

Agenda voor Nederland

Inspired by Technology

Samenvattingen van de vernieuwingsopgaven



UNIVERSITY OF TWENTE.



3TU.

Enabling new technology



WAGENINGEN UR
For quality of life

1. Decentrale, duurzame energiesystemen en -opslag

Nederland staat voor de uitdaging om de energievoorziening duurzaam te maken, dat wil zeggen dat we op termijn naar een energiesysteem moeten evolueren dat CO₂-neutraal is en waarbij we minder afhankelijk worden van fossiele brandstoffen. Een energiesysteem waarbij grootschalige, centrale opwekking efficiënt gecombineerd wordt met decentrale, kleinschaliger opwekking. Een belangrijke uitdaging daarbij is dat bij decentrale opwekking, uit bijvoorbeeld wind en zon, er sprake is van een fluctuerend aanbod van energie, dat niet altijd en overal precies past op de vraag. Hiervoor zijn, anders dan in het huidige systeem, technieken zoals decentrale aanbod sturing en opslag van energie nodig.

Radicale verandering van ons energiesysteem

In 2050 zal ons energiesysteem radicaal veranderd zijn. De gebouwde omgeving zal een belangrijke katalysator zijn naar die totale duurzame energievoorziening, omdat in de gebouwde omgeving veel energie wordt gebruikt én opgewekt en omdat daar grote kansen liggen om een voortrekkersrol te spelen. Aan de basis van de noodzakelijke innovatie ligt onderzoek naar energietechnologieën en materialen: nieuwe zonnecellen, solar fuels, membranen. Daarvoor is verder onderzoek naar nieuwe vormen van energieproductie, energieopslag en de benodigde real-time computing power nodig.

Decentralisatie

Bij de decentralisering van energieopwekking spelen smartgrids en ICT een belangrijke rol want zij moeten vraag en aanbod lokaal op elkaar afstemmen. Bovendien kan ICT ook een belangrijke bijdrage leveren aan het verbeteren van de energiezuinigheid. Zuinige ICT systemen zijn dus belangrijk voor het reduceren van de totale maatschappelijke energiebehoefte. Maar met deze ICT en data-intensivering komen ook uitdagingen naar boven op het vlak van toename in energieverbruik van ICT, acceptatie, privacy en het eigendomsrecht van de grote hoeveelheid gegenereerde data: we moeten hier op zoek naar maatschappelijk verantwoorde innovaties. Bovendien moeten dit soort systemen uiterst betrouwbaar werken en bestand zijn tegen cyberaanvallen.

Duurzame energieproductie op basis van zon en wind is lastig voorspelbaar en er ligt een uitdagende vernieuwingsopgave om op hoog geografisch detailniveau voor kleine tijdstappen een goede zon- en windvoorspelling te doen. Deze voorspelling moet (real-time) gaan dienen als input voor het optimaliseren van het netgebruik of het maximaliseren van de maatschappelijke waarde.

Op het niveau van een woonwijk of zelfs een straat vindt integratie plaats: elektrische auto's worden waarschijnlijk allereerst in bepaalde wijken of straten opgeladen en daar zullen dan ook op korte termijn de eerste problemen ontstaan ten aanzien van energie-opslag of netwerkcapaciteit. En op de langere termijn is de vraag hoe systemen als een 'car-as-power-plant' in een lokaal energiesysteem gaan opereren. Hiervoor is kennisontwikkeling nodig om dit technisch adequaat op te lossen.

Een belangrijke slotvraag is hoe toekomstige decentrale energiesystemen een integraal deel van ons leven worden? Hoe gaan mensen om met deze nieuwe technologie, en hoe begrijpen en beïnvloeden we gebruikersgedrag op een ethisch verantwoorde manier?

2. Smart Vehicles, Smart Traffic: Naar een nieuwe mobiliteit

In ons kleine en drukke Nederland is vlot en veilig verkeer belangrijk. Daarin is nog veel te verbeteren. Nederlanders staan samen zo'n 43 miljoen uur per jaar in file, het equivalent van 26 duizend full-time banen. Het aantal verkeersdoden neemt af, maar het aantal ernstig gewonden neemt juist toe. Emissies door rijdend en stilstaand verkeer zorgen op veel plaatsen voor een slechte luchtkwaliteit. De toepassing van innovatieve technologie zal leiden tot ingrijpende veranderingen in het vervoer van mensen en goederen. Te denken valt aan systemen die de bestuurder helpen ongevallen te vermijden of systemen die leiden tot betere afwikkeling van verkeersstromen.

Cooperative and autonomous mobility

Onder de noemer *cooperative and autonomous mobility* is een reeks van nieuwe technologische ontwikkelingen ingezet, die de wegcapaciteit, verkeersveiligheid en het comfort zullen verhogen. Coöperatief rijden focust op mobiliteit waarin de weg, voertuigen en weggebruikers onderling informatie uitwisselen. Dit kan een bijdrage leveren aan het verhogen van de wegcapaciteit doordat voertuigen dezelfde snelheid aannemen en dichter op elkaar kunnen rijden in een 'treintje'. Bij autonomous mobility of automatisch rijden gaat het om het steeds verder automatiseren van de beweging van voertuigen. Automatisch inparkeren en de automatische noodstop zijn bekende voorbeelden, evenals adaptive cruise control waarbij gebruik gemaakt wordt van sensoren om automatisch de snelheid en volgafstand van een voertuig te regelen.

Communicatie: Al in 2030 zal de verkeersinfrastructuur van Nederland er anders uitzien: onze auto's en vrachtwagens communiceren met elkaar en met de wegwijk, plannen efficiënt onze reis, houden het overzicht, voeren moeilijke manoeuvres uit, behoeden ons voor ongelukken en zorgen samen voor minder files en uitstoot. De matrixborden zijn niet meer nodig: het aantal files zal lager zijn en de bestuurder krijgt de informatie rechtstreeks in de auto. Stuur en gaspedaal kunnen worden losgelaten als de auto zich aansluit in een treintje van auto's die dezelfde route volgen. Betrouwbaar, schoon, veilig en efficiënt: het mobiliteitssysteem in 2030.

Living lab: Om daar te komen zijn al flinke stappen gezet: het technologisch onderzoek heeft al veelbelovende concepten in ontwikkeling en Nederland heeft zich opgeworpen als living lab voor coöperatief rijden. Maar er zijn nog veel stappen te zetten. Allereerst in het onderzoek zelf: sensortechnologie, communicatiemechanismen, big data, algoritmes voor verkeersmanagement en interactie tussen mechanica en datastromen. Kortom: de beheersing van de complexiteit van datastromen, de vertaling daarvan in de aansturing van het voertuig en het bieden van een goed werkend mobiliteitssysteem op het niveau van het voertuig, groepen van voertuigen en het systeem als geheel.

Wet- en regelgeving: Daarnaast liggen er buiten de technologie nog vele urgente vragen, variërend van de noodzakelijke keuzes voor standaarden in de industrie en op te leggen regels voor communicatie tussen auto's tot aan juridische kaders voor aansprakelijkheid en privacy. Worden deze zaken niet gerealiseerd, dan zullen de noodzakelijke investeringen in innovatie niet gedaan worden.

Gedrag: De mens blijft centraal staan. Ook op dat vlak liggen nog vele fundamentele vragen. Hoe gaan we om met automatische "robotauto's"? Zal het ons gedrag sterk beïnvloeden en onze kijk op mobiliteit doen veranderen? De gebruiker zal voor een belangrijk deel de innovatie aansturen. Ook daarom is het nodig om de burger en maatschappelijke organisaties in deze ontwikkelingen te betrekken.

3. Leefbaarheid grote steden

Sinds enkele jaren wonen er wereldwijd meer mensen in een stad dan op het platteland en dat percentage groeit nog steeds. Elke week komen er acht miljoen stadsbewoners bij. Naar verwachting zal in 2050 driekwart van de wereldbevolking (bijna 7 van de 9 miljard mensen) in een stad wonen. Voor Nederland is dat nu al meer dan 80 procent..

De uitdaging is hoe de leefbaarheid van groeiende steden te bevorderen in het licht van grote maatschappelijke veranderingen, zoals urbanisatie en vergrijzing, fysieke veranderingen zoals klimaatverandering en bodemdaling en van de technologische vernieuwingen die zich aandienen op gebieden als energievoorziening, mobiliteit, sociale media en 'big data'.

Goed functionerend ecosysteem

Nederland is vanaf de vroege Middeleeuwen een land van steden. Omdat een uitgebreid ambtelijk apparaat ontbrak, was het stadsbestuur aangewezen op samenwerking met lokale instellingen en burgers. De stad van de toekomst is een goed functionerend ecosysteem dat flexibel inspeelt op demografische veranderingen, klimatologische veranderingen en technologische ontwikkelingen. De stad van de toekomst is ook broedplaats voor kennisontwikkeling en innovatie. Een economische motor die ruimte biedt aan interactie tussen onderzoek en toepassing, tussen oude en nieuwe bedrijvigheid en die efficiënt omgaat met energie, grondstoffen en ruimte. De stad van de toekomst is niet in de laatste plaats ook een gemeenschap van mensen die actief betrokken zijn bij hun fysieke en sociale leefomgeving en daar ook zelf vorm aan geven. Om die visie te realiseren zijn volgende onderzoeksvragen van belang:

Optimaliseren: Het goed in kaart brengen van de energie- en stromen in de stad. Wat gaat erin aan energie, (regen)water en voedsel en wat komt er uit aan producten en afval. Daarbij kan het concept van de 'smart city' goede diensten bewijzen. De stad raakt steeds meer bedekt met een laag van sensoren en netwerken, die het mogelijk maakt om de dynamiek *real time* in kaart te brengen.

Big Data: Hoe kan je op basis van 'big data' problemen aan gaan pakken, zoals lokale wateroverlast, verkeerscongestie, en nieuwe initiatieven kunt ontplooiën, zoals de aanleg van veilige fiets- en voetpaden, ontwikkeling van stadslandbouw, hergebruik van leegstaande kantoren en fabriekspanden en de ontwikkeling van 'smart industries', die gekoppeld in een virtueel netwerk energie en materiaal uitwisselen en kringlopen sluiten.

Wie? Is het de overheid die big data gebruikt om een eigen beleid uit te voeren? Of krijgen burgers de beschikking over die data en daarmee ook de zeggenschap over de inrichting van hun eigen leefomgeving en voorzieningenniveau. Een belangrijk aspect is hoe dat te realiseren zonder dat daardoor de betrouwbaarheid van voorzieningen zoals de energielevering in het geding komt.

Kwetsbare groepen: Worden er, en zo ja welke groepen uitgesloten (ouderen, immigranten, armen) en hoe dat is te voorkomen. De manier waarop smart cities sociaal gestalte krijgen is sterk afhankelijk van de vraag hoe en door wie de gegevens worden gebruikt.

De stad vraagt als economische motor ook om een flexibele fysieke infrastructuur en om ontmoetingsplaatsen die zich voor meerdere doeleinden laten gebruiken, variërend van werk- en vergaderplekken tot bedrijvenparken voor open innovatie.

4. Materiaalschaarste, hergebruik en nieuwe materialen

De behoefte aan primaire grondstoffen stijgt als gevolg van de groei van wereldbevolking en welvaart. Hierdoor ontstaat een relatieve schaarste die tot stijgende prijzen leidt, een groeiende milieubelasting bij de winning en in sommige gevallen zelfs tot (burger-)oorlogen. De uiteindelijke oplossing voor het grondstoffenprobleem is een circulaire economie waar iedereen kan beschikken over voldoende voedsel, energie en materialen om prettig te kunnen leven zonder het milieu onomkeerbaar te belasten en de grondstofvoorraden van de aarde uit te putten.

Nederland is goed gepositioneerd

Binnen Europa is Nederland goed gepositioneerd voor een transitie naar groene en secundaire grondstoffen. De Rotterdamse haven is een belangrijk knooppunt voor de aanvoer en verwerking van groene grondstoffen. Nederland beschikt ook over een sterk chemiecluster met een aantal grote bedrijven dat inzet op verwaarding van plantaardige in plaats van fossiele grondstoffen. Daarnaast beschikt Nederland ook over een sterk agrofoodcluster met een internationaal toonaangevende landbouw en een omvangrijke verwerkende industrie. Ook wat recycling van fossiele grondstoffen betreft, neemt Nederland een vooraanstaande positie, mede dankzij een stevige infrastructuur voor de gescheiden inzameling van papier, glas, metalen, plastics, puin en hout.

Naar een circulaire economie

De ultieme maatschappelijke opgave op het gebied van grondstoffen en materialen is een circulaire economie, waarbij niets verloren gaat en de reststroom van de een, de grondstof is voor de ander. Dat betekent dat niet-afbreekbare, fossiele grondstoffen continu in kringloop blijven met zo min mogelijk gebruik en zonder verlies van kwaliteit. Een nieuwe generatie recyclingtechnologieën en -bedrijfsketens is hier het wenkend perspectief. Voor de groene grondstoffen geldt dat ze op een verantwoorde manier worden geproduceerd, zonder te concurreren met voedsel en met behoud van de agrarische productiecapaciteit en dat ze na gebruik worden gerecycled of als voedsel teruggegeven aan de natuur. Dit vergt nieuw te ontwikkelen bio-raffinage complexen bestaande uit ketens van decentrale en centrale fabrieken.

Om deze ambities te realiseren is veel onderzoek nodig. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om vragen als hoe kunnen we dezelfde of nog betere functies realiseren met veel minder (schaarse) grondstoffen of om processen te vinden die gebruik maken van stoffen die ruim beschikbaar zijn. Een bijkomende vraag is hoe de functies te realiseren op zo'n manier dat de gebruikte materialen makkelijk zijn terug te winnen en opnieuw te gebruiken, zonder in te leveren op specificaties. Er is daarbij een grote behoefte aan slimme scheidingsmethodes gebaseerd op chemische en fysische inzichten. Fundamenteel onderzoek, bijvoorbeeld naar het gebruik van ionische vloeistoffen of van superkritisch CO₂, biedt nieuwe perspectieven voor scheiding en hergebruik van materialen.

Naast bèta- en technisch-wetenschappelijk onderzoek vraagt de circulaire economie ook om onderzoek naar nieuwe eigendomsverhoudingen, waarbij materialen eigendom blijven van de producent, desnoods – ingeval van woningen en gebouwen – decennialang. De gebruiker, consument betaalt dan alleen voor de dienstverlening. Dergelijke 'lease'-constructies voor materialen vragen ook om slimme systemen voor registreren en identificeren van materialen en om slimme logistieke systemen voor het soms wereldwijd verzamelen van vaak relatief kleine stromen.

5. Personalized Health

Het denken over ziekte, gezondheid en zorg in Nederland en in Europa is drastisch aan het veranderen. Dat heeft enerzijds te maken met de houdbaarheid van het zorgstelsel als gevolg van de stijgende zorgkosten, maar anderzijds met het feit dat we steeds meer te maken krijgen met chronische ziekten. Desondanks willen we in Nederland het aantal gezonde levensjaren blijven verlengen en de gezondheidskloof tussen laag- en hoogopgeleiden dichten.

Nieuwe technologie speelt in die verandering een belangrijke rol. Met de vergijzing neemt de zorgvraag toe, terwijl er tegelijkertijd minder mensen zijn om die zorg te leveren. Technologische vernieuwing helpt om met minder mensen betere zorg te leveren.

Belangrijke uitdagingen liggen in het realiseren van een aantal fundamentele veranderingen. De belangrijkste verandering is een verschuiving van behandeling en management van ziekten naar het bevorderen van gezondheid. Dit vraagt om een persoonlijke aanpak en vereist het ontwikkelen van innovatieve benaderingen die chronisch zieken en ouderen helpen langer zelfstandig te functioneren. *Personalized health* is de centrale visie en daarbij moeten we inzetten op preventie en lifestyle, op cure én care.

Innoveren voor gezondheid

Innovatie en technologie en zijn onmisbaar om deze visie te realiseren: de integratie van onder meer mobiel internet, sensoren, sociale media, biotechnologie en informatica gaat de geneeskunde (en de hele sector Life Sciences & Health) op z'n kop zetten. Personalised health genereert daarbij veel data. Gegevensbeheer en analyse (big data) alsmede gereedschappen om beslissingen en interventies te kunnen evalueren in complexe omgevingen zijn daarbij van groot belang. Bedrijven als Philips gaan zich volledig richten op zorgtechnologie en datareuzen als Google zijn daar de nieuwe concurrenten.

Ondersteunen van gezond gedrag

Personalized health is kan niet zo maar in het bestaande systeem worden geïmplementeerd. Om stappen te maken is veel beter inzicht nodig in de fundamentele determinanten van menselijk gedrag en in de mogelijkheden om gezond gedrag te bevorderen. De integrale aanpak die personalised health vraagt, vereist ook een betere kennis van de integratie van en interactie tussen technologische, biologische en psychosociale aspecten van gezondheid en gedrag. Bevordering van kennis over gezondheid ('health literacy'), met name bij lager opgeleiden, is belangrijk om gezondheidswinst door preventie ook in de praktijk te realiseren.

Persoonlijke coachingssystemen, op basis van relevante variabelen (biomedisch, sensoren, datamining, gedragswetenschappen) en feedback, zullen een belangrijke kern gaan vormen om deze gedragsverandering en het bijbehorend zelfmanagement duurzaam te realiseren. Deze coachingssystemen zijn gebaseerd 'gezondheids-informatie' waarvan de omvang en complexiteit door ontwikkelingen in genomics, sensortoepassingen en in big data exponentieel zal toenemen. Personalized health levert dus tegelijkertijd ook een schat aan nieuwe data – die vormen nieuwe evidence voor bekende issues en deze zullen de basis vormen voor nieuwe en betere klinische richtlijnen.

6. Dutch Industry, Smart(-est) Industry

Digitalisering verandert onze samenleving. De combinatie van opkomende technologieën, zoals het internet, micro-sensoren, 3D-printing en big data maakt volledig nieuwe producten en diensten mogelijk. In de industrie wordt niet voor niets gesproken over een vierde industriële revolutie. Het is voor Nederland belangrijk om de kansen te grijpen en daarmee de positie van onze industrie, economie en welvaart veilig te stellen.

Digitalisering van samenleving en industrie

Het internet maakt het mogelijk alle apparaten overal ter wereld met elkaar te verbinden (IoT - Internet of Things). Studies geven aan dat in 2020 50 miljard producten/apparaten aan het internet verbonden zullen zijn. Wie had vijf jaar geleden gedacht dat bedrijven als Philips, GE en Siemens zich volledig richten op zorgtechnologie (health tech) en Google en Apple met slimme horloges als grootste bedreiging ervaren? Hun slimme horloges vol met sensoren die permanent onze hartslag en lichaamstemperatuur registreren, bieden straks de mogelijkheid om op basis van deze data (-analyses) bijvoorbeeld nieuwe zorgdiensten aan te bieden.

Factory of the Future: In 2030 kan Nederland de leverancier zijn voor wat nu nog de Factory of the Future is. In dat type fabriek verzorgt men de productie van klant-specifieke producten met een hoge complexiteit in kleine series. Het gaat daarbij om producten zoals hoogwaardige productiemachines (bijvoorbeeld bij ASML), Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld Duitsland waar het accent ligt op het digitaliseren van massaproductie.

3D printing: Nieuwe sensoren en actuatoren worden met 3D printing gemaakt als volledig geïntegreerde producten. Op termijn zal ook de stap naar biomedische 3D-print systemen mogelijk zijn. Ontwerpers tekenen niet meer, maar laten computers optimale structuren uitrekenen. Naast het ontwerp van het klant-specifieke product zal de computer ook het fabricage "recept" bepalen.

Farm of the Future: Tevens kan Nederland in 2030 zijn internationale positie definitief hebben gevestigd als koploper op het gebied van Agrofoodtech. Juist de Smart Industry ontwikkeling heeft het mogelijk gemaakt dat geautomatiseerde landbouwmethodes van Nederlandse oorsprong, inclusief equipment en software intelligence, als Farm of the Future de wereld veroveren.

Smart Systems & Services: Nederland is in 2030 geslaagd zijn sterktes op het gebied van design en high-tech te combineren tot een internationaal vermaard cluster op gebied Smart Systems & Services. Niet alleen Philips heeft zijn leidende positie op het gebied van smart high-tech for health sterk uitgebouwd, maar ook op het gebied van (het ontwerpen en de productie) van mode en van slimme kleding op maat is Nederland first in class. Hieraan gerelateerd is de mogelijkheid om leidend te worden op de combinatie van mechatronica en slimme sensor systemen: coöperatief rijden in plaats van alleen maar autonoom rijden, en ook ontwikkelingen als vergaande remote monitoring en onderhoud in de maritieme sector met als doel autonome schepen en deepsea mining robot systemen. Dit zijn voorbeelden van markten waarin dezelfde technologie wordt ingezet als in de automatische kas en in robots voor precisielandbouw.

Smart Industry is de brug tussen fundamenteel en toegepast onderzoek nu en de nieuwe hoogwaardige bedrijvigheid van 2030.

7. De digitale samenleving

Onze samenleving staat voor grote maatschappelijke en economische uitdagingen: veroudering, verminderde beschikbaarheid van natuurlijke grondstoffen, leefbaarheid van steden, om er een paar te noemen. Slechts door innovatieve multidisciplinaire benaderingen zullen we deze uitdagingen succesvol kunnen aanpakken. De digitale creatie, gebruik, verspreiding, manipulatie en integratie van informatie is in veel gevallen de belangrijke innovatie aanjager. De wijdverspreide toepassing van digitale technieken voor maatschappelijke en economische uitdagingen staat bekend als Digital Society. De Digital Society verwoordt de totale integratie van ICT in al ons doen en laten; er is geen samenleving meer denkbaar zonder ICT. Enerzijds vereist innovatie in maatschappelijke en economische uitdagingen daarom sterke ICT kennispijlers. Anderzijds is de Digital Society natuurlijk meer dan alleen maar de ICT, het behelst bijvoorbeeld ook de ethische kant: hoe zit het met onze privacy? Wie is er verantwoordelijk voor zelfrijdende auto's?

Data wordt de olie van de 21^e eeuw

De toenemende rol van data en informatie in onze samenleving wordt in dit verband ook wel de Big Data revolutie genoemd. De beschikbaarheid van extreem grote hoeveelheden data na de eerdere industriële revoluties opnieuw een revolutie zal inluiden die de manier waarop wij leven, werken en denken ingrijpend zal veranderen. De data die hierdoor gegenereerd worden kunnen we zien als de olie van 21^e eeuw. Door ze te bewerken en te "raffineren" tot hoogwaardige informatie kunnen we de grote maatschappelijk problemen van de toekomst met succes te lijf gaan. Een voorbeeld is armbanden of kleding die biomarkers meten en doorgeven aan een dienstdoende arts in een ziekenhuis, of een medische dienstverlener. Via dataverwerking krijgen we informatie en inzicht in onze medische toestand, of de arts krijgt een voortijdig alarm – ook voordat de symptomen voelbaar of zichtbaar zijn. Deze ontwikkeling zet de gezondheidszorg in een nieuw perspectief.

Data science: een nieuw wetenschapsgebied

Er is een sterk groeiende behoefte om gegevens om te zetten in waardevolle informatie; dat levert waarde voor de bedrijven en organisaties die de data verzamelen en waarde voor de eindgebruikers die behoefte hebben aan intelligente oplossingen uit deze data kunnen worden afgeleid. We spreken in dit verband over *data science* als de nieuwe wetenschap en over de *data scientist* als de nieuwe beroeps categorie. Data science combineert en integreert technieken en theorieën afkomstig uit verschillende disciplines, waaronder statistiek, proces- en data-analyse, patroonherkenning, en gedistribueerde computing.

Binnen het vakgebied van data science zal het gaan over de vraag hoe je wetenschappelijk verantwoorde conclusies kan trekken uit grote, heterogene, incomplete en onverifieerbare gegevens. Daarbij is het doel om de betrouwbaarheid van de conclusies te vergroten en de controleerbaarheid, herhaalbaarheid en vergelijkbaarheid kunnen garanderen, ook als bestanden veranderen, verloren gaan of simpelweg te groot zijn om lange tijd te bewaren.

8. Integraal Waterbeheer

Waterovervloed en watertekort: Wateroverlast en droogte vormen een voorproefje van de veranderingen die ons te wachten staan als gevolg van klimaatverandering en veranderend landgebruik. Naast wateroverlast kampen grote delen van de wereld ook met een groeiend tekort aan water. De groei van bevolking en welvaart leidt tot veel meer waterverbruik, waarbij vooral de landbouwproductie een grote rol speelt, terwijl het thuisgebruik (toilet, douche, keuken) daar maar een fractie van vormt. Tegelijkertijd neemt de beschikbaarheid van water in grote delen van de wereld af, onder andere door ontbossing en erosie.

Integrale aanpak: Rekening houdend met alle verschillende aspecten, moeten de verschillende delen van het watersysteem als een geheel worden gedefinieerd en gemodelleerd (inclusief economische en ecologische waarden). In de jaren tachtig, toen het begrip integraal waterbeheer (Integrated Water Resource Management) opkwam, was dat nog niet mogelijk, maar met de opkomst van Big Data en technieken om daar relevante informatie uit te halen, komt een integraal model voor de waterhuishouding binnen bereik.

Proeftuin: Nederland zelf ontwikkelt zich steeds meer tot een proeftuin waar geëxperimenteerd wordt met integraal waterbeheer en de technische en bestuurlijke innovaties die daarbij horen. Een voorbeeld is de Zandmotor, een kunstmatige zandplaat voor de kust van Den Haag, waarvan het zand geleidelijk wordt afgevoerd en door stroming ter plekke op de vooroever wordt gedeponneerd.

Gestructureerd aanpakken concurrerende claims op water

Het realiseren van werkelijk integraal waterbeheer vraagt nog veel onderzoek. Voor korte termijn (<10 dagen) operationeel integraal waterbeheer zijn nodig:

- Verbeterde observatiemethodes in de vorm van sensornetwerken, satellietwaarnemingen, en participatieve observaties;
- Geïntegreerde computermodellen die de wisselwerkingen tussen verschillende onderdelen van het watersysteem simuleren;
- Snellere rekenmethodes, hardware en software, om in real-time hoog complexe optimalisaties uit te voeren;
- Efficiënte bestuurskundige en participatieve methodes om doelfuncties vast te stellen.

Voor middellange termijn (weken-seizoen) operationeel integraal waterbeheer zijn alle zaken nodig die voor de korte termijn nodig zijn, plus:

- Middellange termijn weersvoorspellingen gebaseerd;
- Geïntegreerde stroomgebiedsmodellen op (sub-)continentale schaal.

Voor lange termijn planningsdoeleinden zijn nodig:

- Geïntegreerde stroomgebiedsmodellen, van lokale tot (sub-)continentale schaal;
- Beter inzicht in klimaatveranderingen, demografische impacts, en andere lange termijn veranderingen;
- Interactieve systemen ter ondersteuning van besluiten;
- Bestuurskundige innovaties die snelle iteraties tussen politieke wensen en technische mogelijkheden mogelijk maken.

De kennis is zoals gezegd, niet alleen relevant voor Nederlandse stroomgebieden, maar ook voor het oplossen van lokale waterproblemen in miljoenen andere stroomgebieden in de wereld, omdat het concept van integraal waterbeheer het een handvat biedt voor het omgaan met concurrerende claims op water.

9. Duurzame en productieve landbouw voor voedsel en grondstoffen

De FAO schat dat er in 2050 ca. 60% meer voedsel nodig zal zijn dan in 2010, terwijl er op dit moment wereldwijd ruim 800 miljoen mensen ondervoed zijn. Tegelijkertijd hebben wereldwijd meer dan 1 miljard mensen te maken met overgewicht. Voedselzekerheid is een omvattend en complex probleem met vier dimensies die zowel op lokale als mondiale schaal spelen: beschikbaarheid, toegang, benutting en stabiliteit.

Gezond voedsel en groene grondstoffen van een aantrekkelijke primaire sector

Om op een duurzame wijze aan de extra vraag naar voedsel en groene grondstoffen te kunnen voldoen is toename van de productie op het huidige areaal, maar ook het zuiniger omgaan met grondstoffen en beter sluiten van kringlopen, essentieel. Dreigende tekorten aan goede landbouwgronden, fosfaat, water en andere hulpbronnen en hoge CO₂-emissies dwingen tot een andere inrichting van ons voedselsysteem.

Het is daarbij zoeken naar een kansrijke co-existentie van een hoogwaardige voedselproductie en een bio-based economy. Voedsel dient veel meer dan voorheen te draaien om gezondheid in plaats van om bulkproductie. En de maatschappelijke inbedding en acceptatie van voedsel- en grondstofproductie is essentieel om spanningsvelden rondom de schaal van productie (niet te groot en niet te klein), ethiek (dierenwelzijn), landschap (grazen in de wei) en risico's (bijv. dierziekten) het hoofd te kunnen bieden. Hoe kan in het licht van bovenstaande uitdagingen agrarische productie een economisch aantrekkelijke activiteit op het platteland blijven (of worden) met voldoende boeren die de groeiende steden voeden? Immers, in het Westen is toenemende kapitaalintensiteit en vergrijzing van de boerenstand een probleem, terwijl in bijv. Afrika boerenbedrijfjes veel te klein zijn door gebrek aan alternatieven.

Efficiënter omgaan met hulpbronnen voor een eerlijke prijs

De productieketens van voedsel (incl. eiwitten) en groene grondstoffen moeten efficiënter omgaan met hulpbronnen en minder milieuvriendelijk worden, met behoud van bodemkwaliteit. Indien we dit kunnen combineren met de hoge productieniveaus die in Nederland gehaald worden en prijzen die milieubelasting, (on)gezondheid en een goede beloning voor agrariërs verdisconteren, hebben we een model voor duurzame intensivering wat *echt* aantrekkelijk is voor de wereld.

Koppeling productie van voedsel en groene grondstoffen

Nederland heeft een hoge urbanisatiegraad en koopkrachtige vraag, goede logistiek, kennis en technologie en een krachtige chemische sector. Daarmee hebben we de unieke mogelijkheid om uit geïmporteerde en/of lokaal geproduceerde gewassen via bio-raffinage op economische wijze vele producten te maken, die zowel in onze voedselindustrie als in de materialen en chemie sector verwerkt kunnen worden tot producten met hoge toegevoegde waarde. Daarbij zijn er ook kansen voor geïntegreerde systemen zoals agro-productieparken nabij de stad om kringlopen te sluiten.

Integrale aanpak verbetering voedselproductie

Verbetering van de primaire productie kan worden gerealiseerd via veredeling (langs klassieke weg en met gentechnologie) en aanpassing van het management (technisch, humaan en economisch). Te vaak zijn dit gescheiden wegen in onderzoek en praktijk, terwijl aantoonbaar is dat langs beide wegen (samen) grote winst is te behalen. Daarbij moeten we de aandacht naast opbrengend vermogen richten op inhoudsstoffen, kwaliteit en gezondheid, productie op marginale gronden (zilte teelt), en andere dan de grote gewassen (incl. groenten en algen).

10. Voeding en Gezondheid

Bij gezonde voeding gaat het om het bevorderen van een gezonde voedselkeuze en het voorkomen en terugdringen van ziekten die te maken hebben met voeding en leefwijze: Obesitas, diabetes, en hart- en vaatziekten zijn in belangrijke mate te voorkomen en beheersen door gezondere voeding. Voeding speelt eveneens een rol bij het functioneren op hogere leeftijd, het lichamelijk welbevinden, maar ook bij de geestelijke gezondheid, bijvoorbeeld op het gebied van denkvermogen en stemming.

Voedingsgedrag wordt jong aangeleerd, is biologisch gedreven en later in (on)bewuste maar niet onveranderbare gedragspatronen vastgelegd. Hoe we de kennis over gezonde voeding effectief kunnen omzetten in strategieën voor volksgezondheid is een complexe uitdaging die de biologische en sociale aspecten van de hele levenscyclus bestrijkt.

Een sterke agrofood sector

Nederland heeft een sterke agrofood sector van wereldklasse. De ambitie van de agrofood sector is om gezonde, veilige en lekkere voedingsproducten op de markt te brengen. Daarbij hoort samenwerking tussen alle ketenpartijen om de consument inzicht te geven in zijn dagelijkse voedselkeuzes en het effect ervan op zijn of haar gezondheid. Dit past in het concept “make the healthy choice the easy choice” en geeft toegevoegde waarde aan de Nederlandse economie en volksgezondheid, ook internationaal door export.

Nederland heeft belangrijke kennissterktes op het gebied van voeding, voedsel en gezondheid. Dit betreft onder andere onze kennis over beschikbaarheid van gezond, veilig en duurzaam voedsel, de vraag hoe mensen tot besluiten komen over wat en hoe ze wanneer eten, de gezondheidseffecten van voedselkeuzes die mensen maken en nieuwe bronnen van voeding en van nieuwe gezonde ingrediënten bijvoorbeeld op basis van algen, insecten, wieren en reststromen.

Met een ander voedingsgedrag naar een betere gezondheid

Het is nodig het biomedisch denken over voeding en gezondheid te verbinden met het sociaalwetenschappelijk denken over voedingsgedrag. Voedselkeuze is zowel sociologisch, psychologisch en fysiologisch gestuurd, in interactie met de sociale en fysieke omgeving. Uitdaging is het ontwikkelen van oplossingen op individueel/persoonlijk niveau.

Zo zullen nieuwe genomics technieken steeds meer en fundamenteel inzicht geven in de werkingsmechanismen van gezonde voeding op het lichaam, waardoor volledig gepersonaliseerde advisering van mensen over dieet en voeding mogelijk wordt; een DNA scan voor optimaal dieetadvies.

Voor voedingsgedrag zijn er belangrijke vragen: hoe kunnen nieuwe producten worden geprofileerd die passen bij wensen en behoeften van de consument, en welke neveneffecten hebben deze producten op het voedingspatroon, gezondheid en duurzaamheid als geheel? Daarbij kunnen, social media, apps, sensoren en big data, de voedingsbedrijven en gezondheidsorganisaties helpen om direct te communiceren met eindgebruikers.

We moeten ook beter inzicht krijgen in de relaties tussen gedrag, voeding en gezondheid. Zo kan veel beter inzicht ontstaan in de biologische en sociale-psychologische determinanten van voedingsgedrag, alsook in de gevolgen voor gezondheid, op individueel, community en volksgezondheidsniveau. En ook dat draagt bij aan een optimaal voedings- en gezondheidsaanbod op maat!