

## MJP Evidence Based Sensing (v 20190531)

1. *Titel van MJP: Evidence Based Sensing (EBS)* Het programma kent reeds enige definitie, maar heeft tot nu toe nog geen uitvoering gekregen binnen het IC 2018/19.
2. *Tot welk(e) van de 8 cluster(s) van technologieën behoort dit MJP:* Het MJP EBS betreft meet- en detectietechnologie in laboratoria en in het veld. Het verenigt hiermee de clusters Chemical Technologies, Digital Technologies, Engineering and fabrication technologies, Life science technologies, Nano technologies en Photonics and light technologies.
3. *Welke sleuteltechnologie(ën) staa(t)n centraal:* **Analytical technologies, Data analytics, High-frequency and mixed signal technologies, Sensors and actuators, Biosensors, Micro- and nanofluidics, Nanoscale devices, Integrated photonics en Photonic detection.** Vanzelfsprekend zit hier synergie en overlap in, omdat deze technologieën ook op elkaar bouwen.
4. *Positie NL:* De positie van NL op dit gebied is zeer sterk. Zowel Analytische technologie als HFMS technologie, de basistechnologiën voor EBS, scoren een Field weighted citation index (FWCI) van ~1.6 [Elsevier paper]. Sensors en actuators is een duidelijk groeigebied, waarin met name de groei in de specifieke detectie van chemische entiteiten zeer veelbelovend is. Dat laatste gebied moet gevoed worden door de eerdergenoemde gebieden. Het pps-onderzoek op het gebied van de analytische chemie behoort tot de wereldtop.
5. *Korte beschrijving van voorgesteld meerjarenprogramma voor onderzoek en ontwikkeling:* Metingen in het veld voor de landbouw, analyse op de plaats delict voor forensisch onderzoek, point-of-care analyse en diagnose, in-line analyse ten behoeve van processturing, snelle karakterisering van recyclingstromen, waterkwaliteitsmonitoring voor oppervlakte-, riool- en drinkwater, luchtkwaliteitsmonitoring in de buitenlucht, woonhuizen, kantoren en op werkplekken, metingen aan een patient om realtime de medicijndosering bij te stellen, al deze toepassingen hebben baat bij de ontwikkeling van reëltief eenvoudige, kleine en mobiele meetapparaten of sensoren. In EBS worden zulke sensoren ontwikkeld en gevalideerd (als apparaat en in toepassingen). Het MJP EBS zet in op de ontwikkeling van wetenschap en technologie langs drie programmalijnen:

**Understanding Complex Systems (UCS)** De ontwikkeling van sensoren moet gebaseerd zijn op een gedegen systeembegrip en bouwen op kennis van de interacties binnen een systeem, structuur-prestatierelaties en structuur-eigenschapsrelaties en, voor sensoren heel belangrijk, op de identificatie van indicatoren. Dit soort van kennis kan veelal in het laboratorium verkregen worden door gebruik te maken van hoogwaardige onderzoeksapparatuur. In EBS zet de lijn UCS daarop in als fundament voor sensorontwikkeling.

**High-throughput Analysis and Screening (HTAS):** innovatie en procesbeheersing worden efficiënter door de huidige praktijk van monsternamen en arbeidsintensieve laborotiummetingen te vervangen door snelle en robuuste hoogwaardige screening met bijvoorbeeld lab-on-a-chip technologie en in hoge mate geïntegreerde analytische workflows. De HTAS programmalijn van EBS zet in op dit soort hoogwaardige screening inclusief de bijbehorende verwerking van grote hoeveelheden data met behulp van chemometrie.

**Bringing the lab to the Sample (L2S):** Door vereenvoudiging en miniaturisering van analytische technologieën en methoden wordt extramurale analyse mogelijk gemaakt. Monsternamen, analyse en dataverwerking moeten daarbij geïntegreerd worden om het potentieel van internet of things (IoT), point-of-care metingen en meetdrones ten volle te benutten. De lijn L2S van EBS stelt zich ten doel om langs deze weg nieuwe sensoren en sensorplatforms te ontwikkelen en te valideren voor een grote variëteit aan toepassingen. Hoewel er ook enige inhoudelijke volgordelijkheid in deze programmalijnen zit is het nadrukkelijk de bedoeling om in elk van de lijnen fundamenteel onderzoek met toegepast onderzoek en implementatie in bedrijf en maatschappij met elkaar te verbinden. De gehele innovatieketen moet dus in de samenwerkingsverbanden afgedekt worden.

6. *Ecosysteem*: Het concept van het EBS programma komt voort uit het ecosysteem van de publiek-private Community of Innovation voor Analytische Wetenschap en Technologie ([COAST](#)), en de programmaraad voor Chemical Nanotechnology and Devices van de topsector Chemie. In COAST participeren onder andere meer dan 25 analytische vakgroepen aan NL universiteiten, meer dan 50 bedrijven en enkele toegepastonderzoekorganisaties. De verbindende factor is analytische wetenschap en technologie, die men gebruikt in het innovatieve proces of ziet als *core business*. Naast projecten die tussen de leden draaien en die puur in COAST-verband zijn geïnitieerd zijn er ook internationale en regionale projecten waarin COAST deelneemt of die door de leden getrokken worden en andere partijen betrekken. Voorbeelden zijn een Roadmap-initiatief als uNMR-NL, een Interreg als Smart\*Light, het Citizen Science Innovation Initiative (CSII) en een ERC-Adv als STAMP. Het EBS initiatief is geïnstigeerd door universiteiten UT, UL, WU, RU, UvA, VU en UM, TO2 TNO, RIKILT en bedrijven Shell, DSM, Nouryon, MalvernPANalytical, ASAP, Corbion, Cosine en DaVinciLS. Het staat vanzelfsprekend open voor deelname door andere partijen.
7. *Organiserend vermogen*: De publiek-private gemeenschap van **COAST (pervoerder)** is bij uitstek cross-sectoraal daar zij participanten heeft uit de sectoren Chemie, Energie, A&F, T&U, HTSM, LSH en Water en zelfs daarbuiten. De link met de programmaraad Chemical Nanotechnology and Devices zorgt voor een stuk extra verbinding met de topsector chemie. Het organiserend vermogen van EBS is hierdoor groot. EBS wordt aangemoedigd door FHI en Holland Instrumentation.
8. *Kans op maatschappelijke impact op korte en lange termijn*: Door de inzet op zowel fundamenteel onderzoek als toegepast onderzoek als vertrekpunten voor het programma is op korte en op de lange termijn innovatie te verwachten. Zo kan er worden voortgebouwd op de uitkomsten van de meer fundamenteel getinte pps-projecten (tussen universiteiten en bedrijven) die reeds in de gemeenschap (ge)lopen (hebben). Sensingtechnologie zal steeds verder en veelvuldiger in de maatschappij doordringen en zodoende bijdragen aan veel van de missiethema's. In het geval van Veiligheid kan dat bijvoorbeeld gaan om drone-based sensoriek, bij Gezondheid en Zorg om wearable sensors, bij Landbouw Water en Voedsel om om per m<sup>2</sup> van een akker te bepalen welke meststoffen gedoseerd moeten worden en bij Energietransitie en Duurzaamheid om real-time data-based procesoptimalisatie of sensoriek voor recyclaatscheiding.
9. *Kans op economische impact op korte en lange termijn*: De te verwachten economische impact is zowel direct, waar sensoren, methoden of apparatuur succesvol op de marktgebracht wordt, als indirect, wanneer de ontwikkelde methoden en instrumenten ingezet worden voor versnelling van innovatie en optimalisatie van productiemethoden of verbetering van de gezondheid van mensen. De investeringsbereidheid van de initiatoren, zowel de private als de universiteiten, voor EBS is reeds in 2017 in kaart gebracht en bedroeg toen reeds ruim 3M€/j aan financiële middelen, maar is tot nu toe nog niet ingezet kunnen worden voor de hier geschetste doeleinden.
10. *Krachtenbundeling*: De partners van EBS en de daarbij betrokken gemeenschappen zullen zorgdragen voor een goede verbinding met andere initiatieven, bijvoorbeeld op het gebied van de onder 3 genoemde sleuteltechnologieën en de onder 6 genoemde projecten/programma's.
11. *Cross-over karakter*. Het cross-over karakter van het MJP is buitengewoon sterk vanwege het feit dat ingezet wordt op enabling technology voor meerdere sectoren. Als het bijvoorbeeld gaat om het meten van componenten in waterige stromen dan kan dit toegepast worden in de watersector (voor kwaliteitscontrole) in LSH (voor metingen aan lichaamsvochten zoals urine), in de chemische industrie (voor bewaking van de kwaliteit van proceswater en afvalwater), etc. Een ander zeer belangrijk toepassingsgebied van sensoren is de karakterisering die voorafgaat aan scheiding of toelating van recyclingstromen in de circulaire economie (van de toekomst).

Ten derde maken sensoren het mogelijk om (humane) blootstelling aan schadelijke stoffen vast te stellen en daarop te reageren. EBS is dus niet alleen cross-sectoraal maar dient ook meerdere missiethema's. Voor een succesvolle landing van de sensingtechnologieën bij de beoogde gebruikers en acceptatie in de maatschappij in het algemeen is een goed begrip van instelling en gedrag van de doelgroep noodzakelijk en moet met sensoriek verkregen informatie op passende wijze gecommuniceerd worden. Hiervoor zal een beroep gedaan moeten worden op relevante sleutelmethodologiën.

12. *Indicatie van benodigde gemiddelde jaarlijkse financiering en commitments voor periode 2020-2023*

Bron	Totaalbedrag (in M€/jr)	Waarvan reeds gecommitteerd	Waarvan te mobiliseren
<b>Private middelen</b>	6		6
<b>PPS toeslag</b>			
<b>TO2 middelen</b>	3		3
<b>NWO</b>	2		2
<b>Universiteiten/hogescholen</b>	2		2
<b>Regionale middelen (provincie, gemeente)</b>			
<b>Departementale middelen</b>	1		1
<b>EU middelen</b>			
<b>ROMs en InvestNL</b>			
<b>Anders, namelijk:</b>			
<b>Totaalbedrag (in M€/jr)</b>	14		14