deze beperkte adoptie van precisielandbouwtechnologie was aanleiding om in 2018 te starten met het implementatieprogramma Nationale Proeftuin Precisie Landbouw (NPPL), met als doel het realiseren van een bredere inzet van precisielandbouw. NPPL was gericht op de adoptie van (in principe) marktrijpe technieken. Marktrijp bleek echter een zeer flexibel concept. De Boerderij van de Toekomst is gestart om de marktrijpheid te verbeteren. De huidige regelingen rondom Fieldlabs en experimenteellocaties zijn daar een vervolg op.

(Inter-)nationale initiatieven voor vernieuwing in de landbouw

Binnen en buiten het NPPL zijn er een groot aantal initiatieven, samenwerkingen, projecten en programma's op (inter-)nationaal of bovenregionaal niveau welke bijdragen aan het optimaliseren en verbeteren van de landbouwproductie met behulp van slimme technieken. Deze kunnen



betrekking hebben op allerlei aspecten, zoals onderwijs, technologie, kennisdeling, onderzoek, certificering of standaardisatie. Vanwege het grote aantal is een volledig overzicht niet mogelijk, maar een aantal voorbeelden zijn:

- Groenpact (samenwerkingsverband tussen beroepspraktijk en onderwijs);
- World Horti Center (kennishub);
- Hollandse Datalinie (NXTGEN groeifonds project voor ontwikkelen boeren data infrastructuur);
- Gedragscode datagebruik in Agrifood van BO Akkerbouw;
- CEADS (Europees project voor opzetten van een 'European agricultural data space');
- Groen Kennisnet (kennisdeling);
- JoinData (platform voor regelen veilige datauitwisseling);
- AgroConnect (standaarden);
- Projecten m.b.t. productpaspoorten en veldpaspoorten;
- Global GAP certificatie;
- Portals van 'service providers' zoals DACOM of Farmmaps (WUR);
- Koepelorganisaties zoals BoerenNatuur, LTO of BO Akkerbouw met diverse diensten en projecten;
- Industrie-initiatieven zoals ReGeNL (FrieslandCampina);
- Diverse onderzoeksprojecten WUR en andere onderwijs- en onderzoeksinstellingen.

Huidige status adoptie

Ondanks alle initiatieven worden slimme technieken en data toepassingen nog niet door alle boeren en ketenpartners ingezet. Een inventarisatie in 2025 van AgriDirect geeft een indicatie hiervan, met 'adoptiepercentages' voor een aantal data-intensieve smart farming technieken:

- BMA KPI app: 5 - 10 %
- Drones: 15 - 20%
- GPS: 60 - 65%
- Taakkaarten: 20 - 25%
- Weed sensing en spot spraying: 10 – 15%

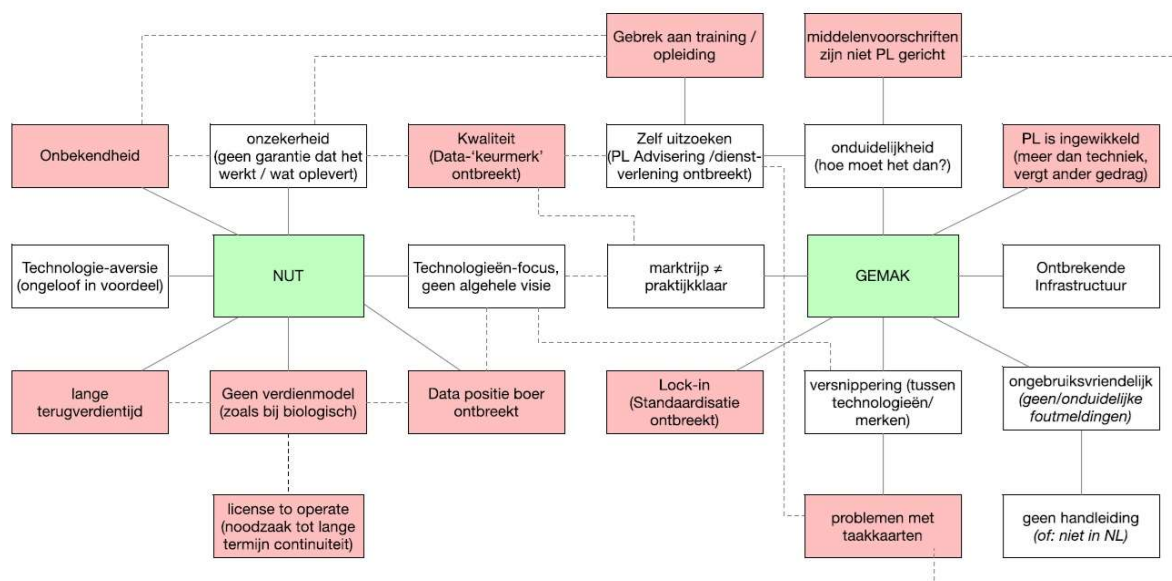
Inzet van technologie wordt vaak gezien als oplossing voor een gebrek aan deskundige medewerkers. Tegelijkertijd zijn voor de inzet van technologie bepaalde vaardigheden nodig. Een grote groep wacht af, wil eerst wachten tot de basis op orde is, of men is erachter gekomen dat de grillige werkelijkheid slecht aansluit op modellen die per definitie generaliserend zijn, of men heeft twijfels over de toegevoegde waarde (vertaling naar opbrengst). Data wordt vaak gezien als iets dat complex is, of het wordt geassocieerd met een probleem.

Knelpunten op nationaal en regionaal niveau

In 2020 is als onderdeel van een Nationale Agenda Precisielandbouw een analyse gedaan van knelpunten in het NPPL, zoals toegelicht in een brief van toenmalig minister Schouten aan de Tweede Kamer. De geconstateerde knelpunten voor doorontwikkeling en adoptie van precisielandbouw zijn in die analyse verdeeld over de twee categorieën van het Technology



Acceptance Model, te weten "Nut" en "Gemak". De knelpunten geven aan waarom één of beide categorieën (incentives voor adoptie) niet (h)erkend worden:



Figuur 2: Geïdentificeerde knelpunten en hun onderlinge samenhang en relatie tot de twee kernpunten 'nut' en 'gemak'. Rode boxjes zijn geprioriteerd in de agenda (bron: Nationale Agenda Precisielandbouw – Knelpuntenanalyse, 2020)

Veel van de in 2020 geïdentificeerde knelpunten in het kader van NPPL komen terug in het huidige onderzoek voor Greenport Noord-Holland Noord. Hoewel de meeste knelpunten generiek zijn, oftewel niet specifiek voor Noord-Holland Noord, hebben veel knelpunten wel met data te maken, een indicatie voor de centrale rol die data speelt. Voor het oplossen van de knelpunten kan het bovenregionale niveau nodig zijn, maar voor de te kiezen aanpak of interventie ligt het wel voor de hand om uit te gaan van regionale use cases en in de regio beschikbare capaciteiten. Niet oplossingen die 'hoog over' worden bedacht zijn het startpunt, maar het probleem van de boer, de behoeften van de keten en de inventiviteit van de sector in de regio.

Hoewel het onderwerp 'data' onlosmakelijk verbonden is aan smart farming richt dit onderzoek zich niet op de 'voors en tegens' van smart farming. Alleen data-gerelateerde belemmeringen komen aan bod, zowel in de dagelijkse praktijk bij een agrariër of in trajecten waarin technologische innovaties worden getest en geïmplementeerd.

Optreden van knelpunten is niet altijd negatief

In zekere zin zijn knelpunten onlosmakelijk verbonden met innovatieve projecten en experimenten. Deze vinden immers meestal plaats om technologie te testen vóór implementatie in de praktijk. Knelpunten kunnen technisch van aard zijn, of organisatorisch, of kunnen te maken hebben met de aansluiting van een innovatie op de praktijk. Verschillende stakeholders kijken daarom verschillend naar knelpunten. Bij het optreden van een knelpunt kan worden geconcludeerd dat het experiment is mislukt, of dat de technologie slecht aansluit op de praktijk.



Een andere stakeholder kan het experiment geslaagd vinden, juist omdat een knelpunt aan het licht is gekomen.

Wanneer een knelpunt aan het licht komt dan zijn er een aantal factoren die bepalen of dit uitgroeit tot een probleem of mislukking van een proef. Dit heeft onder meer te maken met verwachtingen, bijvoorbeeld er wordt iets getest wat marktrijp zou zijn, maar dat achteraf allerm minst blijkt te zijn. Ook eventuele vervolgstappen spelen een rol, bijvoorbeeld nadat een knelpunt is geconstateerd, wat gebeurt hier vervolgens mee? Leidt het tot gerichte verbetermaatregelen? Wordt het knelpunt vertaald in een verbeterd product of in een aanpak voor succesvolle implementatie?

In dit onderzoek worden de termen knelpunt en belemmering door elkaar gebruikt, hoewel de betekenis iets verschilt. Een 'knelpunt' is specifiek, een belemmering is meer algemeen. Een knelpunt kan worden gezien als een concreet voorbeeld van een belemmering.

Landbouwinnovatiebeleid

Voor wat betreft de vertaling van kennis naar de praktijk kent de Nederlandse landbouwsector een lange historie. In de naoorlogse wederopbouwperiode vond veel 'modernisering' plaats, gekenmerkt door mechanisatie, rationalisatie, schaalvergroting en ruilverkaveling. Een belangrijk onderdeel hiervan was ook kennisgedreven innovatie met een sterke rol van de Landbouwhogeschool Wageningen en het landbouwkundig voorlichtingsapparaat. Verder was er overheidsregie: het Ministerie van Landbouw stuurde actief op modernisering en productieverhoging. Deze moderniseringsfase duurde van 1945 tot ongeveer 1980.

De rol van Landbouwhogeschool Wageningen en de rol van de overheid waren vanaf de jaren '50 onderdeel van het zogenaamde 'OVO-drieluik' van Onderzoek, Voorlichting en Onderwijs. Dit model ging uit van top-down kennisverspreiding, lineaire innovatie (van lab naar land), gericht op productieverhoging en efficiency, en overheidssturing met centrale regie.

Naarmate de landbouw complexer werd en de maatschappelijke eisen toenamen (zoals milieu, dierenwelzijn, gezondheid), voldeed dit model niet meer. Aan het begin van de nieuwe eeuw kwam er daarom een ander model, bekend onder de afkorting VOV: Versterken – Omschakelen – Verbinden – Innoveren. Het VOV-raamwerk ontstond uit de behoefte om verandering breder en dynamischer te benaderen. Het erkent dat er meerdere strategieën naast elkaar bestaan, afhankelijk van context, belanghebbenden en doelstellingen.

In het onderstaande overzicht wordt VOV verbonden met datagedreven landbouw:

Tabel 1: VOV en datagedreven landbouw

Strategie	Wat houdt dit in bij datagedreven landbouw?	Voorbeelden
Versterken van het bestaande	Gebruik data om bestaande landbouwpraktijken efficiënter en nauwkeuriger te maken. Geen fundamentele systeemverandering, maar optimalisatie.	• Precisiebemesting op basis van sensordata • Monitoring van gewasgroei met satellietbeelden



		• Dashboard voor weer- en bodemdata voor teeltplanning
Omschakelen naar een alternatief systeem	Gebruik data om over te stappen naar andere teelt- of bedrijfsmodellen , met meer nadruk op duurzaamheid, bodemkwaliteit of kringloopprincipes.	• Omschakeling naar regeneratieve landbouw ondersteund met bodemdata • Bodemgezondheidsmonitoring als basis voor eco-regelingen • Veldproeven met strokenteelt, gemonitord met drones
Verbinden van domeinen en perspectieven	Zet data in om ketens, beleid en boeren met elkaar te verbinden: meer transparantie, keteninzichten en gezamenlijke besluitvorming.	• Data delen tussen boer, adviseur, afnemer en overheid (bijv. voor CSRD of GLB) • Gebiedsgerichte dashboarding met meerdere boeren en beleidsmakers • Koppeling van data over biodiversiteit, bodem, en opbrengst voor duurzaamheidsrapportage
Innoveren naar iets radicaal nieuws	Ontwikkel geheel nieuwe toepassingen, platformen of businessmodellen die de manier waarop landbouw functioneert ingrijpend veranderen .	• Autonome veldrobots gestuurd door AI en satellietdata • Slimme bodemkartering met remote sensing en algoritmes • Datagedreven 'prescription farming' zonder menselijke tussenkomst • Blockchain voor datagebaseerde traceerbaarheid en verhandelbare ecosysteemdiensten

Het VOVl raamwerk helpt bij het positioneren van de innovatie (gaat het om optimaliseren of transformeren?), bij het communiceren met verschillende stakeholders (boeren, overheden, ketens), bij het ontwikkelen van toekomstscenario's voor beleid of subsidieaanvragen en bij het inzichtelijk maken waar doorbraakpotentieel zit in digitalisering van landbouw.

Er wordt in de landbouwsector ook gebruik gemaakt van een alternatieve invulling van VOVl, met een iets andere insteek. Dit 'andere' VOVl raamwerk staat voor Verbinding – Ondernemersverantwoordelijkheid – Verscheidenheid – Interactie. Deze vier principes zijn richtinggevend voor het vormgeven van institutionele arrangementen (denk aan PPS'en, Fieldlabs, praktijknetwerken) waarin innovatie en kennisdeling centraal staan. Daarbij wordt nog vaak een vijfde element toegevoegd, namelijk Regie. Er is een duidelijke behoefte aan coördinatie, afstemming en (publieke) sturing om versnippering tegen te gaan.



4 Inventarisatie belemmeringen en kansen

Uit de gevoerde gesprekken en relevante (project-)documenten komen een aantal belemmeringen en kansen naar voren zoals samengevat in Tabel 2. In de volgende paragrafen worden deze nader uitgewerkt.

Sommige onderwerpen zijn zowel een belemmering als een kans. Bij belemmeringen moet vooral worden gedacht aan structurele belemmeringen die worden ervaren bij datatoepassing in de praktijk. Het gaat niet zozeer om knelpunten of gebreken die geïdentificeerd worden bij het testen van innovaties. Dat zijn vaak 'gebreken' die doelbewust worden gezocht, om te kunnen verhelpen vóórdat wordt overgegaan tot implementatie.

Tabel 2: Belemmeringen (B) en kansen (K) in data toepassing in Noord-Holland Noord

Onderwerp	Belemmering / Kans
1 Versnippering van data en infrastructuur. De agrarische sector beschikt over veel data, maar de opslag en uitwisseling ervan zijn sterk versnipperd, waardoor het potentieel onvoldoende wordt benut	B
2 Grote behoefte aan datastandaarden en interoperabiliteit. Boeren, toeleveranciers en overheden ervaren belemmeringen in data-uitwisseling. Standaardisatie en gezamenlijke infrastructuur zijn nodig.	B/K
3 Sterke interesse in datagedreven teeltoptimalisatie. Met name telers zien kansen in het gebruik van bodemdata, teeltregistraties en weerdata voor precisielandbouw en opbrengstoptimalisatie.	K
4 Onzekerheid over eigendom en zeggenschap over data. Boeren willen regie houden over hun data. Vertrouwen en duidelijke governance zijn voorwaarden voor samenwerking en data delen.	B
5 Datatoepassing vereist schaal, samenwerking en regie. Alleen door samenwerking tussen ketenpartijen, overheid en technologieaanbieders kunnen schaalvoordelen en innovatiekracht worden benut.	B/K
6 Concrete kansen vanuit ecosysteem Noord-Holland Noord. Er is een basis voor gezamenlijke ontwikkeling en implementatie. Dit kan worden uitgebreid met samenwerking op het vlak van data toepassing en de bijbehorende afspraken en infrastructuur.	K
7 Belang van 'laagdrempelige' en praktische toepassingen. Boeren zijn vooral geïnteresseerd in tools die eenvoudig aansluiten op hun bedrijfsvoering, met directe voordelen (bijv. in teelt, bemesting, planning).	K
8 Data als basis voor certificering en transparantie. Data speelt een steeds grotere rol in duurzaamheidscertificaten, ketentransparantie en naleving van wetgeving (bijvoorbeeld GLB, CSRD)	K
9 Gebrek aan kennis en digitale vaardigheden. De digitale kloof is reëel. Opleiding, ondersteuning en betrokkenheid van adviseurs zijn essentieel voor succesvolle adoptie.	B



4.1 Versnippering (B)

Een door alle stakeholders genoemd knelpunt is versnippering. Er wordt gewerkt met veel verschillende systemen met weinig interoperabiliteit, weinig standaardisatie en geen synergie. Een gemiddelde akkerbouwer heeft te maken met tientallen databronnen, zoals hieronder gevisualiseerd:



Figuur 3: Een indicatie van de gangbare verschillende databronnen voor een open teelt bedrijf (bron: BO Akkerbouw)

Versnippering speelt op verschillende manieren een rol als belemmering. Het grote aantal verschillende **systemen en databronnen** is vooral een probleem vanwege de gebrekkige interoperabiliteit. Systemen sluiten onvoldoende op elkaar aan en telers moeten op veel verschillende plekken inloggen, bijvoorbeeld voor specifieke machineplatforms, robots of sensoren.

De gebrekkige **interoperabiliteit** bemoeilijkt uitwisseling en maakt het werken met gegevens complex. De complexiteit van het 'halen' van gegevens van verschillende plekken en het koppelen van systemen kost veel tijd, en het zorgt ervoor dat data als een 'probleem' wordt gezien. Dit heeft een direct gevolg op de toepasbaarheid in de praktijk. Een agrarisch ondernemer moet vaak binnen een kort tijdsbestek besluiten nemen op basis van de actuele situatie op het land. Het resultaat van data en systemen komt dan simpelweg te laat.

Er is veel data, maar deze is versnipperd in de vorm van **op zichzelf staande datasets** per bedrijf, ketenpartner, project, systeem of toepassing. Dit leidt tot een gebrek aan bruikbare data, en modellen die minder goed werken omdat ze 'getraind' zijn op een te kleine hoeveelheid data.

Het duurt vaak meerdere jaren om voldoende bruikbare metingen te verzamelen, omdat er maar eens per jaar kan worden gemeten. Omdat de omstandigheden elk jaar anders zijn, kunnen er op basis van data met betrekking tot één groeiseizoen of groeistadium geen algemene conclusies worden getrokken. Data van één seizoen kan niet als representatief worden beschouwd voor het trainen van modellen.

De oorzaken van versnippering in data en systemen liggen niet alleen bij de techniek. Organisatorische, sociale en commerciële aspecten spelen ook een belangrijke rol. Ten eerste zijn er **veel projecten en initiatieven** om aan de slag te gaan met innovaties. In veel van deze projecten worden stapjes gemaakt maar is er onvoldoende tijd en geld om te publiceren of om resultaten en aanpak op andere manieren te delen. Soms komt het tot werkbaar scenario's bij individuele boeren, maar opschaling vindt weinig of niet plaats. Projecten zijn vaak een tijdelijke 'extra' databron of databestemming voor deelnemers, met in het kader van het project verzamelde data en door het project gegenereerde gegevens die tijdelijk worden bewaard.

Een boer of ketenpartner ziet niet altijd de meerwaarde van het delen van data, los van de mogelijke concurrentie- of privacy-gevoeligheid van bepaalde gegevens. Er bestaat vaak **terughoudendheid bij het uitwisselen** van gegevens en het koppelen van systemen. Het is bijvoorbeeld niet duidelijk wat er met gecombineerde gegevens kan worden gedaan. Ook kunnen commerciële partijen belang hebben bij een 'vendor lock-in' waarbij afhankelijkheid van een specifiek systeem en de daarin 'opgesloten' data zoveel mogelijk in stand blijft.

Er zijn diverse platforms of beslissingsondersteunende systemen waarmee gegevens tot op zekere hoogte met elkaar kunnen worden gecombineerd. Leveranciers van dergelijke systemen geven aan dat zij de meeste data-knelpunten momenteel al oplossen, bijvoorbeeld door veel koppelingen aan te bieden middels API's (Application Programming Interfaces). Stakeholders zien dit niet altijd zo: men ervaart te weinig controle over de eigen data, of het platform ondersteunt bepaalde toepassingen wel en andere niet vanwege het ontbreken van een specifieke koppeling. Portals kunnen data en functionaliteit samenbrengen, maar bij het bestaan van **verschillende portals** naast elkaar draagt dit ook weer bij tot versnippering.

4.2 Grote behoefte aan datastandaarden en interoperabiliteit (B/K)

Producten, systemen of organisaties zijn interoperabel als ze zonder beperkingen samen kunnen werken (bron: Wikipedia). Dankzij interoperabiliteit kunnen verschillende systemen met elkaar communiceren en zo gegevens uitwisselen, verenigen en gebruiken. Dit wordt in de IT ook wel compatibiliteit genoemd. Interoperabiliteit wordt bevorderd door het gebruik van standaarden, bijvoorbeeld in communicatieprotocollen, gegevensindelingen of metagegevens.

Interoperabiliteit is meestal beperkt als er sprake is van een hoge mate van '**versnippering**', zoals al beschreven. Wanneer elk softwarehulpmiddel of apparaat gegevens op een 'eigen' manier genereert, verwerkt of opslaat dan is uitwisseling of hergebruik alleen mogelijk met veel onderlinge vertaalslagen, wat leidt tot complexiteit. In veel gevallen is de vertaalslag helemaal niet te maken of alleen met heel veel moeite.



Het gebruik van standaard **communicatieprotocollen** vergroot de interoperabiliteit. Een voorbeeld hiervan is een 'open' protocol als ISOBUS, een gestandaardiseerde communicatiemethode die is ontwikkeld voor landbouw- en bosbouwmachines, waardoor verschillende merken machines met elkaar kunnen communiceren.

Een voorbeeld van standaardisatie in **gegevensindelingen** is het rmAgro Domein Referentiemodel zoals ontwikkeld door Wageningen Research. Dit biedt een gestandaardiseerd raamwerk voor agrarische productiegegevens, waardoor naadloze integratie en interoperabiliteit tussen verschillende landbouwsystemen en platforms mogelijk wordt.

Een in Noord-Holland veel genoemde belemmering is het ontbreken van **metagegevens**. Door verschillende datasets te combineren kunnen (in theorie) modellen worden verbeterd en kan de 'doorlooptijd' naar bruikbare toepassing worden verkort. Hiervoor moet echter de 'metadatering' van de data op orde zijn, zodat beoordeeld kan worden of de data 'compatibel' is. Het gaat dan bijvoorbeeld om de opnamelocatie, opnametijdstip, meetprotocol, toegepaste bewerkingen, et cetera. Informatie over de authenticiteit van een dataset, de herkomst (provenance) van gegevens of informatie over kalibratie van meetapparatuur zijn andere voorbeelden.

Met metadata worden twee dingen bereikt: de details maken duidelijk of de dataset aansluit bij de gebruikseisen, en op basis van de metadata kan worden gezocht. Door beperkte vindbaarheid gaat veel data 'verloren'. Data die er wel is, is in veel gevallen niet bruikbaar, en het ontbreken van metadata is één van de factoren die data onbruikbaar kan maken.

Hoewel er sprake is van steeds grotere datavolumes en 'zoveel mogelijk data' als positief wordt gezien voor het 'trainen' van (AI) modellen, is er ook aandacht nodig voor **datakwaliteit**. Wanneer gebruik wordt gemaakt van gestandaardiseerde gegevensmodellen, metadateringen en protocollen is gemakkelijker te beoordelen of data 'compatibel' en bruikbaar is.

De benodigde **technologie** voor datagebruik en datadelen bestaat al, en het is niet nodig om het wiel opnieuw uit te vinden. Naast de eigen ontwikkelcapaciteit in de regio kan met de beschikbare kennis en ervaring gemakkelijk ingehaakt worden op (inter-)nationale ontwikkelingen op het gebied van data delen en slimme tools. Om hier daadwerkelijk mee aan de slag te gaan zou een stimulans vanuit de opdrachtgever of financier al veel verschil kunnen maken, zoals structurele aandacht voor data governance en het gebruik van standaarden binnen en buiten een project.

In **bestaande tools**, farmmanagement systemen of beslissingsondersteunende systemen zoals DACOM (CROPX) of AgroVision Crops (voorheen CropVision) worden via API's mogelijkheden geboden voor het laten stromen van data. Ook Farmmaps van Stichting Akkerweb voorziet in data interoperabiliteit. Farm management systemen worden door het merendeel van de boeren gebruikt, maar vooral voor teeltregistratie. De smart farming functionaliteit van dergelijke systemen wordt door een aantal voorlopers gebruikt, en juist deze functionaliteit biedt allerlei koppelingen zoals het verbinden met de terminal van een tractor, of het gebruik van satellietbeelden. De uitdaging ligt hier niet zozeer in de ontwikkeling van nieuwe tools, maar vooral in het aantrekkelijk maken van bestaande tools voor een bredere groep.



Een recente ontwikkeling die het verzamelen, gebruiken en delen van data aantrekkelijker maakt voor een bredere groep is het Hollandse Datalinie initiatief, dat voor boeren een veilige plek biedt voor gegevens over het eigen bedrijf in een persoonlijke dataruimte. Vanuit deze **boerendataruimte** kan data worden gedeeld met anderen en kan data worden ingelezen in verschillende tools en modellen.

Een bouwsteen voor data uitwisseling op nationaal niveau wordt gevormd door JoinData, een **machtigingenregister** waarin wordt vastgelegd wie toegang heeft tot welke data. Er zijn verschillende leveranciers die soortgelijke functionaliteit bieden in een eigen platform. Om de nadelen van dit soort versnippering te verminderen kan het aantrekkelijk zijn voor partijen in Noord-Holland Noord om hier gezamenlijke keuzes in te maken of in elk geval hier één lijn in te volgen.

4.3 Sterke interesse in datagedreven teeltoptimalisatie (K)

Een ontbrekende schakel in de datatoepassing in Noord-Holland Noord is door één van de stakeholders als volgt verwoord: voor teelten zijn er vaak wel gegevens met betrekking tot de 'inputs' en ook wel voor de 'outputs', maar er zijn nog te weinig gegevens over hoe de **inputs en outputs** met elkaar zijn verbonden. Het is bekend hoeveel meststoffen of gewasbeschermingsmiddelen zijn toegepast, en ook is bekend wat er uiteindelijk geoogst is. Maar de precieze relatie, bijvoorbeeld inputs per specifieke locatie versus output per specifieke locatie, is onvoldoende duidelijk. Bij agrarisch ondernemers en vanuit de wetenschap bestaat er de wens om hierover meer te weten te komen.

Welke impact heeft de toepassing van smart farming technieken? Wat is de '**return on investment**'? In het verzamelen en toepassen van data wordt tijd en geld geïnvesteerd, wat ziet een boer (of een ketenpartner) daarvan terug? De 'return on investment' gaat niet alleen over data, maar gaat ook over investeringen in apparatuur, trainingen en software. Dit soort investeringen worden soms als 'te duur' gezien om terug te verdienen, bijvoorbeeld omdat een bedrijf hier te klein voor is. Dit kan wel een stimulans zijn voor samenwerking.

Over de 'inputs' is vaak redelijk wat bekend. Een boer weet hoeveel er wordt gezaaid, hoeveel meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen worden toegepast en waar. De opbrengst is ook bekend, maar zonder veel details. Oogsten gebeurt vaak in een kort tijdsbestek, waarbij er geen gelegenheid is om bijvoorbeeld per specifieke locatie te bepalen wat de opbrengst is. De opbrengstcijfers zijn daarmee niet te herleiden naar de toegepaste precisielandbouwtechnieken. De link tussen het resultaat van handelingen en de opbrengst ontbreekt.

De **toegevoegde waarde van data** houdt verband met de bruikbaarheid van data, immers hoe beter of breder data toepasbaar is, hoe meer het 'waard' is. Wanneer data niet 'stroomt', bijvoorbeeld door technische complexiteit of versnippering, dan wordt de potentiële waarde niet gerealiseerd. Door data te combineren wordt de waarde groter. Data is een grondstof of hulpstof bij de productie, en het toepassen ervan vertaalt zich in een hogere opbrengst.



Een duidelijke relatie met een hogere opbrengst zal veel agrarische ondernemers over de streep kunnen trekken. Risico nemen en nieuwe werkwijzen proberen hoort bij ondernemerschap, maar uiteindelijk gaat het om het bedrijfsresultaat nu en in de toekomst. Wanneer de effecten (ook financieel) duidelijker worden aangetoond dan helpt dit in het leerproces van een boer.

Naast de opbrengst kunnen er **andere doelen** zijn, bijvoorbeeld milieudoelstellingen waaraan KPI's worden gekoppeld. Sommige boeren zijn bezig hun bedrijfsvoering af te stemmen op deze bredere 'doelsturing'. Bepaalde KPI's hebben te maken met regelgeving, andere zijn vrijwillig. Er kan sprake zijn van een extra vergoeding bij het voldoen aan bepaalde KPI's, waarbij de 'andere doelen' op hun beurt weer bijdragen aan opbrengst en onderdeel zijn van de bedrijfseconomische rekensom die een boer maakt.

In het verlengde van een extra vergoeding bij het voldoen aan een KPI zou een vergoeding kunnen liggen specifiek voor geleverde data. Bijvoorbeeld een teler krijgt een premie van x cent per kilo product wanneer hij bepaalde gegevens deelt. Momenteel gebeurt dit nog weinig, en veel ketenpartners zijn nog niet zo ver. Data is het nieuwe goud of de nieuwe olie, zo wordt wel beweerd. Maar data moet aan heel specifieke eisen voldoen wil het iets waard zijn. De voordelen van data combineren en delen liggen voorlopig vooral op het vlak van gebruikswaarde en toegevoegde waarde. Er kan ondertussen wel worden toegewerkt naar het **verwaarden van de data**.

Volgens één van de stakeholders in Noord-Holland Noord is de investeringsbereidheid niet heel groot, omdat de meerwaarde nog onvoldoende wordt gezien. Eén van de redenen hiervoor is dat er nog weinig **concrete voorbeelden** zijn. Door de waarde te laten zien wordt het vertrouwen groter. Zolang in Fieldlabs en andere projecten onvoldoende wordt aangetoond welke meerwaarde wordt gerealiseerd, liefst uitgedrukt in euro's, zal een grote groep stakeholders een afwachtende houding blijven aannemen.

De al eerder genoemde behoefte om 'inputs' te verbinden met 'outputs' en om de economische voordelen van smart farming technieken aantoonbaar te maken vormt een drijfveer om aan de slag te gaan met data. Deze vragen gelden zeker niet alleen voor deze regio, maar er zijn wel stakeholders actief die betekenisvolle stappen kunnen zetten op dit vlak. In steeds meer projecten verschuift de aandacht naar toekomstbestendige implementatie in de operationele processen en de bijbehorende verdienmodellen.

4.4 Onzekerheid over eigendom en zeggenschap over data (B)

Opvallend maar niet verrassend is de opmerking van één van de stakeholders dat boeren terughoudend zijn met meten, omdat daarmee de verplichting wordt gevoeld er iets mee te doen. Door te meten laat men zich in de kaart kijken, het wordt geassocieerd met rapportage of controle, en dat voelt minder prettig.

De belangstelling voor het toepassen en delen van data loopt sterk uiteen. Hieruit blijkt weer dat 'de boer' niet bestaat, en dat er zelfs bij voorlopers zeer verschillende ideeën en behoeften bestaan. Er zijn agrarische ondernemers die het liefst alles meten, die enthousiast zijn over de voordelen van data delen zoals het verbeteren van algoritmen en het trainen van AI, en die geen



probleem hebben met data opslag ergens in een cloud in de VS. Anderen zijn minder overtuigd van de voordelen van smart farming en delen liever helemaal geen data. Tussen deze uitersten bevinden zich nog allerlei nuances.

Wanneer data delen als een probleem wordt gezien, dan kan dit te maken hebben met een gebrek aan vertrouwen ten aanzien van het gebruik van de data. Data kan gedeeld worden met andere boeren maar ook met derden zoals een machinefabrikant, een afnemer of een overheid. Een andere boer kan een collega of een concurrent zijn, een afnemer kan een partner zijn maar ook een partij die gaat voor het eigen belang.

Met de landelijke overheid zijn er wisselende ervaringen. Voor checks in het kader van de Common Agricultural Policy worden veel gegevens opgevraagd waarop een boer ook kan worden afgerekend. In het verleden is het voorgekomen dat gegevens voor andere doelen werden gebruikt dan waarvoor zij oorspronkelijk door de boer waren aangeleverd. Ook is de overheid nogal eens snel met het beoordelen van gedeelde data als 'fout', wat geen vertrouwen wekt.

Toch wordt van de verschillende knelpunten 'gebrek aan vertrouwen' het minst vaak genoemd. Wat vooral opvalt is de pragmatische insteek: men ziet geen enkele reden om data niet te delen, of men deelt alleen als het direct ten gunste komt van de eigen bedrijfsvoering. Aan elke benadering kleven voor- en nadelen, en elke stakeholder maakt daarin zijn eigen keuze. Bij vrijelijk data delen is er het risico van gebrek aan afspraken of onvoldoende zicht op risico's. Geen data delen lijkt zelfzuchtig maar is bedrijfseconomisch goed te verdedigen, als voordelen van samenwerking niet worden gezien.

Kortom, vertrouwen is een knelpunt bij data toepassing en data delen, maar weegt minder zwaar dan verwacht. De nadruk ligt vooral op: 'wat levert het mij op'. Dit zou er op kunnen wijzen dat de potentiële waarde van data nog onvoldoende bekend is. Men geeft het gratis weg of men deelt niks omdat het niks oplevert. Als de waarde meer bekend raakt, dan zal men wellicht ook minder bereid zijn om data gratis weg te geven. Als de risico's van data delen meer bekend raken, bijvoorbeeld uit eigen ervaringen, dan is men meer bereid om er afspraken over vast te leggen.

Om data delen gemakkelijker te maken is door BO Akkerbouw een Gedragscode Datagebruik Agrifood opgesteld. De grootste bereidheid om data te delen is er tussen boeren onderling. Of met ketenpartners, als de boer er iets voor terugkrijgt, zoals een opslag op de prijs. Ook is er interesse voor het delen van data voor onderwijsdoeleinden. Dit helpt om scholieren te laten kennismaken met het bedrijf in bijvoorbeeld data analyse projecten, datagedreven werken, gebruik van robotica en drones. De minste animo er voor delen met de overheid.

4.5 Datatoepassing vereist schaal, samenwerking en regie (B/K)

Regelmatig genoemd als belemmering is de relatief **kleine bedrijfsgrootte** in Nederland, met veel 'kleine teelten' in vergelijking met andere landen met een innovatieve landbouwsector zoals de VS. Voor sommige smart farming technieken is de kosten-batenverhouding in Nederland ongunstig, omdat bijvoorbeeld de aanschaf van een robot niet in verhouding staat tot de bedrijfsgrootte. Hier zijn wel oplossingen voor, zoals een loonwerkersmodel. In Nederland ziet de machinebouw de agrarische sector nog te weinig als aantrekkelijke doelgroep, vanwege de



kleinschaligheid. Daarom worden vaak machines uit de VS gebruikt, die vervolgens worden aangepast aan het gebruik in de Nederlandse context.

Een ander schaalgerelateerd probleem is de versnippering in projecten, zoals tijdelijke PPS'en of gesubsidieerde innovatieprojecten. Deze kennen meestal een beperkte looptijd, bijvoorbeeld 2 jaar. De projecten zijn tijdelijk en het verzamelen van data wordt binnen het project geregeld met een eigen data infrastructuur per project. Na afloop van een project verdwijnen vaak de infrastructuur, de verzamelende data en de resultaten.

De stap naar toepassing op grotere schaal (**opschaling**) kan lang niet altijd worden gemaakt. Hetzelfde geldt voor **borging** van opgebouwde kennis en van resultaten, waaronder ook de data. Er zijn een aantal overkoepelende programma's waarin wordt samengewerkt, zoals Greenchain NH en AgriTech Capital. Deze hebben een langere looptijd, en hier liggen wel degelijk kansen om opschaling en borging te realiseren. Wanneer de juiste partners aan boord te zijn, bijvoorbeeld technologiepartners, dan kunnen deze wellicht mee-investeren.

In innovatie-initiatieven en subsidieprojecten in de regio ligt vaak de focus om begrijpelijke redenen op het lokale bedrijfsleven. Adoptie gaat het snelst wanneer er gebruik wordt gemaakt van wat zich al in praktijk heeft bewezen. In sommige gevallen komt de lokale industrie met baanbrekende vernieuwingen, maar in andere gevallen blijft het bij experimenteren met sensoren of robotica op lagere TRL niveaus terwijl er elders al technologie 'off-the-shelf' te verkrijgen is. Samenwerking en regie helpen bij het maken van de juiste keuzes hierin.

Er wordt door de meeste stakeholders een toenemende **urgentie** gevoeld om structureel aan de slag te gaan met digitale technieken, met andere woorden om uit het experimenteerstadium te komen. De druk op de sector neemt toe om beleid en regelgeving rondom doelsturing te vertalen in (data-intensieve) werkwijzen.

Terwijl adoptie van smart farming technieken nog steeds vrij laag is, wordt er door veel betrokkenen nagedacht over manieren om 'tractie' te bereiken. Er is onder boeren een kleine groep **voorlopers**, maar hoe kan de grote middengroep over de streep worden getrokken? Sommigen zien het als een probleem dat resultaten van tests bij de voorlopers worden verheven tot de norm, waardoor de middengroep juist afhaakt. De bestaande netwerken van stakeholders in Noord-Holland Noord bieden kansen om krachten te bundelen en een duidelijke koers te varen die deze middengroep aanspreekt.

4.6 Concrete kansen vanuit ecosysteem Noord-Holland Noord (K)

In de regio is er sprake van een zeer **divers agribusiness 'ecosysteem'**, met veel vormen van bedrijvigheid, met internationaal toonaangevende partijen, met vooraanstaande opleidingen en met de wil tot samenwerken en innoveren. Organisaties als Greenport Noord-Holland Noord, Greenchain NH, TechValley, Hogeschool InHolland, Vertify en de vele innovatieve landbouwbedrijven zoals Sturm-Jacobs en Boltha zorgen samen met andere partijen in de regio voor voldoende kennis en innovatiekracht om verschil te kunnen maken, ook op het gebied van data toepassing.



Bestaande samenwerkingen vormen een goede basis voor het in gang zetten van een structurele interventie en e.e.a. op de langere termijn te borgen. Agrarisch ondernemers slaan al regelmatig de handen ineen om aan de slag te gaan met een bepaalde innovatie. Het delen van data is daar vaak al op beperkte schaal onderdeel van. Het bestaande onderlinge vertrouwen en het relatieve gemak waarmee data wordt gedeeld is een gunstige uitgangssituatie voor het op meer uitgebreide schaal delen van data in de nabije toekomst.

De regio biedt een krachtige mix van koplopers, gewastypen (o.a. bollenteelt, groente, pootaardappelen) en initiatieven op het gebied van digitalisering en samenwerking. In samenwerkingen met bijvoorbeeld Wageningen University & Research en Hogeschool InHolland worden toepassingen getest van robots, image recognition, AI modellen, geavanceerde landbouwmachines, tools voor het maken van taakkaarten et cetera. Er wordt bij al deze initiatieven **veel data** gegenereerd, en de mogelijkheden van deze hoeveelheden data worden nog niet altijd volledig worden benut.

Er zijn meerdere **kansrijke toepassingen** in de regio. Een paar voorbeelden van data-intensieve smart farming toepassingen zijn het herkennen van onkruid, gericht spuiten, duurzame teelt van bloembollen (Ecosysteem, Bloembol en Omgeving), snoeien van perenbomen en oogsten van broccoli.

Ook de **gebiedsgerichte benadering** heeft potentie: er zijn verschillende deelregio's met specifieke teelten of specifieke problemen waar een gebiedsgerichte aanpak mogelijk is. Een initiatief als Zoetwaterboeren is een voorbeeld van een lopend project dat wellicht kan worden doorgetrokken naar een gebiedsgerichte datatoepassing. Een andere mogelijkheid is het meten van nutriënten in een groter gebied, waarbij data van meerdere bedrijven wordt gecombineerd.

Er kunnen voordelen worden gehaald uit meer samenwerking op het gebied van data. Op dit moment raken nog datasets in vergetelheid na een project, en is er nog nauwelijks sprake van een uniforme aanpak. Een (bestaande) organisatie kan hierin een **regisserende functie** oppakken, waarmee projecten en initiatieven worden verbonden op het vlak van data.

Concreet kan dit verschillende vormen aannemen, bijvoorbeeld kennisdeling, het aanreiken van standaarden of het organiseren van een gezamenlijk data infrastructuur. Ook kunnen **spelregels voor datagebruik** worden vastgelegd. Wanneer er meer data wordt gedeeld, wanneer de waarde van data of gecombineerde data duidelijker wordt en wanneer bijbehorende belangen een rol gaan spelen, dan zal de behoefte aan spelregels voor datagebruik groeien. Een gemakkelijke manier om dit te regelen is om gebruik te maken van de Gedragscode Datagebruik Agrifood van BO Akkerbouw, met spelregels tussen gebruikers, datahouders en dataontvangers in de keten.

Organisaties zoals Greenport Noord-Holland Noord en Greenchain NH zorgen nu al voor verbinding en deze rol kan worden uitgebreid naar het onderwerp 'data'. Sleutelbegrippen daarbij zijn organisatie, borging en opschaling.



4.7 Belang van ‘laagdrempelige’ en praktische toepassingen (K)

Volgens verschillende stakeholders kan het stimuleren van data toepassing alleen succesvol zijn als het wordt gekoppeld aan concrete, specifieke toepassingen. Wanneer het onderwerp ‘data’ te algemeen wordt benaderd dan zal het niet aanspreken. Het vinden van zo’n concrete toepassing zal in Noord-Holland Noord gemakkelijk zijn.

De geïnterviewde agrarisch ondernemers in Noord-Holland Noord hebben behoefte aan data die **op het juiste moment** beschikbaar is, zodat het real-time te gebruiken is voor beslissingsondersteuning. In praktijk komen de resultaten van data analyse nu vaak te laat, bijvoorbeeld als gevolg van de genoemde versnippering en complexiteit.

Ook de **nauwkeurigheid** laat nog vaak te wensen over. Bijvoorbeeld bij het toepassen van biologische gewasbeschermingsmiddelen zijn het moment en de plek van toepassing in hoge mate bepalend voor het effect. Als de beslissingsondersteunende informatie niet nauwkeurig genoeg is, dan is de gebruikswaarde voor deze toepassing gering.

Ook op andere punten sluit wat er wordt gemeten niet altijd aan op wat er nodig is. Een aantal stakeholders ziet een mismatch tussen de ‘taal’ van data analisten en data scientists en de agronomische taal van de boer of ketenpartner. Uit de modellen komt niet wat de boer in de praktijk nodig heeft. Van alle deelmodelletjes is het lastig een coherent en generiek geheel te maken dat aansluit bij de **vakkennis van de boer**, en dat daarbij ook rekening houdt met grilligheden zoals het weer en met ongrijpbare factoren zoals gevoel en intuïtie.

Een veel genoemd knelpunt is het gebrek aan **veldobservaties**, om precies te zijn het integreren van veldwaarnemingen met machinemetingen. Volgens geïnterviewde boeren gaat er niets boven de kwaliteit van eigen waarnemingen in het veld: deze zijn ‘beter’ dan iets dat een machine meet. De uitdaging ligt waarschijnlijk in de combinatie. Bijvoorbeeld autonome drones en satellietbeelden kunnen veldwaarnemingen aanvullen en vice versa. Een probleem met veel modellen en tools is dat deze voor de gebruiker moeilijk te relateren zijn aan de zichtbare realiteit in het veld.

Sommige betrokkenen kiezen bewust voor het verzamelen van grote hoeveelheden data, om daar vervolgens door data analyse technieken bruikbare informatie uit te halen. Dit kan een manier zijn om alvast aan de slag te gaan terwijl nog niet alle behoeften gedetailleerd in kaart zijn gebracht of wanneer wordt verwacht dat gebruiksmogelijkheden gaandeweg ontdekt worden. Maar veel potentiële gebruikers, bijvoorbeeld degenen die onderdeel uitmaken van de middengroep die nog overtuigd moet worden, laten zich makkelijker overtuigen wanneer de data toepassing gekoppeld is aan een **concrete behoefte**. Er is dan van tevoren nagedacht over wat je meet, hoe je dat doet en waarom.

Projecten met lokale maakindustrie en onderwijsinstellingen richten zich vaak op **TRL niveaus 4** of 5. Dit leidt soms tot misverstanden en teleurstelling, omdat tijdens het project blijkt dat de technologie nog niet klaar is voor gebruik. Naast management van verwachtingen bij gebruikers is er meer aandacht nodig voor structurele implementatie in de bedrijfsprocessen na afloop van het experiment. In veel Fieldlabs en andere projecten vindt te weinig borging plaats: data,



methoden en resultaten verdwijnen na het einde van het project, terwijl deze hergebruikt zouden kunnen worden in andere projecten of in vervolgarties om te komen tot een hoger TRL niveau.

Omdat er voor veel toepassingen **tijd nodig** is voor het verzamelen van voldoende metingen zijn de effecten alleen met vertraging zichtbaar. Vooral bij open teelten kan dit een reden zijn om er (nog) niet aan te beginnen. Dit probleem speelt minder in glastuinbouw, waar sprake is van een gecontroleerde omgeving, waar metingen en methoden veel beter beheersbaar zijn. Bij open teelten kan het zinvol zijn te zoeken naar bruikbare **tussentijdse resultaten** of deelresultaten. Bijvoorbeeld datasets die voor meerdere doeleinden zijn te gebruiken.

4.8 Data als basis voor certificering en transparantie (K)

Wanneer het gaat om 'vraag' en 'behoefte' wordt in de regio **urgentie** gevoeld in verband met doelsturing. Doelsturing vormt een steeds prominenter onderdeel van beleid, en omdat het de boer meer vrijheden geeft om zelf te bepalen hoe bepaalde doelen worden bereikt is het in principe aantrekkelijk voor een agrarisch bedrijf om hiermee aan de slag te gaan. Om hier voordeel uit te halen is het wel nodig dat er veel gemeten wordt, dat er bruikbare modellen zijn en dat de bijbehorende data infrastructuur op orde is.

Het ligt voor de hand dat boeren ervaringen willen uitwisselen met doelsturing en het omgaan met KPI's. In plaats van zelf het wiel uit te vinden met meetmethoden en registratiemethoden is het praktisch wanneer tools en kennis worden aangereikt door collega's of ondersteunende organisaties, en dat men elkaar vooruit helpt.

Als het gaat om benodigde data voor certificering en het aantonen van compliance, dan is er een duidelijke **regionale component**. Bijvoorbeeld voor certificering voor een in de regio sterk vertegenwoordigde sector zoals bloembollen is er voordeel te halen uit het delen van ervaringen, kennis en mogelijk ook data.

De keten is vaak een combinatie van regionale, nationale en internationale schakels. In elk geval voor het regionale deel van de keten is het voordelig om elkaar op te zoeken voor kennisuitwisseling, praktische ondersteuning en gezamenlijke innovaties die leiden tot meer ketentransparantie.

In Noord-Holland Noord liggen er veel kansen in relatie tot **gebiedsgericht beleid**. In het kader van het Provinciaal Programma Landelijk Gebied (PPLG) zijn er initiatieven zoals Zoetwaterboeren, specifiek voor gebieden die te maken hebben met verbrakking. Op andere plekken in de regio ligt de nadruk op versterking van de ecologische structuur, of bijvoorbeeld een verbeterde inpassing van recreatieve functies. Zoals beschreven in H.3 is er voor de gebiedsgerichte aanpak grote behoefte aan data.

Naast losse projecten en experimenten zal er op dit vlak structureel een stap vooruit moeten worden gezet. Die stap gaat niet alleen over data, maar gezien alle belemmeringen en kansen kan een verbetering op het vlak van data een grote positieve impact hebben.



4.9 Gebrek aan kennis en digitale vaardigheden (B)

Zoals al werd aangestipt bij het onderwerp ‘praktische toepassingen’ is er een spanningsveld tussen de vakkennis van de boer en de toepassing van data en modellen. In veel (maar niet alle) gevallen vertrouwt de boer op zijn eigen vakkennis en wordt datatoepassing gezien als iets wat erbij komt, niet als onderdeel van het eigen vak. In het agrarisch onderwijs heeft dit wel aandacht, maar niet alle generaties worden hiermee bereikt. Het is zoeken naar de juiste combinatie van **vakmanschap** en ondersteunende technieken. De boer blijft de baas: niet alles is in modellen te vangen

Het stereotiepe beeld van de boer die het liefst op de trekker zit en van de techneut zonder praktijkkennis ligt in werkelijkheid wat genuanceerder. Toch is het vaak lastig om aansluiting te vinden, om de juiste mensen te vinden die dezelfde taal spreken, en om te voorkomen dat boeren zich slecht begrepen voelen. Dit vraagt om initiatieven waarin ‘bottom-up’ wordt gewerkt, waarin boeren niet alleen worden ‘betrokken’ maar waar het **probleem en de behoefte van de boer** (en/of van een ketenpartner) centraal staan.

Softwareleveranciers hebben wel eens de neiging om te doen alsof met de aangeboden softwaretool alle (data-)problemen al zijn opgelost. Meestal gaat dit om oplossingen vanuit de techniek- en softwarekant, en wordt er nog te weinig gedacht vanuit het probleem van de boer. Als dit laatste wel gebeurt dan kunnen dergelijke tools zeker een deel van de oplossing zijn.

Ook verband houdend met kennis is onbekendheid met de mogelijkheden (een gebrek aan ‘**awareness**’). Hier kan een bepaalde mate van aversie een rol spelen maar ook een gebrek aan IT kennis en vaardigheden. Meestal is het een combinatie van factoren. Men is onzeker over het gebruik van smart farming technieken, het wordt gezien als iets dat complex is, en data wordt gezien als onderdeel van die complexiteit. Voor concrete, afgebakende acties kan het nut van data wel duidelijk zijn, zoals voor het aansturen van een machine. Maar veel minder goed begrepen is data als iets dat stroomt door het hele proces.

Een vraagteken voor veel boeren is wat je precies aan digitale technieken en data hebt. Veel boeren wachten af totdat dat duidelijker is. Dit heeft betrekking op bruikbaarheid, maar ook op (meer-)waarde. Als data kan aantonen dat de **opbrengst hoger** is na een bepaalde maatregel dan is men gemakkelijker overtuigd. Bij open teelten is die relatie niet altijd duidelijk, omdat de situaties tussen gewassen, tussen percelen en tussen jaren zo kunnen verschillen dat het óók daaraan kan liggen. Maar het kan ook simpelweg gaan om ‘**uitleggen waarom** je het doet’. Dat begrip is het startpunt. Te vaak voelt het voor een boer dat er iets wordt opgelegd zonder er veel van terug te zien.

Een ander kennisprobleem heeft te maken met het feit dat er wel gemeten wordt maar er **te weinig analyse** plaatsvindt. De focus ligt op een specifieke techniek of handeling, zoals spotsprayen, waarvan het effect meteen duidelijk is. Maar data belandt zelden in een rapport of in een analyse, en wordt vaak niet bewaard of gecombineerd met andere data. Hiervoor is geen kennis, geen tijd of er is op dat moment geen behoefte aan. In andere gevallen wordt data verzameld zonder vooraf gedefinieerd doel, maar wordt een groot volume aan verzamelde data achteraf onderworpen aan data analyse technieken. Het is de vraag of een dergelijke ‘ongerichte’



werkwijze veel bruikbare informatie oplevert. Ook is de kans groot dat dit grote hoeveelheden data oplevert met geringe bruikbaarheid, waarbij bewaren weinig zin heeft.

Er is tevens een gebrek aan kennis met betrekking tot de **kwaliteit van data**. Voor data verzamelen wordt vaak de gemakkelijkste manier gekozen, wat niet de beste kwaliteit data oplevert. De bruikbaarheid van data neemt vaak toe na combinatie met andere gegevens, maar dit maakt het wel complex. Het is lastig om gegevens van anderen te vinden en te beoordelen op geschiktheid.

Een laatste kennis-gerelateerd onderwerp is **kennismanagement**. Kennis (een afgeleide van data en informatie) komt steeds meer te liggen bij adviseurs en industrie. De boer heeft deze kennis niet meer zelfstandig, en dit creëert afhankelijkheid. Er worden door een boer geen synergievoordelen ervaren als data vooral één kant op stroomt. Voor adoptie is kennis nodig, maar ook vertrouwen. De momenteel zwakke datapositie (en daarmee kennispositie) van de boer maakt het belangrijk om goed in beeld te krijgen waar kennis zit en om goed af te spreken hoe je daarmee omgaat.

Hoewel er belemmeringen worden ervaren op het gebied van kennis, vindt er momenteel al veel kennisdeling plaats via platforms, netwerkorganisatie, PPS'en Fieldlabs en tijdens diverse netwerkbijeenkomsten in de regio. Het ligt voor de hand om gebruik te maken van deze **bestaande kennisinfrastructuur** bij het verbeteren van kennis en vaardigheden op het gebied van data toepassing.



5 Voorgestelde aanpak

De informatie en bevindingen uit de voorgaande hoofdstukken kan worden vertaald in een aantal aanbevelingen ten aanzien van een impactvolle aanpak in de regio Noord-Holland Noord. De centrale onderwerpen in de aanpak zijn:

- Toepassen (koppeling aan dagelijkse praktijk, data als middel)
- Organiseren (data management, initiatieven voor data delen, regie)
- Borgen (resultaten projecten, pilots, Fieldlabs, vastleggen data en methoden, standaardisatie, kennismanagement)
- Schalen (opschalen van project naar implementatie, generalisatie en brede toepassing, naar hogere TRL niveaus, naar meer data over langere periode en groter gebied, kennisverspreiding)

Uit de gevoerde gesprekken komen sterk verschillende meningen naar voren, wat niet verrassend is maar wat wel benadrukt dat het narratief 'slimme datatoepassing helpt de sector vooruit' (nog?) niet voor alle betrokken overtuigend is. Waar sommigen enthousiast met smart farming bezig zijn, zijn anderen er uiterst kritisch over. Ook zijn er tussenvarianten: een stakeholder kan op basis van eerdere ervaringen even een pas op de plaats maken met experimenteren, of kan er wel positief tegenover staan maar om andere redenen even niet meedoen. Waar sommigen graag zouden willen meewerken aan een Fieldlab is er volgens anderen 'niemand' die weet wat een Fieldlab eigenlijk is. Waar veel stakeholders belemmeringen zien op het vlak van data, zijn er ook stakeholders die dit anders zien. Waar sommigen graag data delen zien anderen het nut er niet van in.

Het erkennen van de rijke variatie aan meningen haalt de vooruitgangsgedachte niet onderuit, maar doet wel recht aan de werkelijke stand van zaken, met onder meer:

- Ontbrekende kennis (onder meer de financiële voordelen zijn niet aangetoond of worden betwijfeld);
- Gebrek aan werkende of aansprekende voorbeelden uit de praktijk;
- Grote verschillen tussen de innovatieve voorhoede, een brede middengroep met veel variatie, en ook een groep die niet open staat voor vernieuwing;
- Grote verschillen tussen behoeften, en daarom niet één passende oplossing voor iedereen.

De aanbevelingen worden puntsgewijs geschreven, waarbij soms wordt teruggегреpen naar de kansen en belemmeringen maar waar een poging wordt gedaan om het nog wat concreter te maken ('wat kunnen we doen').

Omdat een 'Fieldlab gericht op datatoepassing' in de onderzoeksvraag is genoemd als mogelijke uitkomst, zal er in een aparte paragraaf aandacht worden besteed aan deze 'vorm' en aan mogelijke andere vormen.



5.1 Speerpunten in aanpak (aanbevelingen)

Strategische verankering

Het stimuleren van data toepassing in de agribusiness in de regio zou meer zichtbaar moeten zijn op strategisch niveau bij de verschillende organisaties actief in de Agrifood sector in de regio. Data wordt momenteel vaak in één adem genoemd met technologie of digitalisering, maar strategische doelen op het vlak van data worden daarbij meestal niet gespecificeerd.

In de Strategische visie Greenport Noord-Holland Noord (2020) wordt data genoemd als een 'externe ontwikkeling' die samen met innovatie belangrijk is voor bedrijfsvoering. Met een nadere uitwerking hiervan zou de vertaalslag kunnen worden gemaakt naar concrete inspanningen van Greenport op dit vlak.

Bij Greenchain NH is er aandacht voor data in de projecten binnen de cluster Tech & Digi of in één of meer van de actielijnen zoals Leren of Innoveren. Het is niet bekend of binnen Greenchain NH sprake is van een strategie op het gebied van data. Voor een brede, structurele interventie op het vlak van data is een samenwerkingsverband als Greenchain NH wel bij uitstek een geschikte plek om een co-ordinerende of ondersteunende rol onder te brengen.

Bij de in gang gezette versterking van de PPS Smart Farming is het zinvol om het onderwerp data prominenter in beeld te brengen. Deze PPS kan ook een goede plek zijn om een initiatief op het gebied van data aan te koppelen.

Een strategie op het gebied van data kan zich concreet richten op versterking van de data infrastructuur, op versterking van de kennisinfrastructuur of op een fysieke infrastructuur zoals experimenteellocaties.

Niet volledig richten op data

Het wordt door de meeste (maar niet alle) stakeholders weinig zinvol geacht om een initiatief of project te starten dat zich volledig richt op data. Data is geen doel maar een middel. Het onderwerp 'data' is alleen verder te brengen als het gekoppeld is aan een specifiek gebruiksdoel.

Het is wel zinvol om data meer aandacht te geven, en er zijn zeker interventies mogelijk die ervoor kunnen zorgen dat data beter wordt benut en dat data veel meer dan nu bijdraagt aan het bereiken van de doelen van stakeholders. Hoewel geen doel op zich, is data meer dan alleen maar 'bijvangst'. Data kan worden gezien als één van de productiemiddelen, en dat vraagt een daarbij passende wijze van gebruik en beheer.

Focus op meest dringende data behoeften

Hierbij kan gedacht worden aan het verbinden van veldmetingen met opbrengstcijfers, het in kaart brengen van KPI's in verband met doelsturing, of data waarmee de inzet van specifieke precisielandbouwapparatuur direct wordt ondersteund. Een andere vorm van urgentie betreft



recent verzamelde gegevens (bijvoorbeeld in bestaande Fieldlabs) die zonder ingrijpen verloren dreigen te gaan.

Organisaties zoals NAJK, LTO, BO Akkerbouw, co-operaties, collectieven of individuele boeren zijn goed in staat om nader te formuleren waar de urgente behoeften liggen.

Bottom-up benadering

Het uitgangspunt moet de behoefte van de boer (of andere ketenpartner) zijn. De mogelijkheden van technologie of suggesties van beleidsmakers zijn ook relevant maar in eerste instantie dient geluisterd te worden naar behoeften vanuit de praktijk en de bijbehorende verwachtingen moeten goed worden afgestemd.

Een benadering waarbij geacteerd wordt op ideeën 'uit het veld' wordt ook gehanteerd in het AgriTech Capital programma. Overkoepelende organisaties zoals Greenport spelen daar desgewenst ook een rol bij, en ondersteunen bijvoorbeeld met het verzamelen van ideeën en het samenbrengen van aanbod en vraag.

Een bottom-up benadering helpt onder andere bij adoptie en opschaling. Wanneer meerdere boeren een probleem hebben aangedragen dat gezamenlijk wordt opgelost verloopt de adoptie beter dan wanneer een boer achteraf wordt betrokken bij het testen van een elders bedachte innovatie.

Verdiepen en verbreden van dataverzameling

Een initiatief in de vorm van een Fieldlab, een project of een langer durende activiteit richt zich bij voorkeur op het combineren van data over een groter gebied of het verzamelen van zoveel mogelijk soorten gegevens over één perceel of bedrijf. Dit maakt het leggen van een relatie tussen 'inputs' en 'outputs' mogelijk, het kan modellen beter maken door rekening te houden met variabiliteit tussen meerdere jaren en meerdere locaties, en het wordt mogelijk om aan de slag te gaan met KPI's en doelsturing binnen het bedrijf of 'gebiedsgericht'.

Voor een gebiedsgerichte benadering zou het moeten gaan om minstens enkele tientallen bedrijven. Voor verdieping binnen één bedrijf kan worden voortgebouwd op bedrijven waar momenteel al veel data wordt verzameld, en/of een bedrijf dat nu al deelneemt aan één of meerdere gezamenlijke initiatieven. Hierbij moet er wel oog zijn voor de vertaling van 'voorlopers' naar een middengroep.

Een grotere hoeveelheid data maakt data analyse mogelijk in een groter verband, en daarmee ook het leren in een groter verband, of dat nu het trainen van AI modellen is of het leren door een groep agrarisch ondernemers.

Data beperkt zich niet tot metingen in het veld van bodem en gewas. Er kunnen ook combinaties worden gemaakt met gegevens van verschillende bedrijfsprocessen en administratie. Bijvoorbeeld gegevens uit het bedrijfsmanagement systeem en uit een ERP systeem uitwisselen via EDI met ketenpartners.



Data op orde brengen

Het samenbrengen van data vindt plaats op laagdrempelige wijze op een veilige plek waarbij er aandacht moet zijn voor de vindbaarheid. Voor bestaande data uit verschillende bronnen, in het bijzonder voor wat er is achtergebleven uit reeds afgeronde projecten is het niet eenvoudig om achteraf de bruikbaarheid of de 'noodzaak tot bewaren' te bepalen omdat de daarvoor benodigde metadata vaak ontbreekt.

Voor nieuwe projecten is het de moeite waard om te denken aan minimaal noodzakelijke metadata als 'best practice' voor de door het project gegenereerde data. De 'best practice' gedachte kan ook worden doorgetrokken naar het gehele project, in de vorm van een projectaanpak waarin omgaan met data, data infrastructuur en data management standaard een plek hebben.

In een academische context en bij externe gefinancierde innovatieprojecten is het gebruikelijk om vooraf in kaart te brengen welke data wordt verzameld, welke data wordt gegenereerd en hoe daarmee wordt omgegaan. Bij experimentele toepassingen gaat het in de meeste gevallen te ver om eerst een plan voor data management op te stellen, maar het hanteren van een soort checklist zou wel nuttig zijn. Hiermee wordt het nadenken over data aspecten gestimuleerd, vooruitlopend op de meting of de toepassing. Dit kan ervoor zorgen dat potentieel waardevolle gegevens niet verloren gaan na afloop van een project, of dat er in het project gebruik wordt gemaakt van reeds beschikbare data.

Als onderdeel van meer regie en governance op data kan er op regionaal niveau worden gewerkt aan een soort catalogus van beschikbare datasets. Dit wordt makkelijker wanneer nieuwe gegevens standaard worden voorzien van metadata. Een agrarisch ondernemer of andere stakeholder kan bij deze faciliteit terecht om na te gaan wat er voor gegevens zijn (bijvoorbeeld van vergelijkbare bedrijven) en wat de kenmerken daarvan zijn.

Naast metadataring en het vindbaar maken van data is ook het maken van afspraken over data delen bevorderlijk voor 'hergebruik'. Zeker in projecten gefinancierd uit publieke middelen kunnen er eisen worden gesteld aan beschikbaarstelling van in projecten verzamelde data. Ook kunnen deelnemers in projecten gebonden zijn aan regelgeving uit de Europese Data Act. Terughoudendheid in verband met privacygevoelige of concurrentiegevoelige gegevens kan (deels) worden geadresseerd middels heldere afspraken.

Verwacht wordt dat een combinatie van halen en brengen beter werkt dan een initiatief dat zich alleen zou richten op het aanleggen van een catalogus of het maken van afspraken over het vastleggen van metadata.

Veilige data infrastructuur

Een bruikbaar onderdeel van een aanpak waarmee een aantal belemmeringen kunnen worden weggenomen is het zorgen voor een veilige plek voor het bewaren en delen van data. Naast het 'vindbaar' zijn van data is ook de controle van belang die een boer heeft over eigen data, en het gemak waarmee die data kan worden gedeeld. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het



integreren van 'boerendataruimtes' in een project, of het maken van afspraken zoals de eerder genoemde gedragscode.

Belangrijk hierbij is dat er gebruik wordt gemaakt van een data infrastructuur die op de wat langere termijn in stand blijft en waarvan de 'waarde' met de tijd groeit. Dit in plaats van een per project ingerichte omgeving die na afloop van een project wordt ontmanteld of in vergetelheid raakt.

Mogelijk kan een regionaal samenwerkingsverband helpen door een groep agrariërs tegelijkertijd te laten oefenen met een laagdrempelige infrastructuur, waarin datasets gemakkelijk zijn te vinden en waarin gemakkelijk is in te stellen met wie bepaalde datasets worden gedeeld.

Koppelen aan concrete toepassingen

Activiteiten ter bevorderen van data toepassing moeten betrekking hebben op zo concreet mogelijke toepassingen. Er bestaat niet veel animo voor het opzetten van een Fieldlab dat zich richt op 'data' in brede zin. Wel kunnen er specifieke projecten (Fieldlabs) worden opgezet waarin meer algemene belemmeringen worden geadresseerd in combinatie met een concrete data toepassing. Ook is het denkbaar om een project te definiëren waarmee de data component in bestaande Fieldlabs wordt verenigd en versterkt.

Door een koppeling met een concrete toepassing kunnen succesvolle voorbeeldtoepassingen worden gecreëerd waaraan tot nu toe gebrek is geweest. Veel potentiële gebruikers van data-intensieve methoden zijn alleen te overtuigen op basis van aangetoonde resultaten uit de praktijk. Het is onvermijdelijk dat 'voorlopers' een grote rol hebben in het creëren van voorbeelden, maar deze voorbeelden zijn noodzakelijk om de interesse te wekken bij een bredere middengroep.

Concrete 'use cases' kunnen bijvoorbeeld zijn de optimalisatie van een bepaalde teelt, optimalisatie van irrigatie, nitraatmetingen in een gebied, digitale verantwoording of de biodiversiteitsmonitor.

Structurele interventie

In regionale samenwerkingsverbanden en innovatieprogramma's gaat de aandacht vaak vooral uit naar projecten en new business. Het opzetten en in stand houden van netwerken en het structureel faciliteren van data toepassing is door capaciteitsgebrek of budgetbeperkingen veel lastiger te realiseren.

In plaats van een tijdelijk project of Fieldlab zijn interventies denkbaar die gezamenlijk zorgen voor een structurele verbetering op het vlak van verzamelen en toepassen van data.

Dit kan bijvoorbeeld door het veiligstellen en delen van data, door het promoten van een 'best practice' werkwijze, door kennisverspreiding en opleiding op het gebied van data, en/of het opschalen van experiment tot brede toepassing.

Het structurele karakter wordt ook versterkt door het opnemen van 'data doelen' in een (lange termijn) strategie.



Meer aandacht voor data naast software of hardware

In projecten wordt vaak nog gedacht vanuit de hardware of de software. Bijvoorbeeld wanneer er een robot wordt ontwikkeld die iets kan detecteren, dan wordt er geëxperimenteerd met die robot voor een specifieke toepassing. Er is minder aandacht voor de data die wordt ingewonnen en hoe deze data kan worden bewaard en wellicht voor andere toepassingen kan worden ingezet. Oftewel het samenbrengen, op orde brengen en benutten van data.

Hetzelfde geldt voor softwaretools, of het nu gaat om API koppelingen, AI modellen, rekenmodules, dashboards of andere vormen: de kenmerken van de data die wordt gebruikt zijn minstens even belangrijk als de tools die je laat werken met de data. Gegevens vormen een asset op zichzelf, en de waarde zit voor een belangrijk deel in de gegevens.

Eén van de redenen waarom data vaak minder aandacht krijgt is dat het minder snel wordt gezien als een concreet product, maar in plaats daarvan als iets 'vluchtigs' of als een bijzaak. Bij een tastbare 'deliverable' van een project of investering wordt eerder gedacht aan een robot of een stuk software met een aantrekkelijke gebruikersinterface dan aan een bruikbare dataset, een 'best practice' of een gedeelde data infrastructuur.

Ontwikkelen en verspreiden van kennis

Volgens één van de stakeholders moet 'innovatie landen in bedrijfsvoering die erbij past'. Dit betekent het toevoegen van nieuwe skills, en een ander soort werkgeverschap. Het bijspijkeren van digitale skills bij agrarisch ondernemers wordt vaak genoemd als aandachtspunt.

Kennis en bijbehorend kennismanagement is relevant in de gehele keten: niet alleen bij de boer, maar ook bij de adviseurs, bij onderwijsinstellingen, bij ontwikkelaars, bij de verwerkende industrie enzovoorts.

Als voorbeeld van de relevantie voor andere partijen dan de boer kunnen ontwikkelaars en bouwers van apparatuur en software worden genoemd. Zij kunnen met wat agronomische basiskennis de taal van de boer beter leren spreken, zo beter aansluiting vinden bij de vraag en omgaan met vraagspecificatie van 'onderop'. Dit maakt het mogelijk om innovaties te introduceren die beter aansluiten op de praktijk (de bedrijfsvoering).

Gebruik maken van bestaande netwerken

Een initiatief om data toepassing te stimuleren is naar verwachting het meest kansrijk wanneer het is geborgd in bestaande netwerken. Het samenbrengen van data, het delen en laten stromen van data en het leren van elkaars toepassing houdt in dat meerdere projecten met elkaar worden verbonden. Daarvoor is er al een ecosysteem met verschillende samenwerkingsverbanden.

Er kan bijvoorbeeld gebruik worden gemaakt van de overkoepelende en verbindende functie van Greenchain NH, een mogelijke voedingsbodem voor een lange termijn inspanning voor het ondersteunen van data toepassing en voor het verspreiden van kennis over data toepassing.



Het ligt niet voor de hand dat Greenchain NH zelf het verzamelpunt zou zijn voor alle landbouwgerelateerde data uit de regio. De 'technische' platformrol of data-deel oplossing ligt elders. Wel kan Greenchain NH hier een drijvende kracht achter zijn. Het kan een spilfunctie vervullen waar het gaat om het bij elkaar brengen van datavraag en -aanbod, het aanreiken van bepaalde standaarden of checklists, of het zijn van een vraagbaak (regionaal aanspreekpunt) met praktische antwoorden op datavragen.

Andere bestaande netwerken of programma's die kunnen worden ingezet voor acties op het gebied van data zijn bijvoorbeeld de PPS Smart Farming en AgriTech Capital (ATC). De PPS Smart Farming heeft een pijler 'Techniek, apparatuur & data'. Kennisdeling op het gebied van data kan binnen de PPS een springplank zijn voor specifieke toepassingsgerichte projecten. ATC gaat uit van initiatieven 'van onderop' en het programma loopt gedurende een langere periode, wat het geschikt maakt om een rol te spelen bij een structurele interventie op het gebied van data.

Waar ondersteuning op het gebied van data het beste centraal geregeld kan worden kunnen initiatieven voor specifieke data-intensieve toepassingen (Fieldlabs of andere projecten) langs verschillende routes lopen, ook bijvoorbeeld langs Greenport. Er moet wel op worden toegezien op uitwisselbaarheid van data en resultaten, en het hanteren van bepaalde data management standaarden wanneer die in de regio met elkaar worden afgesproken.

Er bestaat in de regio een langer bestaande wens voor een smart farming experimenteerlocatie in Alkmaar waar bestaande Fieldlabs met elkaar worden verbonden. Ook dit is een mogelijke route waarlangs het 'data spoor' kan worden opgepakt.

Richten op adoptie en opschaling

Een Fieldlab of een ander soort project met een accent op data zou zich bij voorkeur moeten richten op adoptie en opschaling. De lagere TRL's worden wel gedaan binnen andere projecten. Partijen worden samengebracht om meer met data te doen, en door bundeling van de data stijgt de gebruikswaarde.

In vergelijking met andere Fieldlabs of projecten ligt het doel niet zozeer op het experimenteren met nieuwe technologie, maar ligt er een accent op verhoging van het kennisniveau en het aanbrengen van structuur.

Een meer gestructureerde en structurele aanpak op het gebied van data kan ervoor zorgen dat individuele projecten verder komen (bijvoorbeeld doordat er meer bruikbare data beschikbaar is) en dat individuele projecten een langduriger en grotere impact hebben doordat er gegevens en resultaten kunnen worden hergebruikt.

Er bestaan in het Noord-Hollandse ecosysteem ideeën om een kenniscentrum op te richten dat zich richt op opschaling van innovaties (vanuit TechValley). Hoewel dit niet specifiek is gericht op landbouw of op data is het wel zinvol om hier afstemming mee te zoeken.



Bij opschaling en adoptie zijn er voorbeelden nodig uit de voorlopersgroep die de brede middengroep kunnen overtuigen. De voorlopersgroep bestaat zelf vaak uit de 'usual suspects'. Het is weinig zinvol om de activiteiten specifiek te richten op de rijk geschakeerde middengroep. Wel is het aan te raden om deze middengroep zoveel mogelijk te betrekken bij de toepassingen, zodat de groep voorlopers kan groeien.

Speerpunten in aanpak

- Strategische verankering (B)
- Niet volledig richten op data (T, O)
- Focus op meest dringende data behoeften (T)
- Bottom-up benadering (T, O)
- Verdiepen en verbreden van dataverzameling (B, O, S)
- Data op orde brengen (O)
- Veilige data infrastructuur (B, O, S)
- Koppelen aan concrete toepassingen (T)
- Structurele interventie (B, O)
- Meer aandacht voor data naast software of hardware (O)
- Ontwikkelen en verspreiden van kennis (B)
- Gebruik maken van bestaande netwerken (B, O, S)
- Richten op adoptie en opschaling (S)

T = Toepassen, B = Borgen, O = Organiseren, S = (op)Schalen

5.2 Fieldlab en mogelijke andere vormen

Bij het uitwerken van een aanpak is het zinvol om rekening te houden met de verschillen in behoeften en de verschillende routes die hierbij gekozen kunnen worden. Het opzetten van een 'Fieldlab Data in agri' is niet dé oplossing voor het verhelpen van alle belemmeringen in datatoepassing en voor het benutten van alle kansen. Het is waarschijnlijk het meest effectief om in te zetten op een aantal parallelle sporen. Een Fieldlab kan één van deze sporen zijn of worden gebruikt als 'vlag' waaronder meerdere sporen worden gecombineerd.

Tegenover sterke argumenten vóór een Fieldlab zijn er ook argumenten te bedenken waarom juist niet gekozen zou moeten worden voor een Fieldlab. Om te helpen bij een afgewogen besluit of om een eventuele subsidieaanvraag te onderbouwen volgen hier een aantal 'voors en tegens':

Argumentatie vóór een Fieldlab Data in Greenport NHN

1. *Versnippering en ontoegankelijkheid van data belemmert innovatie*: er is veel agrarische data beschikbaar (bodem, weer, teeltregistratie), maar die zijn verspreid over systemen, machines en partijen. Een Fieldlab Data kan deze fragmentatie actief helpen oplossen via standaardisatie, koppelingen en datadiensten.
2. *Grote behoefte aan praktische, toepasbare datadiensten*: Telers, adviseurs en toeleveranciers hebben behoefte aan laagdrempelige toepassingen: adviestools, monitoringdashboards, en betrouwbare data-analyses. Een Fieldlab kan fungeren als



ontwikkel- en testomgeving waarin nieuwe datadiensten snel met gebruikers worden gevalideerd.

3. *De regio Noord-Holland Noord is dé plek voor datagedreven teeltinnovatie:* De regio kent een mix van intensieve teelten (bollenteelt, groente, aardappelen), grote innovatiekracht, en actieve ondernemers. Dit biedt uitstekende condities voor experimentele data-innovatie in de praktijk.
4. *Vertrouwen en governance rondom data kan lokaal worden opgebouwd:* Boeren willen regie houden over hun data. Een regionaal Fieldlab biedt de mogelijkheid om afspraken over datadelen, eigendom en governance met lokale partijen vorm te geven, en zo vertrouwen op te bouwen.
5. *Ondersteuning van beleid en certificering:* Data is nodig voor eco-regelingen, carbon farming, stikstofdoelstellingen, CSRD en ketentransparantie. Een Fieldlab helpt bedrijven om hierop voorbereid te zijn, door samen te oefenen met datalevering en rapportage.

Kritische kanttekeningen (waarom niet een Fieldlab Data?)

1. *Overbelasting van ondernemers met 'weer een project':* Boeren en MKB'ers ervaren vaak weinig tijd of energie voor deelname aan nieuwe initiatieven. Zonder duidelijke meerwaarde voor hun bedrijfsvoering, lopen Fieldlabs risico op weinig betrokkenheid.
2. *Veel (andere) initiatieven bestaan al:* Er zijn al meerdere Fieldlabs, proeftuinen en platforms rond data en landbouw in Noord-Holland Noord en daarbuiten. Een nieuw Fieldlab moet zich scherp onderscheiden om geen doublure of fragmentatie te veroorzaken.
3. *Gebrek aan structurele financiering:* Veel Fieldlabs stranden na de projectfase. Zonder langetermijnvisie en financieringsmodel dreigt het Fieldlab na een paar jaar weer op te houden te bestaan, zonder duurzame impact.
4. *Te veel nadruk op techniek, te weinig op adoptie:* Als een Fieldlab zich te veel richt op technologie (sensoren, platforms) en te weinig op organisatie, gebruikerservaring en verdienmodellen, blijft het steken in demonstraties zonder echte opschaling.

Een Fieldlab Data in Noord-Holland Noord biedt kansen om datagedreven landbouw in de regio te versnellen en te verankeren in de praktijk. Door praktische toepassingen, vertrouwen in datadelen en samenwerking tussen telers, overheid en kennisinstellingen centraal te stellen, kan het Fieldlab uitgroeien tot een structureel knooppunt voor agrarische data-innovatie. Voorwaarde is wel dat het Fieldlab duidelijke meerwaarde levert voor gebruikers, zich onderscheidt van bestaande initiatieven en inzet op duurzame inbedding.

Om als Fieldlab te kunnen uitgroeien tot een structureel knooppunt met inzet op duurzame inbedding is het noodzakelijk dat er **langer lopende financiering** wordt gevonden dan de enkele jaren die bij de meeste Fieldlabs gebruikelijk is. Een deel van de voorgestelde aanpak richt zich nadrukkelijk op een structurele interventie of op een regionaal verzamel- en verdeelpunt van kennis en data voor de langere termijn. Ook **inbedding in een bestaande organisatie** zoals Greenchain NH kan hier zorgen voor de noodzakelijke toekomstbestendigheid. Voor het oefenen met datagebruik en het inrichten van een gestandaardiseerde data infrastructuur kan een project in het kader van het ATC programma of een samenwerking gekoppeld aan een EIP subsidieaanvraag passend zijn, waarbij het tijdelijke projectkarakter desnoods in een later stadium kan worden omgezet naar iets meer structureels.



De **benaming** 'Fieldlab' roept net als de term 'experimenteerlocatie' beelden op van proeven op wat lagere TRL niveaus waarbij nog geen sprake kan zijn van integratie in de bedrijfsvoering. Er is juist behoefte aan doorontwikkeling en opschaling. Daarnaast ligt voor data toepassing de nadruk op 'verbindende' en 'borgende' aspecten ter aanvulling op bestaande projecten en Fieldlabs. Voor een aantal stakeholders is de benaming Fieldlab betekenisloos. Los van voorkeuren van subsidieverstrekkers is het aan te raden om een passende naam te kiezen die de lading goed dekt, in elk geval voor specifieke onderdelen van de aanpak. Te overwegen zijn bijvoorbeeld 'data werkplaats' of 'regionaal data steunpunt' (of beide?).

Het kiezen van een benaming wordt voorafgegaan door het kiezen van **één of meerdere vormen**. Vanuit de gesprekken zijn er meerdere ideeën naar voren gekomen, en uit de aanbevelingen kunnen meerdere vormen worden gedestilleerd, waarbij steeds het accent net even anders ligt. Het ligt niet voor de hand om al deze vormen tegelijkertijd te realiseren, hier zijn keuzes noodzakelijk. Tussen sommige vormen en ideeën bestaat overlap, en sommige zijn te combineren.

Op welke manieren kan Noord-Holland Noord vooruitgang boeken in data toepassing?

- Onderwerp data opnemen in strategie van organisaties in regionale Agrifood sector;
- Project waarin veldmetingen worden gecombineerd met modellen en opbrengstgegevens voor een perceel of bedrijf.;
- Kenniscentrum opschaling;
- Experimenteerlocatie Alkmaar;
- Regionale 'community of practice' op het gebied van data: ervaringen uitwisselen en oefenen;
- Project of structurele faciliteit zorgend voor verbinding van initiatieven (incl. Fieldlabs) in de regio op het onderwerp data;
- Regionale data co-operatie oprichten, ervan uitgaande dat data steeds meer een productiemiddel is en geen bijproduct;
- Identificeren van data-intensieve use cases gekoppeld aan urgente behoeften/toepassingen;
- Gebiedsgericht initiatief: zoveel mogelijk data verzamelen voor tientallen bedrijven en samenwerken aan doelsturing;
- Aanspreekpunt voor data issues vanuit Greenchain NH;
- Project waarin een boerendataruimte beschikbaar wordt gesteld waarmee een regionale groep agrarisch ondernemers (uit te breiden met ketenpartners) kunnen oefenen met data toepassingen en data delen;
- Faciliteren van data toepassing door aanreiken van protocollen en checklists en het samenbrengen van vraag en aanbod;
- Kennisdeling en kennisontwikkeling op het gebied van data, o.m. trainingen.

Er tekent zich een onderscheid af tussen 'doen' en de meer regisserende en ondersteunende vormen. Omdat beide 'sporen' noodzakelijk zijn en niet zonder elkaar kunnen wordt aangeraden om enkele initiatieven parallel te laten lopen zodat op beide 'sporen' stappen worden gezet. Een eerste stap kan zijn een dialoog met regionale sectorvertegenwoordigers om concrete use cases te vertalen in projecten en om ideeën voor ondersteuning en regie uit te werken samen met beoogde gebruikers. Daarnaast is afstemming zinvol tussen Greenport en andere netwerkorganisaties in de regio voor wat betreft de mogelijke rolverdeling en gezamenlijke acties op datagebied.



BIJLAGE 1 - Lijst van gesprekspartners

Interviews en gesprekken in de periode maart t/m juni 2025 met:

- Jits Riepma - FarmPlus/Agrotheek, Wieringerwerf, Dataspecialist en Akkerbouwer, Middenmeer
- Henk Geerligs - Akkerbouwer, Anna Paulowna
- Corne Kempenaar - BO Akkerbouw, Coördinator Data & Precisielandbouw
- Thijs van den Berg - Boltha, Breezand, Operationeel Directeur
- Edwin Blom - CropX, Accountmanager
- Ryanne Rustenburg – Greenchain NH, Programmadirecteur
- Jeroen Noot - Greenport NHN, Programmamanager
- Waronne Sint - Greenport NHN, Kwartiermaker en Projectleider
- Jeroen Wildenbeest - Hogeschool InHolland, Lectoraat Smart Farming en Greenchain NH cluster manager Tech & Digi
- Pieter Vlaar - Verify, Zwaagdijk-Oost, Business Development Manager
- Koen van Bohemen - Wageningen University & Research, Agro Field Technology Innovations, Onderzoeker
- Tamme van der Wal - Wageningen University & Research, Expert informatievoorziening

