



Unlocking NL

*Sensing ten behoeve van
stikstofemissiebeheersing en
waterkwaliteitsbeheersing*

Status update

April/mei 2024

Sensing 

Unlocking NL*: focus op stikstofemissie en waterkwaliteit

Urgentie en cruciale rol

De **stikstofproblematiek** in Nederland is zowel maatschappelijk als economisch **verlammend**. Een vergelijkbare situatie lijkt zich voor de **oppervlaktewaterkwaliteitsproblematiek** af te tekenen met de effectuering van de KaderRichtlijn Water in 2027.

Het **bestaande** meet- en modelinstrumentarium is **ontoereikend** om het vereiste fijnmaziger en integraler inzicht in oorzaak en gevolg te verkrijgen

Voor effectieve reductie van emissies van reactief stikstof en watercontaminanten zijn systeembegrip en monitoring van de effectiviteit van interventies cruciaal. Sensing kan in beide voorzien en zodoende voorzien in **handelingsperspectief** voor ondernemers en overheden die nu niet in staat zijn met goed vertrouwen interventies te plegen. **UnlockingNL zet daarop in.**

* *UnlockingNL is een initiatief van SensingNL*

Innovatie in meet- en monitoringtechnologie ontbreekt in huidige programma's

Stikstof en **waterkwaliteit** krijgen aandacht in diverse programma's:

- Emissiereductie-aanpak reactief stikstof: Bedrijfsspecifiek meten van (stal)emissies, Regieorgaan Versnellen duurzame innovatie veehouderij, Nationaal KennisProgramma Stikstof
- Waterkwaliteit: kaderrichtlijn water
- Nationaal Programma Landelijk Gebied
- Kennis- en Innovatie Agenda, Landbouw Water Voedsel

In deze programma's is **meten en monitoren cruciaal** voor succes

! Echter..... de **benodigde innovaties** in **meet- en monitoringtechnologie ontbreken** in deze programma's !

! Zowel **voor doelsturing** als **voor middelvoorschriften** is **sensing onmisbaar**, ongeacht welke van de twee er gekozen wordt. !

Daarom: Sensing NL (Unlocking NL)

Innovatie in meet- en monitoringtechnologie ontbreekt in huidige programma's

Voor 'stikstof' en 'water' is er een sterke behoefte aan:

- **Fijnmazige monitoring** (in plaats en tijd)
- **Vertrouwde informatiesystemen** om (near) real-time informatie te verschaffen en veranderingen te volgen
- **Digital twins** om de effecten van interventies te voorspellen

Reactief stikstof en bijbehorende bronnen (niet uitputtend)

Reactief stikstof heeft verschillende verschijningsvormen in emissie en depositie

- **Ammoniak (NH_3)**, emissie in veehouderij en landbouw, depositie vanuit lucht en via oppervlaktewater
- **Stikstofoxiden (NO_x)**, emissie door landbouw (bemesting), mobiliteit en bouw (uitlaatgassen), industrie (rookgas, lachgas [N_2O]), reactieproducten van ammoniak-oxidatie
- **Salpeterzuur (HNO_3)**, reactieproduct van stikstofoxiden met/in lucht
- **Nitraat (NO_3^-)**, emissie via bemesting en depositie op land en in oppervlaktewater als neerslag van NO_x en HNO_3 uit lucht

Water: Aanleiding, motivatie

- De **wetgeving** van de Europese Unie verplicht lidstaten maatregelen te nemen om de waterkwaliteit en de bescherming van waterbronnen (oppervlakte- en grondwater) te verbeteren. Het beschermen van ons water is **noodzakelijk** en **urgent** en vereist een geïntegreerde aanpak op meerdere niveaus, van lokaal tot internationaal. Dit heeft geleid tot het "Water Framework Directive" (WFD, [Kaderrichtlijn Water](#)).
- **Sensing-technologie** speelt een **cruciale** rol het identificeren van de dreigingen en prioriteren van de maatregelen om de waterkwaliteit te verbeteren. Deze technologie stelt ons in staat om nauwkeurig en efficiënt waterlichamen te bemeten, verontreinigende stoffen te identificeren en hun concentraties te kwantificeren. Dit draagt bij aan het **volgen en begrijpen** van de veranderingen in de kwaliteit van oppervlaktewateren, het **identificeren** van **verontreinigingsbronnen** en het **monitoren** van de **effectiviteit** van beleidsmaatregelen en technologische oplossingen.

Waterverontreinigingen

Er is een **grote verscheidenheid** aan waterverontreinigingen, afkomstig van verschillende bronnen, zoals Industrie (organisch en metaal), Zorg (medicijn- en diagnosticaresten), Landbouw (nutriënten en bestrijdingsmiddelen) Consumenten (medicijnresten, huishoudelijk rioolafval), Criminaliteit (drugafval), etc.

Metten/volgen van deze verontreinigingen (en afgeleiden) kan door

- Targeted sensing: gericht meten van bepaalde stoffen
- Untargeted sensing: meten van alle stoffen die zichtbaar zijn in een bepaalde groep (vaak afhankelijk van de methode)
- Meten van *proxies* (stoffen/afgeleide verschijnselen die representatief zijn voor – een groep van – doelstoffen / algemene kwaliteit)
- Non-parametrische sensing: het volgen van veranderingen in de ‘chemische vingerafdruk’.

Aanpak SensingNL in UnlockingNL

Voor de ontwikkeling van gevalideerde en vertrouwde sensingtechnologie en bijbehorende informatiesystemen en digital twins is een aanpak nodig die

- **Interdisciplinair** is om technologie, ontwerp en communicatie te verenigen
- **Multimodaal** is om de gewenste gevoeligheid en specificiteit te verkrijgen
- **Multiscale** is om vergelijking op verschillende schaalniveaus mogelijk te maken
- **Multisectoreel** is om alle betrokken sectoren te voorzien van handelingsperspectief
- **Inclusief** is om alom vertrouwde en gevalideerde informatie te verschaffen.
- **Multidepartementaal** is om alle relevante ministeries handelingsperspectief te verschaffen
- **Multilevel** is om centrale en decentrale overheden en grote en kleine bedrijven handelingsperspectief te geven

Unlocking NL: focus op stikstofemissie en waterkwaliteit

Impact-doelstellingen:

1. Faciliteren van economische groei in sectoren (a) die stikstof uitstoten en (b) waarvoor waterkwaliteit belangrijk is.
2. (a) wegnemen van economische en maatschappelijke verlamming als gevolg van gebrek aan mogelijkheden om (met goed vertrouwen in de uitkomst) maatregelen te treffen om stikstofemissie te reduceren en
(b) afwenden van economische en maatschappelijke verlamming als gevolg van gebrek aan mogelijkheden om (met goed vertrouwen in de uitkomst) te voldoen aan de verplichting om maatregelen te treffen om de waterkwaliteit van de Nederlandse oppervlaktewateren te verbeteren.
3. Groeivermogen van de sensingsector: haalbare, schaalbare, meet- en monitoringtechnologie ontwikkelen voor nationale en internationale markten

- Meet- en datasystemen (sensoren, data- en AI toepassingen) die
 - (1) zijn gevalideerd, vertrouwd worden door relevante gebruikers en wettelijk voorgeschreven worden, *(near-)realtime* en waar nodig inzicht geven in veranderingen in (a) stikstofemissies en (b) de waterkwaliteit in waterlichamen,
 - (2) haalbaar, schaalbaar, betaalbaar, robuust en omgevingscompatibel zijn
 - (3) inzicht geven aan boeren en ondernemers in effecten van emissiereducerende maatregelen
 - (4) voor de meest prominente bronnen informatie verschaft over de effecten van mitigerende maatregelen,
 - (5) gekoppeld aan modellen en digital twins effecten van maatregelen en vergunningen voorspellen
 - (6) ingezet kunnen worden om investeringen in maatregelen te onderbouwen
 - (7) voor opkomende verontreinigingen de bronnen kan opsporen.
- En (zodoende) onderbouwing voor **interventies** te leveren en **effecten** te **monitoren**

Van wensen via resultaat naar impact

Uiteindelijke belanghebbenden (bouw, agrarische sector, industrie, watersector, verkeer, natuurbeheer, burger) willen:

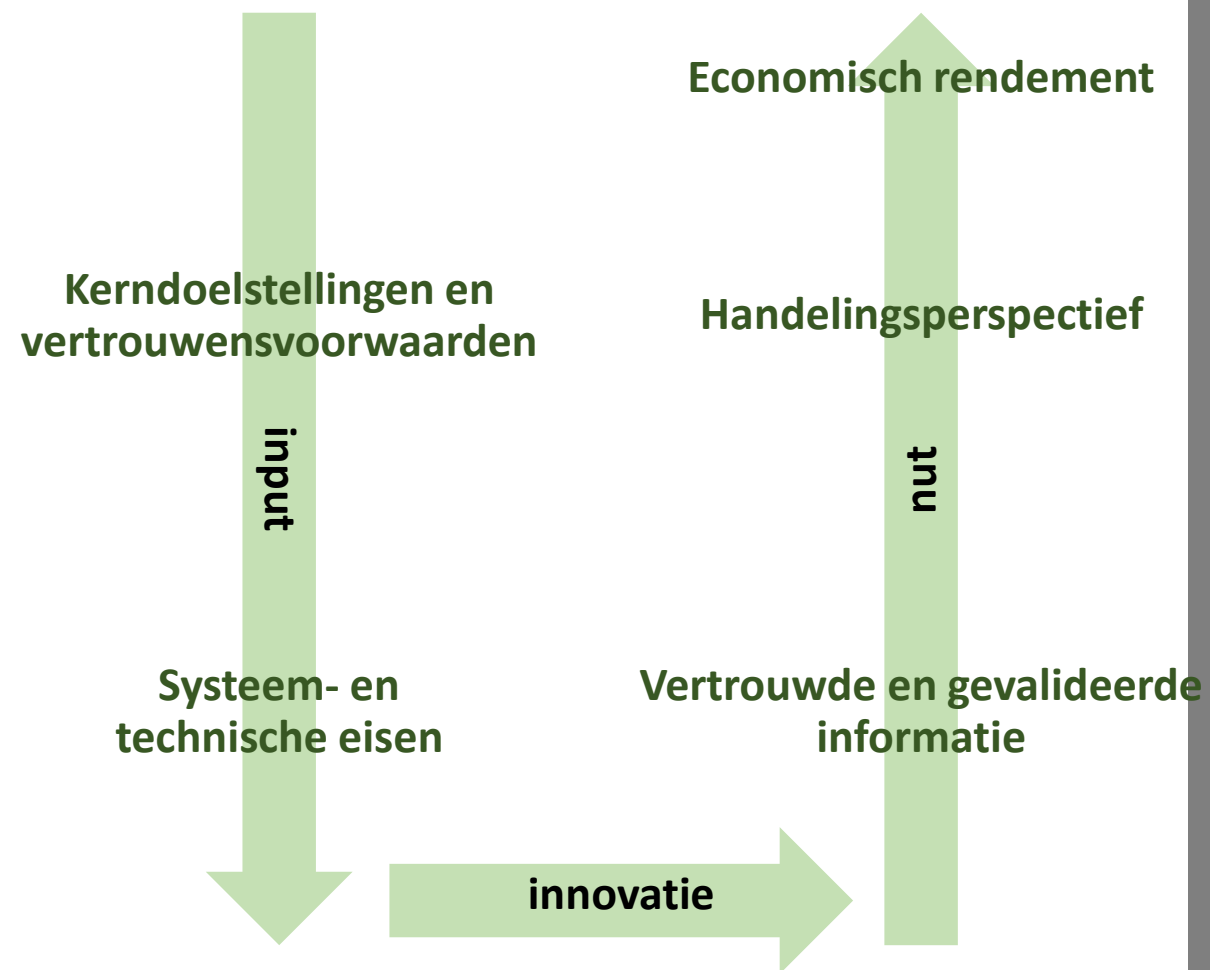
- met vertrouwen in de effecten emissiereducerende innovaties implementeren
- vergunningen verkrijgen om hun activiteiten voort te zetten of nieuwe (vaak innovatieve en meer duurzame) activiteiten te starten

Interventiepartijen (individuele innoverende bedrijven, oplossingsaanbieders, centrale en decentrale overheden) moeten resultaten kunnen gebruiken voor

- het genereren van systeembegrip,
- monitoring en
- beoordeling van emissiebeperkende innovaties.

Kennispartijen (deelnemers aan het programma) moeten werken aan de ontwikkeling van:

- nieuwe meetmethoden
- Informatiesystemen
- digital twins



Opbouw programma en consortium

Wat we nodig hebben om de outcome en uiteindelijke impact te bereiken verschilt voor stikstof enerzijds en waterkwaliteit anderzijds

- Er is wel enige verbinding / synergie: stikstofcomponenten in water, zoals nitraat.
- Beide zijn tot stand gekomen in overleg met een groot (maar niet volledig) deel van de respectievelijke stakeholdervelden.
- Voor **STIKSTOF** is in overleg met stakeholders een **overzicht** gemaakt (work in progress) van de *state of the art* en de **benodigde veranderingen** om de outcome te realiseren.
- Voor **WATERKWALITEIT** zijn stakeholderworkshops gehouden waarin, uitgaande van de beschreven outcome, elementen van de output zijn ontwikkeld die **positieve effecten** moeten **versterken** en **potentiële negatieve effecten** moeten **mitigeren of wegnemen**.

Volgende stappen

Vervolg: Nadere definitie van Programma voor stikstofsensing

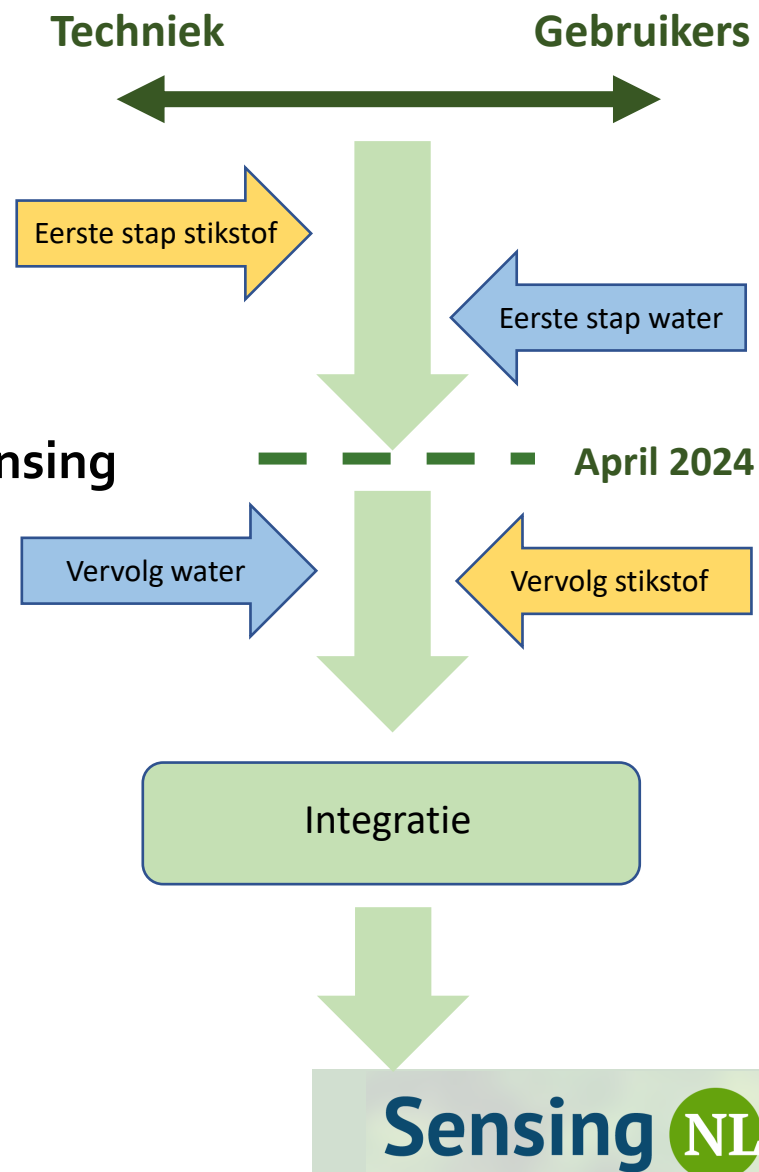
- Uitbreiding van aanhaking van stakeholders
- Workshops voor stikstof conform begeleidingsethiek

Vervolg: Nadere definitie van Programma voor waterkwaliteitssensing

- Uitbreiding van aanhaking van stakeholders
- Workshop voor definitie van technologische eisen voor water

Integratie

- Verkenning investeringsbereidheid stakeholders
- Identificatie en inventarisatie van synergieën
- Definitie van deelprogramma's
- Vorming van kernconsortia



Samenvattend

- De **stikstofproblematiek** in Nederland is zowel maatschappelijk als economisch verlamd. Een vergelijkbare situatie lijkt zich voor de **oppervlaktewaterkwaliteitsproblematiek** af te tekenen met de effectuering van de KaderRichtlijn Water in 2027.
- Zowel voor **doelsturing** als voor **middelvoorschriften** ten behoeve van deze uitdagingen is monitoring cruciaal.
- Deze urgentie wordt erkend door de zeer uitgebreide stakeholdergroep.
- Een **integraal innovatietraject** voor sensingtechnologie, informatiesystemen en digital twins is vereist.
- **Met UnlockingNL zet SensingNL hierop in.**

Meer informatie en meedoen ?

Voor meer informatie en deelname aan het ontwikkelen van het innovatieprogramma neem contact op met

Eric.vansprang@ti-coast.com