



CLEAN SHIFT

Publiek rapport



VLAIO - PIO

Isabel Vermeulen
Paul Rothenbacher

15/09/2026



EXECUTIVE SUMMARY

Clean Shift is a project by De Vlaamse Waterweg (DVW) in collaboration with the Programme Innovation Procurement (PIP), initially launched with the ambition of supporting the inland navigation sector in meeting emissions reporting requirements, with a centralised software platform and real-time emissions measurement as its starting point. However, the initial analysis showed that the greatest added value for De Vlaamse Waterweg does not lie in developing additional measurement technology on individual vessels, but in creating system-level insight. The focus therefore shifted from “measuring to report” to “measuring to understand”, with particular attention to operational variables that DVW can directly influence through its activities.

To shape this system-oriented approach, the project places *mediated modeling* at its core. Through interviews, workshops, data and scientific insights, stakeholders and experts jointly build a shared model of the key variables and the relationships between them. This participatory methodology aims not only to identify knowledge gaps and enable targeted measurements, but also to create greater support and ownership among the parties involved. In this way, a flexible and adaptive framework emerges that directly connects policymaking with practical knowledge from the sector.

The methodology is applied in practice through a sandbox: a defined, repeatable environment in which one targeted hypothesis is examined at a time. Each hypothesis goes through an iterative cycle of data collection, model-driven analysis, validation against practical experience and further refinement. Clean Shift deliberately opts not to develop detailed models for individual vessels, but instead works with broad hypotheses and larger datasets that can reveal policy-relevant relationships. The focus is on levers that can be influenced in the short to medium term and can thereby accelerate the greening of inland navigation without relying exclusively on major investments in new technology or infrastructure.

As an initial substantive direction, three potential hypothesis domains have been identified: planning, speed and waiting times; capacity utilisation and matchmaking; and the relationship between fairway profile and vessel-waterway fit. Within each of these domains, the project examines how operational or organisational choices can influence fuel consumption and, consequently, emissions. The hypotheses do not constitute a fixed end point, but rather a guiding framework that is further refined within the sandbox together with the sector. In this way, Clean Shift aims to evolve towards a data-driven, policy-supporting approach that enables DVW to identify concrete and well-founded levers for more efficient and sustainable inland navigation.

A market consultation involving broad representation from engineering and study firms, advisory and consultancy firms, knowledge institutions, research centres and stakeholders

from the inland navigation sector confirmed the main principles of this approach and provided a clearer picture of the key conditions for the sandbox. Central to the approach is the use of guiding hypotheses that are sufficiently well-defined at the outset to remain manageable and suitable for modelling, while still allowing space for refinement based on data, expertise and stakeholder dialogue. A rejected hypothesis is equally considered a valuable result. In addition, a well-designed data process proves crucial, with attention to standardised data delivery, access to existing data sources, identification of data gaps and substantive interpretation by the appropriate experts.

The market consultation further underlines that the success of Clean Shift depends at least as much on the process and collaboration as it does on the technical modelling. The future framework agreement must therefore provide sufficient flexibility to develop a tailored plan of approach for each hypothesis, with a clearly defined scope, realistic timeframe and go/no-go decision points. Within the mediator-modeler team, the facilitator guides the stakeholder dialogue and helps build support, while the modeler critically assesses and substantiates the hypotheses based on the data made available. DVW retains control and responsibility for the final policy decisions. This creates a flexible learning process in which data, practical knowledge and participation are gradually translated into well-founded and broadly supported policy choices for more sustainable inland navigation.

ALGEMENE SAMENVATTING

Clean Shift is een project van de Vlaamse Waterweg (DVW) in samenwerking met het Programma innovatieve Overheidsopdrachten (PIO), dat aanvankelijk is ontstaan vanuit de ambitie om de binnenvaart te ondersteunen bij de rapportageverplichtingen rond emissies, met een gecentraliseerd softwareplatform en real-time emissiemeting als uitgangspunt. Uit de eerste analyse bleek echter dat de grootste meerwaarde voor De Vlaamse Waterweg niet ligt in het ontwikkelen van bijkomende meettechnologie op individuele schepen, maar in het creëren van systeeminzicht. De focus verschoof daarom van “meten om te rapporteren” naar “meten om te begrijpen”, met bijzondere aandacht voor praktijkvariabelen waarop DVW vanuit haar werking rechtstreeks invloed kan uitoefenen.

Om die systeemgerichte aanpak vorm te geven, stelt het project *mediated modeling* centraal: Via interviews, workshops, data en wetenschappelijke inzichten bouwen stakeholders en experts samen een gedeeld model van de belangrijkste variabelen en onderlinge verbanden. Deze participatieve methodiek moet niet alleen kennislacunes zichtbaar maken en gerichte metingen mogelijk maken, maar ook zorgen voor meer draagvlak en eigenaarschap bij de betrokken partijen. Zo ontstaat een flexibel en adaptief kader dat beleidsvorming rechtstreeks verbindt met praktijkkennis uit de sector.

De methodiek wordt concreet toegepast via een sandbox: een afgebakende, herhaalbare omgeving waarin telkens één gerichte hypothese wordt onderzocht. Elke hypothese doorloopt een iteratieve cyclus van dataverzameling, modelgedreven analyse, toetsing aan praktijkervaring en verdere verfijning. Clean Shift kiest daarbij bewust niet voor gedetailleerde modellen per schip, maar voor brede hypothesen en grotere datasets die beleidsrelevante verbanden kunnen blootleggen. De focus ligt op hefbomen die op korte tot middellange termijn beïnvloedbaar zijn en zo de vergroening van de binnenvaart kunnen versnellen zonder uitsluitend afhankelijk te zijn van zware investeringen in nieuwe technologie of infrastructuur.

Als eerste inhoudelijke richting zijn drie mogelijke hypothesedomeinen geïdentificeerd: planning, snelheid en wachttijden; benuttingsgraad en matchmaking; en de relatie tussen vaargeulprofiel en schip-waterweg-fit. In elk van deze domeinen wordt onderzocht hoe operationele of organisatorische keuzes het brandstofverbruik en daarmee de emissies kunnen beïnvloeden. De hypothesen vormen geen vast eindpunt, maar een richtinggevend kader dat binnen de sandbox samen met de sector verder wordt aangescherpt. Zo kan Clean Shift evolueren naar een datagedreven en beleidsondersteunende aanpak waarmee DVW concrete en onderbouwde hefbomen voor een efficiëntere en duurzamere binnenvaart kan identificeren.

Een marktconsultatie met een brede vertegenwoordiging van studie- en ingenieursbureaus, advies- en consultancybureaus, kennisinstellingen, onderzoekscentra en spelers uit de binnenvaart bevestigde de grote lijnen van deze aanpak en bracht de belangrijkste

randvoorwaarden voor de sandbox scherper in beeld. Centraal staat het werken met richtinggevende hypothesen die bij de start voldoende afgebakend zijn om beheersbaar en modelleerbaar te blijven, maar tegelijk ruimte laten voor verfijning op basis van data, expertise en stakeholderdialoog. Een verworpen hypothese geldt daarbij evenzeer als een waardevol resultaat. Daarnaast blijkt een goed doordacht dataproces cruciaal, met aandacht voor gestandaardiseerde data-aanlevering, toegang tot bestaande databronnen, identificatie van datagaps en inhoudelijke interpretatie door de juiste experts.

De marktconsultatie onderstreept bovendien dat het succes van Clean Shift minstens even sterk afhangt van het proces en de samenwerking als van de technische modellering. Een raamcontract voor de sandbox moet daarom voldoende flexibiliteit bieden om per hypothese een aangepast plan van aanpak uit te werken, met een duidelijke scope, realistische doorlooptijd en go-no-go-momenten. Binnen het mediator-modeler team begeleidt de facilitator de stakeholderdialoog en het draagvlak, terwijl de modelleerder hypothesen kritisch toetst en inhoudelijk onderbouwt op basis van de ter beschikking gestelde data. DVW behoudt daarbij de regie en verantwoordelijkheid voor de uiteindelijke beleidsbeslissingen. Zo ontstaat een flexibel leerproces waarin data, praktijkkennis en participatie stapsgewijs worden vertaald naar onderbouwde en gedragen beleidskeuzes voor een duurzamere binnenvaart.

INHOUD

Executive summary.....	2
Algemene samenvatting	4
1. Projectsituering	7
1.1. PIO.....	7
1.2. De Vlaamse Waterweg.....	8
1.3. PIO Project Cleanshift.....	9
2. Projectaanpak.....	11
2.1. Uitdaging en innovatieve meerwaarde.....	11
2.2. Plan van aanpak.....	12
FASE 1: AS IS.....	12
FASE 2: OUTSIDE-IN.....	13
FASE 3: STRATEGISCHE AFSTEMMING	13
3. Uitvoering.....	14
3.1. FASE1: AS IS.....	15
(i) Meetmethode	15
(ii) Platform.....	16
(iii) Rapportage.....	17
overkoepelend inzicht.....	18
3.2. FASE 2: OUTSIDE-IN	20
Wat is mediated modeling?	20
Meerwaarde mediated modelling.....	21
Fit Gap.....	22
Aanzet hypotheserichtingen.....	23
Principe van de sandbox.....	24
3.3. FASE 3: Strategische afstemming.....	26
Luik A: Hypotheses	26
Luik B: Ondersteuning	28
Luik C: Proces.....	30
4. Conclusie.....	34
5. bijlagen	36

1. PROJECTSITUERING

1.1. PIO

Het Programma Innovatieve Overheidsopdrachten (PIO) van VLAIO heeft als doel de koopkracht van de Vlaamse publieke sector strategischer in te zetten als hefboom voor innovatie. Het programma stimuleert en ondersteunt publieke organisaties om via overheidsopdrachten innovatieve oplossingen te laten onderzoeken, ontwikkelen en valideren. Het gaat daarbij om oplossingen die nog niet of onvoldoende beschikbaar zijn op de markt en die publieke organisaties kunnen helpen om hun werking en dienstverlening te verbeteren en beter in te spelen op maatschappelijke uitdagingen.

Innovatieve overheidsopdrachten bieden publieke organisaties de mogelijkheid om samen met ondernemingen en kennispartners nieuwe oplossingen te verkennen voor behoeften waarvoor bestaande producten, diensten of werkwijzen geen afdoend antwoord bieden. De overheid treedt daarbij niet alleen op als aankoper, maar kan ook een actieve rol opnemen als eerste gebruiker en katalysator voor innovatie. Zo ontstaat ruimte om nieuwe technologieën, methodieken en samenwerkingsvormen in een concrete publieke context te ontwikkelen, te testen en te valideren.

PIO ondersteunt Vlaamse publieke organisaties gedurende dit proces met begeleiding, expertise en cofinanciering. Afhankelijk van de aard en maturiteit van het project kan deze ondersteuning betrekking hebben op het scherpstellen van de behoefte, het consulteren van de markt, het vormgeven van de overheidsopdracht en het ontwikkelen en valideren van innovatieve oplossingen. Daarbij staat niet de keuze voor een vooraf bepaalde oplossing centraal, maar wel de maatschappelijke of operationele uitdaging waarvoor de publieke organisatie een innovatieve en impactvolle aanpak zoekt.

Op die manier wil PIO bijdragen aan een performantere en toekomstgerichte overheid, terwijl het tegelijkertijd innovatie bij ondernemingen en kennisorganisaties stimuleert. Door publieke behoeften en innovatiekracht met elkaar te verbinden, kunnen oplossingen ontstaan die niet alleen meerwaarde bieden voor de betrokken overheidsorganisatie, maar ook een bredere maatschappelijke en economische impact hebben, onder meer op het vlak van klimaat, energie, mobiliteit, leefomgeving en andere maatschappelijke uitdagingen. Méér informatie over PIO is beschikbaar op [Programma Innovatieve Overheidsopdrachten - PIO | VLAIO](#).

Concreet heeft PIO Tomorrowlab aangesteld om het project Clean shift van de Vlaamse Waterweg te helpen voorbereiden door een behoefteanalyse en marktconsultatie uit te voeren. Dit publiek rapport beschrijft de stappen van het gevolgde traject met oog op het

voorbereiden van een innovatieve aanbesteding voor het PIO project Clean shift, en presenteert de synthese van de resultaten.

Hiertoe werden verschillende stakeholders, studie- en ingenieurbureaus, advies- en consultancybureaus, kennisinstellingen, onderzoekscentra en spelers uit de binnenvaar geconsulteerd met als doel kennis, inzichten en concrete voorstellen te verzamelen voor de uitdaging van DVW. Dit rapport brengt hierover verslag uit om de principes van mededinging, non-discriminatie, transparantie en gelijkheid te waarborgen, zoals gestipuleerd in artikel 51 van de Wet op de Overheidsopdrachten.

1.2. De Vlaamse Waterweg

De Vlaamse Waterweg nv (DVW) is een extern verzelfstandigd agentschap van de Vlaamse overheid dat verantwoordelijk is voor het beheer en de exploitatie van de bevaarbare waterwegen in Vlaanderen. DVW staat in voor het beheer en onderhoud van rivieren en kanalen, de bediening en het beheer van kunstwerken zoals sluizen, bruggen en stuwen, en het beheer van de bijbehorende oevers en dijken. Met een netwerk van meer dan 1.000 kilometer aan bevaarbare waterwegen vervult DVW een belangrijke rol binnen zowel de logistieke keten als het waterbeheer in Vlaanderen.

De opdracht van DVW gaat daarbij verder dan het louter beheren van infrastructuur. De organisatie wil de Vlaamse waterwegen uitbouwen tot een krachtig en toekomstgericht netwerk dat bijdraagt aan de economie, welvaart en leefbaarheid van Vlaanderen. Het bevorderen van transport over water, het verzekeren van een veilige en vlotte scheepvaart en het beschermen van Vlaanderen tegen wateroverlast en droogte maken deel uit van deze brede maatschappelijke opdracht. Daarbij wordt steeds gezocht naar een evenwicht tussen economische, ecologische en maatschappelijke belangen.

Innovatie vormt een belangrijke hefboom om deze opdracht toekomstgericht in te vullen. DVW onderzoekt en implementeert nieuwe technologieën, werkwijzen en samenwerkingsvormen om het beheer van de waterwegen efficiënter, veiliger en duurzamer te maken. Initiatieven rond onder meer Smart Shipping, bediening van bruggen en sluizen op afstand en remote sensing illustreren hoe innovatie wordt ingezet om infrastructuur en dienstverlening verder te ontwikkelen. Tegelijk vormt de transitie naar een duurzamer transportsysteem een belangrijke uitdaging. Binnenvaart biedt als vervoersmodus belangrijke mogelijkheden om goederenstromen op een efficiënte en duurzame manier te organiseren, maar ook binnen de sector zelf is een verdere vermindering van brandstofverbruik en emissies noodzakelijk.

1.3. PIO Project Cleanshift

De binnenvaart vormt een belangrijke schakel binnen het Vlaamse en Europese goederentransport en speelt een belangrijke rol in de transitie naar een duurzamer transportsysteem. Tegelijk neemt de vraag naar betrouwbare informatie over de CO₂-uitstoot van transportactiviteiten toe. Onder impuls van de Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) en de bredere Europese klimaatdoelstellingen moeten ondernemingen meer inzicht krijgen in de emissies binnen hun volledige waardeketen, waaronder de zogenaamde scope 3-emissies. Voor verladers betekent dit dat ook de emissies die gepaard gaan met transport via de binnenvaart steeds relevanter worden.

Het bepalen en rapporteren van deze emissies is binnen de binnenvaart echter niet vanzelfsprekend. De sector wordt gekenmerkt door een grote diversiteit aan schepen, motoren en ondernemingen, waarbij veel binnenvaartondernemingen relatief kleinschalig georganiseerd zijn. Bovendien bestaat er geen eenduidige, breed toepasbare methodiek voor het real-time bepalen en ontsluiten van emissies van individuele binnenschepen. Oplossingen en meetmethoden uit het wegtransport of de maritieme scheepvaart kunnen daarbij niet zonder meer worden overgenomen. Een aanpak voor de binnenvaart moet rekening houden met de specifieke kenmerken van de sector en een evenwicht vinden tussen nauwkeurigheid, auditeerbaarheid, praktische haalbaarheid, betaalbaarheid en schaalbaarheid.

Vanuit deze context ontstond Clean Shift. De oorspronkelijke doelstelling was om te onderzoeken hoe een gecentraliseerd softwareplatform kon worden ontwikkeld dat de emissies van binnenschepen in real time bepaalt, deze informatie beschikbaar maakt voor onder meer verladers en simulaties mogelijk maakt om emissiereductietrajecten uit te werken. Daarbij hoefde niet noodzakelijk te worden uitgegaan van een rechtstreekse CO₂-meting op ieder schip. Ook indirecte parameters, zoals brandstofverbruik en motorgegevens, gekoppeld aan ijkmetingen en technische karakteristieken, konden worden onderzocht als basis voor een betrouwbare en praktisch toepasbare emissiebepaling.

Het voortraject van Clean Shift had daarom als doel om eerst de randvoorwaarden voor een dergelijke oplossing in kaart te brengen. Daarbij werd gekeken naar de huidige en toekomstige regelgevende context, de mogelijkheden voor een gestandaardiseerde en auditeerbare methodiek, beschikbare technologieën en marktspelers en de functionele behoeften van de verschillende stakeholders. Daarnaast was het belangrijk om te onderzoeken welke meerwaarde een dergelijke aanpak kon bieden voor zowel binnenvaartondernemingen als verladers. Het project vertrok daarmee niet uitsluitend vanuit een rapporteringsbehoefte, maar onderzocht ook hoe betere emissiedata konden bijdragen aan een efficiëntere bedrijfsvoering en gerichte emissiereductie binnen de binnenvaart.

Tijdens dit voortraject werd de oorspronkelijke scope verder aangescherpt. Uit de analyse bleek immers dat de grootste meerwaarde voor De Vlaamse Waterweg niet ligt in het ontwikkelen van bijkomende meettechnologie of een centraal rapporteringsplatform voor individuele schepen. De belangrijkste opportuniteit ligt eerder in het combineren van beschikbare data en praktijkkennis om beter te begrijpen welke operationele en systeemgebonden factoren het brandstofverbruik en de emissies van de binnenvaart beïnvloeden. Vanuit deze inzichten verschoof de focus van Clean Shift van “meten om te rapporteren” naar “meten om te begrijpen”, met als doel beleidsrelevante hefboomen te identificeren waarop DVW vanuit haar rol als waterwegbeheerder invloed kan uitoefenen.

2. PROJECTAANPAK

2.1. Uitdaging en innovatieve meerwaarde

De vergroening van de binnenvaart is een complexe opgave. De sector speelt een belangrijke rol in duurzaam goederenvervoer, maar wordt tegelijk gekenmerkt door een grote diversiteit aan schepen, motoren, bedrijfsmodellen en operationele omstandigheden. Veel binnenvaartondernemingen zijn relatief kleinschalig georganiseerd, terwijl de vraag naar inzicht in CO₂-emissies vanuit verladers en regelgeving toeneemt. Tegelijk zijn bestaande oplossingen uit het wegtransport of de maritieme scheepvaart niet één op één toepasbaar op de binnenvaart. De uitdaging bestaat er daarom in om verduurzaming niet alleen technisch mogelijk te maken, maar ook haalbaar, betaalbaar en schaalbaar te organiseren binnen een sterk gefragmenteerde sector.

Vanuit het oorspronkelijke projectconcept lag de focus vooral op het beter in kaart brengen van emissies via meting en rapportering. Daarbij kwamen verschillende uitdagingen samen. Een meetmethodiek moest voldoende betrouwbaar en auditeerbaar zijn om aan Europese afspraken en toekomstige rapporteringsvereisten te kunnen beantwoorden, maar tegelijk pragmatisch genoeg blijven voor toepassing in de praktijk. Daarnaast moest worden onderzocht of rechtstreekse real-time CO₂-meting noodzakelijk was, dan wel of indirecte parameters zoals brandstofverbruik, motortoerental en technische karakteristieken een voldoende robuuste basis konden vormen. Ook draagvlak bij binnenvaartondernemers en verladers, beschikbaarheid van geschikte technologie, bereidheid van marktspelers om oplossingen naar de binnenvaart te vertalen en de onzekerheid rond de regelgevende context vormden belangrijke aandachtspunten.

De eerste fase maakte echter duidelijk dat een uitsluitend technologie- en meetgerichte aanpak onvoldoende aansloot bij de rol en mogelijke meerwaarde van De Vlaamse Waterweg. Daarmee verschoof ook de innovatieve meerwaarde van Clean Shift. De centrale vraag werd hoe beschikbare data, praktijkkennis en modellering gecombineerd kunnen worden om beleidsrelevante verbanden en beïnvloedbare hefboomen zichtbaar te maken.

Die verschuiving bracht een nieuwe set uitdagingen met zich mee:

- Systeemcomplexiteit: emissies worden beïnvloed door meerdere onderling samenhangende operationele, infrastructurele en organisatorische variabelen.
- Afbakening van hypothesen: hypothesen moeten voldoende breed zijn om relevante verbanden zichtbaar te maken, maar tegelijk voldoende scherp om modelleerbaar en beleidsrelevant te blijven.

- Databeschikbaarheid en datakwaliteit: relevante data is verspreid over verschillende actoren en bronnen en is niet altijd volledig, uniform of rechtstreeks beschikbaar.
- Combinatie van data en praktijkkennis: kwantitatieve analyse alleen volstaat niet. Resultaten moeten worden geïnterpreteerd en gevalideerd met kennis uit de sector.
- Draagvlak en participatie

Met deze elementen werd dan ook rekening gehouden in de marktconsultatie (Fase 3, zie volgende paragraaf).

2.2. Plan van aanpak

De studie is opgebouwd uit drie opeenvolgende werkfasen. Daarbij wordt stapsgewijs toegewerkt van een scherp begrip van de oorspronkelijke context en uitdaging, over een verbreding en heroriëntatie van de oplossingsrichting, naar de strategische afstemming en concretisering van een aanpak voor het vervolgtraject op basis van marktconsultatie.

De drie fasen bouwen inhoudelijk op elkaar voort:

- i. de AS IS-fase scherpt de oorspronkelijke uitdaging aan en leidt tot de verschuiving van emissiemeting naar systeeminzicht
- ii. de OUTSIDE-IN-fase vertaalt deze nieuwe focus naar *mediated modeling* en de sandbox als methodisch concept
- iii. de strategische afstemming toetst en concretiseert dit concept samen met marktpartijen en stakeholders.

Samen vormen deze fasen het kader voor een vervolgtraject waarin DVW op een iteratieve, participatieve en datagedreven manier kan onderzoeken welke operationele en systeemgebonden hefboomen kunnen bijdragen aan de verdere vergroening van de binnenvaart. Hoewel de driedeling uit de oorspronkelijke projectaanpak behouden bleef, werd de inhoud van de tweede en derde fase aangepast op basis van de inzichten die tijdens het traject naar voren kwamen.

FASE 1: AS IS

In een eerste fase werd de bestaande context van Clean Shift verder uitgediept en werden de oorspronkelijke uitgangspunten van het project kritisch getoetst. Het doel is om een gedeeld begrip te creëren van de uitdaging, de relevante stakeholders en de randvoorwaarden waarbinnen een verdere oplossing moet worden ontwikkeld. Als startpunt werd een kick-off van het project georganiseerd om de beschikbare informatie, verwachtingen, timing en scope op elkaar af te stemmen. In deze fase werd bijzondere aandacht gelegd op de regelgevende

context, auditeerbaarheid, bestaande meetmethodieken en rapporteringsoplossingen en het draagvlak binnen de sector.

Deze analyse maakte tegelijk duidelijk dat de grootste meerwaarde voor DVW niet ligt in de ontwikkeling van bijkomende meettechnologie of een centraal rapporteringsplatform voor individuele schepen. De focus werd daarom verbreed van het meten van emissies naar het begrijpen van de factoren die deze emissies op systeemniveau beïnvloeden. Daarmee werd fase 1 het inhoudelijke kantelpunt van de verdere projectaanpak van CleanShift.

FASE 2: OUTSIDE-IN

In de tweede fase werd de focus verschoven naar het onderzoeken hoe deze bredere systeemvraag kan worden aangepakt. Hierbij werd ervoor gekozen om te focussen op de ontwikkeling van een geschikt methodisch kader. Centraal werd de uitwerking van het concept van mediated modeling op basis van de reeds bestaande modellen, gecombineerd met de interne noden. Daarbij werd onderzocht hoe beschikbare data, wetenschappelijke inzichten en praktijkkennis van stakeholders samengebracht kunnen worden in een gedeeld model van relevante variabelen en onderlinge verbanden. In plaats van onmiddellijk één allesomvattend model te ontwikkelen, wordt gekozen voor een iteratieve aanpak in lijn met andere projecten met gelijklopende uitdagingen. Deze aanpak krijgt vorm in een sandbox, waarin hypotheses stapsgewijs kunnen worden geformuleerd, onderzocht, getoetst aan data en praktijkervaring en vervolgens verder verfijnd. De outside-in ondersteund hierbij het binnenbrengen van bestaande concepten en deze toetsen en afstemmen met de specifieke context van DVW en CleanShift..

FASE 3: STRATEGISCHE AFSTEMMING

De derde fase was gericht op de strategische afstemming en verdere concretisering van het in fase 2 ontwikkelde concept. Verworven inzichten uit de voorgaande fasen werden samengebracht en vertaald naar een werkbaar kader voor het vervolgtraject. Waar oorspronkelijk werd uitgegaan van een mogelijke meetmethodiek en POC voor emissiemeting, verschuift de aandacht naar de voorwaarden waaronder de sandbox en *mediated modeling* in de praktijk kunnen worden georganiseerd en aanbesteed.

Een belangrijk onderdeel van deze fase is de afstemming met de markt en relevante stakeholders. Via marktconsultatie wordt het voorgestelde concept getoetst op haalbaarheid en worden de noodzakelijke randvoorwaarden verder aangescherpt. Daarbij wordt onder meer gekeken naar de formulering en afbakening van hypotheses, beschikbaarheid en kwaliteit van data, betrokkenheid van stakeholders, de rolverdeling tussen DVW, facilitator en modelleerder en de gewenste flexibiliteit binnen een toekomstige overheidsopdracht. Deze strategische afstemming vormt de basis om het concept te vertalen naar een aanpak die zowel inhoudelijk robuust als praktisch uitvoerbaar en aanbesteedbaar is.

3. UITVOERING

Het PIO-traject Clean Shift vertrok vanuit de ambitie om te onderzoeken hoe emissies van de binnenvaart op een betrouwbare, auditeerbare en praktisch haalbare manier in kaart kunnen worden gebracht. Het voortraject moest de randvoorwaarden voor deze oplossing verder scherpstellen en een antwoord bieden op vragen rond regelgeving, technologie, haalbaarheid, schaalbaarheid en draagvlak binnen de sector.

Zoals aangegeven in het plan van aanpak (Paragraaf 2.2), werd gekozen voor een gefaseerde aanpak bestaande uit drie opeenvolgende fasen: AS IS, OUTSIDE-IN en strategische afstemming. Doorheen deze fasen werden bestaande studies en beschikbare informatie gecombineerd met desktoponderzoek, gerichte interviews met experts en stakeholders en gezamenlijke werksessies met het kernteam. De verschillende onderzoeksmethoden werden bewust gecombineerd om zowel de technische en regelgevende context als de operationele realiteit en het perspectief van de betrokken actoren mee te nemen.

Doorheen het traject werden onder meer volgende perspectieven betrokken:

- De Vlaamse Waterweg en PIO
- Binnenvaartondernemers en vertegenwoordigers van de binnenvaartsector
- Verladers en andere gebruikers van binnenvaarttransport
- Kennis- en onderzoeksinstellingen
- Technische en inhoudelijke experts rond emissies, data en modellering
- Studie-, ingenieurs- en consultancybureaus

Welke bedrijven aanwezig waren tijdens de marktconsultatie, kan gevonden worden in Bijlage 1. De gefaseerde uitvoering maakte het mogelijk om de oorspronkelijke uitgangspunten van Clean Shift stapsgewijs te toetsen en waar nodig bij te sturen. Deze flexibiliteit bepaalde in belangrijke mate de uitvoering van het traject.

Deze nota beschrijft hoe de inzichten doorheen de drie fasen stap voor stap tot stand zijn gekomen en hoe ze uiteindelijk zijn vertaald naar een voorstel voor een flexibel, participatief en datagedreven vervolotraject voor Clean Shift.

3.1. FASE1: AS IS

De eerste fase had als doel om de oorspronkelijke uitgangspunten van Clean Shift verder te toetsen aan de huidige praktijk. Hiervoor werden intakegesprekken gevoerd met verschillende profielen binnen DVW en het bredere binnenvaartecosysteem. De resultaten van deze gesprekken werden aangevuld met een eerste benchmark van bestaande methodieken, regelgeving, initiatieven en oplossingen uit de binnenvaart en aanliggende sectoren. De analyse werd opgebouwd rond de drie centrale componenten uit het oorspronkelijke Clean Shift-concept: (i) meetmethode, (ii) platform en (iii) rapportage. Overkoepelend werd daarbij gekeken naar auditeerbaarheid binnen het Europese regelgevende kader en naar het draagvlak en de behoeften van de betrokken stakeholders.

(I) MEETMETHODE

Voor de meetmethode werd samengebracht hoe CO₂-emissies vandaag kunnen worden bepaald en welke data daarvoor beschikbaar zijn. Daarbij werd een onderscheid gemaakt tussen rechtstreekse CO₂-meting en berekening op basis van onder meer brandstofverbruik en motorkarakteristieken, gecombineerd met gegevens over lading en afgelegde afstand. De benchmark bracht daarnaast relevante Europese en maritieme methodieken en ontwikkelingen in kaart, waaronder

- EU MRV
- IMO DCS
- ISO 14083
- CLEVER
- Projecten van CESNI en CCNR rond geharmoniseerde emissiemethodieken voor de binnenvaart.

Het belangrijkste inzicht is dat rechtstreekse CO₂-meting op elk individueel binnenschip niet noodzakelijk of haalbaar is. Brandstofverbruik vormt een bruikbare basis voor emissiebepaling en oplossingen om CO₂ op scheepsniveau te berekenen zijn reeds commercieel beschikbaar. Tegelijk volstaat één emissiecijfer op zich niet om effectieve vergroening te sturen. Praktijkvariabelen zoals beladingsgraad, vaarsnelheid, waterstand, vaardiepte, kielspeling, stroming en stremmingen kunnen het verbruik sterk beïnvloeden. Om emissiedata correct te interpreteren en gerichte maatregelen te identificeren, moet daarom ook de context waarin deze emissies ontstaan worden meegenomen om tot verdere conclusies te komen.

(II) PLATFORM

Voor het platform werd nagegaan welke rol centrale data-ontsluiting kan spelen en welke bestaande oplossingen en voorbeelden hiervoor beschikbaar zijn. Uit de interviews bleek dat data-opvolging noodzakelijk is om een actieve vergroeningsstrategie te ondersteunen, maar dat dit niet noodzakelijk betekent dat alle ruwe data real time op één centraal platform moet worden verzameld. Berekeningen kunnen bijvoorbeeld decentraal op scheepsniveau gebeuren en vervolgens geaggregeerd worden. Verschillende bestaande oplossingen en referentiemodellen werden in kaart gebracht. Daarbij werd niet alleen gekeken naar toepassingen binnen de scheepvaart, maar ook naar platformmodellen uit andere sectoren die relevant zijn voor centrale data-aggregatie, databeheer en veilige gegevensuitwisseling. De benchmark omvatte onder meer volgende voorbeelden:

- **THETIS-MRV:** het Europese platform waarin jaarlijks geverifieerde MRV-data uit de maritieme scheepvaart wordt gepubliceerd. Het platform maakt het mogelijk om emissie-, activiteits-, verbruiks- en efficiëntiedata te raadplegen, schepen binnen vergelijkbare categorieën te benchmarken en evoluties doorheen de tijd op te volgen. De gegevens vormen bovendien een basis voor het EU ETS.
- **DIVMALDA:** een onderzoeksproject rond real-time monitoring en verificatie van emissies in de maritieme scheepvaart. Het combineert sensorgebaseerde emissiemeting met een open platformconcept en legt sterk de nadruk op gecontroleerde en soevereine gegevensuitwisseling tussen schepen en externe partijen, zoals havenautoriteiten.
- **iBarge / NPRC-platform:** een commercieel voorbeeld uit de binnenvaart waarbij operationele data centraal wordt ontsloten. Via de iBarge-app kunnen gegevens over transporten en brandstofverbruik worden bijgehouden en gebruikt voor berekening van CO₂-emissies. De benchmark bracht daarbij verschillende maturiteitsniveaus in beeld, gaande van berekende emissies op basis van standaardwaarden en eigen data tot gemeten emissies en real-time sensordata.
- **IVR Emissie Calculatie Tool:** een sectorspecifieke rekentool die op basis van onder meer scheepstype, motorvermogen, brandstof, laadvermogen en vaarwegkarakteristieken een indicatie geeft van emissies en efficiëntie. De tool illustreert hoe emissieberekening ook zonder centrale real-time meting kan worden aangeboden als ondersteunende dienst aan scheepseigenaars.
- **DCC binnen het Britse smart-meteringmodel:** aangehaald als voorbeeld buiten de scheepvaart van een centrale infrastructuur voor beveiligde gegevensuitwisseling tussen verschillende partijen. Dit model is relevant als referentie voor de vraag hoe

gevoelige data centraal kan worden ontsloten zonder dat alle ruwe data publiek of rechtstreeks toegankelijk wordt.

- **GS1 en toepassingen rond circulariteitsdata:** meegenomen als bredere referentie voor gestandaardiseerde gegevensuitwisseling tussen verschillende actoren in een keten. Dit is vooral relevant voor de vraag hoe uniforme datastructuren en afspraken kunnen helpen om informatie uit verschillende bronnen samen te brengen.

De belangrijkste conclusie uit deze benchmark was dat de technische mogelijkheid om data te verzamelen, berekenen en centraal te ontsluiten reeds bestaat in verschillende vormen. De uitdaging voor Clean Shift ligt daarom minder in het ontwikkelen van een nieuw centraal platform op zich, maar eerder in het bepalen welke gegevens op welk niveau nodig zijn, wie deze gegevens beheert, hoe vertrouwelijkheid wordt gegarandeerd en hoe geaggregeerde data kan worden ingezet om op systeemniveau relevante hefboomen voor vergroening te identificeren. Bestaande commerciële toepassingen tonen bovendien aan dat het loggen van routes, brandstofverbruik en berekende CO₂-emissies vandaag reeds technisch mogelijk is. Tegelijk vormen databeveiliging, vertrouwelijkheid en de bereidheid om gevoelige operationele data te delen belangrijke randvoorwaarden.

(III) RAPPORTAGE

Binnen het derde luik werd onderzocht welke rapporteringsbehoeften bestaan en welke rol DVW hierin kan opnemen. De interviews maakten duidelijk dat het overnemen van de formele rapporteringsplicht geen vraag is vanuit de stakeholders. Die verantwoordelijkheid ligt bij de binnenvaartonderneming of bij de onderneming die het transport laat uitvoeren in het kader van haar scope 3-emissies.

In tegenstelling tot het platformluik lag de nadruk hier dus minder op tools en meer op rapporteringsstructuren en governance. Volgende voorbeelden werden in kaart gebracht:

- **IMO Data Collection System (DCS):** voorbeeld van een systeem waarbij schepen hun brandstofverbruik en operationele gegevens opvolgen volgens een vooraf bepaald monitoringplan. De rapportering vormt de basis voor onder meer de Carbon Intensity Indicator (CII) en het Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP). Belangrijk daarbij is dat de berekeningen in eerste instantie decentraal gebeuren en uiteindelijk vooral geaggregeerde jaarcijfers worden opgenomen in de IMO-database GISIS.
- **SEEMP:** Dit bestaat uit een verbeterplan, een monitoringplan en een CII-plan. Vooral het monitoringplan is relevant voor Clean Shift, omdat daarin wordt vastgelegd welke methodes het schip gebruikt om brandstofverbruik, afstand en tijd te meten en rapporteren. Het illustreert dat uniforme rapportering niet noodzakelijk betekent dat alle ruwe gegevens centraal worden verzameld.

- **EU MRV:** Binnen MRV moet een monitoringsplan worden opgesteld waarin de gekozen meetmethodes, gegevensstromen en controleprocedures worden vastgelegd. Gegevens zoals broeikasgasemissies, brandstofverbruik, afgelegde afstand, lading en tijd op zee worden per reis verzameld en vervolgens geaggregeerd tot een jaarlijks emissieverslag. Dat verslag wordt door een geaccrediteerde instantie geverifieerd. Ook hier gebeuren de onderliggende berekeningen dus in hoofdzaak decentraal.
- **THETIS-MRV:** Gevalideerde MRV-data wordt daar centraal ontsloten zodat emissie-, activiteits-, verbruiks- en efficiëntiegegevens kunnen worden geraadpleegd en schepen onderling kunnen worden vergeleken. Het illustreert het onderscheid tussen decentrale berekening en rapportage enerzijds, en centrale aggregatie en benchmarking anderzijds.

Tegelijk werd vanuit de intake interviews een duidelijke behoefte vastgesteld aan betrouwbare referentiegegevens, benchmarks, best practices en een beter emissiebeeld van de binnenvaart als geheel. Waar emissieberekeningen beschikbaar zijn, bestaat interesse om het eigen verbruik te vergelijken met dat van andere schepen, mits anonimiteit gewaarborgd blijft. Dit kan bovendien helpen om de sector te positioneren tegenover andere transportmodi en om toekomstige emissie- en vergroeningsmaatregelen beter te onderbouwen.

OVERKOEPELEND INZICHT

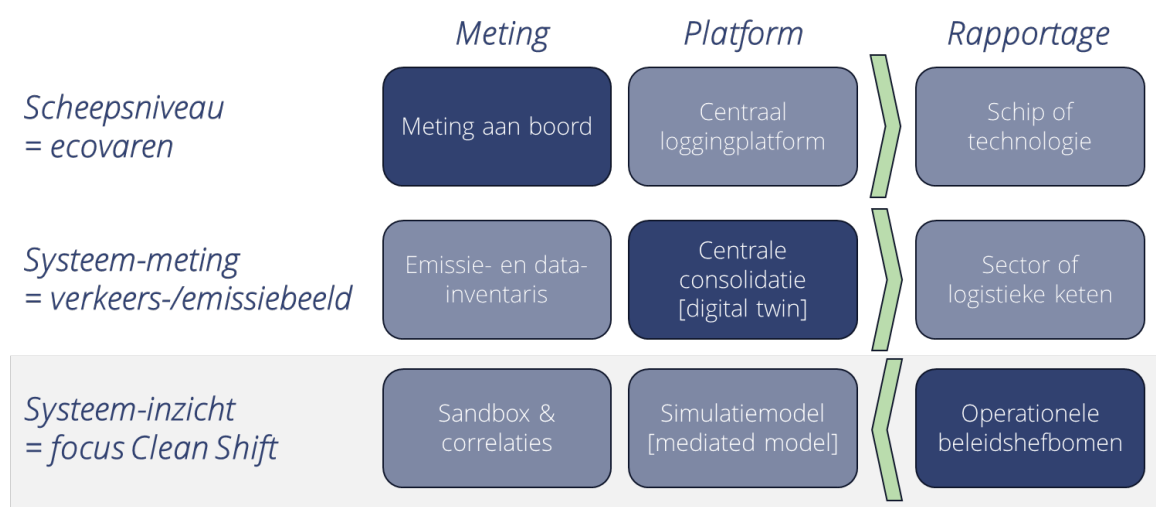
Het samenbrengen van de drie luiken leidde tot een belangrijke bijsturing van het oorspronkelijke Clean Shift-concept. Emissiemeting, een centraal platform en rapportage bleken op zichzelf geen einddoel te zijn. De meerwaarde ligt vooral in het creëren van voldoende inzicht om te begrijpen welke factoren het brandstofverbruik en de emissies beïnvloeden. Ook simulaties van emissiereductie zijn pas zinvol wanneer de bepalende parameters en hun onderlinge relaties voldoende gekend zijn. Zonder die context dreigt een simulatiemodel een black box te worden die weinig bruikbaar is om effectief op vergroening te sturen. De AS IS-analyse verschoof de centrale vraag daarom van het verzamelen en rapporteren van emissiedata naar het identificeren van concrete hefbomen voor vergroening, zoals vaarsnelheid, beladingsgraad, leegvaart, dieptebeperkingen en stremmingen.

Verschuiving van verantwoordelijkheid: De rapportageplicht ligt primair bij de verladers en binnenvaartondernemers zelf (scope 3 emissies). Het is niet de rol van De Vlaamse Waterweg (DVW) om deze administratieve last structureel over te nemen.

Focus op hefbomen i.p.v. technologie: Er bestaan reeds diverse (commerciële) tools voor individuele meting en loggen. De unieke waarde van DVW ligt niet in de technologie op het schip, maar in de invloed op de praktijkvariabelen op systeemniveau. Recente studies bevestigen bovendien de nood aan een beter inzicht in de invloed van dergelijke praktijkvariabelen op de totale emissie-output.

Van meten naar begrijpen: In plaats van 'meten om te rapporteren', is de focus binnen Clean Shift verlegd naar 'meten om te begrijpen'. We evolueren van een statisch emissiebeeld naar een dynamisch inzicht in de hefbomen voor vergroening.

Deze koerswijziging van Clean Shift is gestoeld op een fundamentele analyse waarbij de facetten meting, berekening en rapportage uit elkaar zijn getrokken om de werkelijke rollen van de betrokken actoren te bepalen. Door het projectniveau te verschuiven van het individuele voertuig naar het integrale systeemniveau (de vloot in zijn operationele context), creëren we meerwaarde via systeeminzicht. Dit stelt ons in staat om beleidshefbomen te identificeren die directe impact hebben op vergroening van de binnenvaart. Cruciaal hierbij is dat praktijkvariabelen parameters zijn waar DVW vanuit haar werking een rechtstreekse impact op kan hebben, in tegenstelling tot de scheepstechnologie zelf.



Dit inzicht vormde het vertrekpunt voor fase 2, waarin werd onderzocht hoe dergelijke praktijkvariabelen en hun onderlinge relaties op systeemniveau kunnen worden onderzocht en hoe *mediated modeling* hiervoor als methodiek kan worden ingezet.

3.2. FASE 2: OUTSIDE-IN

In de tweede fase werd de methodiek van mediated modeling verder uitgediept en afgestemd op de werkwijzen en doelstellingen binnen DVW. Ze bouwt voort op de analyse uit Fase 1 en biedt het kader om de werkelijke impact van praktijkvariabelen te kwantificeren, effectieve beleidshefbomen te identificeren en de samenwerking tussen stakeholders te faciliteren. En uitgebreide benchmark studie van dit concept, gecombineerd met een interne workshop ter afstemming met DVW hebben geleid tot de hieronder beschreven inzichten.

WAT IS MEDIATED MODELING?

Mediated modeling is een participatieve aanpak om complexe vraagstukken met veel variabelen en uiteenlopende belangen te doorgronden. Onder begeleiding van een neutrale mediator of facilitator bouwen stakeholders en experts samen een mentaal model op, dat in een volgende fase vertaald wordt naar dynamisch inzichten via een model van variabelen en verbanden. Het model is daarbij niet het doel op zich, maar de gedeelde taal waarmee partijen tot een gemeenschappelijk beeld komen. Individuele overtuigingen worden getoetst aan data en wetenschappelijke inzichten, waardoor een gedeelde basis van feiten ontstaat en discussies achteraf over de validiteit van data worden vermeden. Het uitgangspunt is samen begrijpen alvorens samen te beslissen.

Een klassiek voorbeeld van een toepassing van deze methodiek is de Upper Fox River case. Hier werd mediated modelling toegepast op een vraagstuk dat draait om veel data, veel variabelen en veel partijen die het oneens waren. Hieronder een korte weergave van deze specifieke case.

Upper Fox River case: probleemstelling

De waterkwaliteit van de rivier ging achteruit door een samenspel van factoren: landbouw, stedelijke uitbreiding, verdwijnende wetlands. De oorzaken waren talrijk en verweven, de data lag verspreid over verschillende partijen, en niemand vertrouwde de cijfers van een ander. Boeren, overheden, milieudiensten en wetenschappers wezen naar elkaar. Tien jaar lang kwam er geen beweging in. Te veel informatie, te weinig gedeeld inzicht, en geen enkel extern rapport dat het patroon kon doorbreken.

Upper Fox River case: aanpak

In plaats van nog een studie te bestellen, brachten de betrokkenen het systeem zelf in kaart. De bouwstenen van dat proces zijn dezelfde die mediated modelling overal hanteert.

Eerst sprak de mediator alle betrokkenen apart, om te begrijpen hoe ieder het probleem zag. Die beelden bleken sterk uiteen te lopen: wat de ene als oorzaak zag, was voor de ander een

gevolg, en ieders kennis was gekleurd door het eigen belang. Net dat uiteenlopende beeld, en niet een tekort aan data, bleek de echte blokkade.

Daaruit volgde een eenvoudig vertrekmodel, bewust onaf, niet als antwoord maar als gespreksstuk dat de groep mocht afbreken en opnieuw opbouwen. Dat het model van bij de start ter discussie stond, maakte dat de deelnemers het als hun werk gingen zien in plaats van als een opgelegd kader.

Vervolgens vertaalden de deelnemers hun discussies, sessie na sessie, in variabelen en verbanden: wat beïnvloedt wat, en hoe sterk? Tegenstrijdige cijfers en aannames moesten daarbij naast elkaar worden gelegd en uitgeklaard, zodat de versnipperde data stap voor stap een gedeelde structuur kreeg. De mediator bewaakte het proces, maar de inhoud kwam van de groep zelf.

Doordat ze het model samen bouwden, groeide een gedeeld inzicht in het systeem, en werden de uitkomsten niet langer betwist als "het rapport van iemand anders". Het resultaat was meer dan een model: het was een gezamenlijk beeld waar voordien tien jaar onenigheid stond. Er kwamen zelfs verbanden boven die niemand vooraf had vermoed, maar die de groep gezamenlijk als geldig erkende.

MEERWAARDE MEDIATED MODELLING

Clean Shift vertrekt vanuit eenzelfde uitgangspunt: een schat aan data, een complex samenspel van operationele factoren, en uiteenlopende partijen die elk een stuk van de puzzel bezitten. Ook hier ligt de waarde niet in een extern model, maar in het stap voor stap samen opbouwen van inzicht. De Sandbox is de plek waar we dat concreet doen.

- **Efficiëntie en wendbaarheid:** De methodiek fungeert als een flexibele *backbone* voor beleid en onderzoek. Door stapsgewijs een mentaal model uit te bouwen dat meegroeit met de verkregen inzichten, blijft het project wendbaar. Bovendien zorgt het gericht identificeren van kennislacunes ervoor dat pilootprojecten of meetcampagnes efficiënter kunnen worden ingericht: we meten enkel wat strikt noodzakelijk is voor de specifieke hypothese. En bij elke meting wordt inzicht of meting rechtstreeks gekoppeld aan deze hypothese.
- **Gezamenlijk inzicht en draagvlak:** De mentale modellen van verschillende partijen worden geconfronteerd met harde feiten en data. Dit proces leidt tot een gedeelde waarheid, wat discussies achteraf over de validiteit van data voorkomt. Omdat stakeholders het model zelf mee opbouwen, ontstaat er een sterk gevoel van eigenaarschap, waardoor het draagvlak voor uiteindelijke beleidskeuzes groter is dan bij modellen die via externe experts worden opgelegd.

- **Integrale Innovatie en co-creatie:** De methodiek biedt een platform om wetenschappelijke data en praktische ervaringskennis van binnenvaartondernemers samen te brengen in één geïntegreerd beeld. Juist door deze interactie tussen verschillende disciplines en belangen komen er vaak nieuwe, creatieve hefboomen of oplossingen naar boven die in een traditioneel proces verborgen zouden blijven.

Het traject verloopt stapsgewijs, van interviews tot workshops waarbij het model geleidelijk wordt verfijnd. Dit resulteert in een wendbaar instrument dat niet alleen complexe informatie uit verschillende bronnen integreert, maar ook duidelijk maakt welke aanvullende data nodig is voor effectieve besluitvorming. Uiteindelijk legt dit de basis voor een onderbouwd en adaptief beleid dat meegroeit met de realiteit.

FIT GAP

De vernieuwing van Clean Shift zit dus niet in nieuwe meettechnologie op het schip, maar in de manier waarop praktijkkennis, data en beleid met elkaar worden verbonden. De meerwaarde van DVW ligt op systeemniveau, bij het kwantificeren van praktijkvariabelen waar DVW rechtstreeks invloed op heeft. Bewust kiezen we niet voor een detailmodel per schip: gezien de grote variatie aan scheepstypes, motoren en infrastructuur zou dat een lang en gedetailleerd leertraject vergen, terwijl beleidsbeslissingen niet zo lang kunnen wachten. We werken met brede hypothesen en grote datasets, en zoeken de grote correlaties: hefboomen in de grootteorde van tien tot twintig procent vergroening, die vertaalbaar zijn naar beleid. Brandstofverbruik dient daarbij als indicator voor emissies; een meer gedetailleerde vertaalslag naar emissies gebeurt in gespecialiseerde trajecten zoals BlueRPM en Green Deal.

De tweede uitdaging is het opstellen van een concrete vertaling van mediated modelling naar een contractvorm die correct past binnen de wet van overheidsopdrachten. In plaats van een afgebakende studieopdracht stelt TomorrowLab een raamcontract voor dat de sandbox vormgeeft, een kader waarbinnen hypothesetestcases kunnen passen. Elke hypothese is een afzonderlijk bouwblok die samen een beleidsondersteunend kader vormen dat meegroeit met de verworven inzichten. Het raamcontract voorziet richtinggevend een eerste aanzet voor hypothesen. Het tempo wordt vooraf bij de start van elke test begroot en bewaakt door de facilitator. De sandbox is daarbij geen instrument op zich, maar een overlegorgaan waarmee DVW met de sector in dialoog blijft en beleidshefbomen gefundeerd onderbouwt.

Zo laat de aanpak toe wat een klassieke opdracht niet kan: de praktijkkennis van schippers en verladers rechtstreeks verbinden met beleidsvorming om zo hun impact op capex, opex en praktijkvariabelen tegen elkaar af te wegen. De focus ligt op hefboomen die op korte tot middellange termijn beweegbaar zijn, zodat de vergroening niet uitsluitend een capex-intensieve en trage ommezwaai van infrastructuur en technologie hoeft te zijn. Voor een sector waar assets doorgaans dertig tot vijftig jaar meegaan, betekent dat een aanzienlijke versnelling.

Op die manier voert DVW een beleid dat stoelt op de operationele realiteit in plaats van op theoretische gemiddelden, en positioneert het zich als een datagedreven partner die inzet op systeeminzicht.

AANZET HYPOTHESERICHTINGEN

Uit de interne workshops en marktbevraging zijn drie brede hypothesesrichtingen naar voren gekomen. Ze zijn illustratief en richtinggevend, en dienen als een bewegingskader om de denkrichting vorm te geven. De eigenlijke hypotheses worden namelijk binnen de sandbox samen met de sector gevormd en aangescherpt tijdens de eerste stap. Onderstaande voorbeelden tonen dan ook vooral het soort vraagstukken en hefboomen waar dit traject op mikt. Het principe van de sandbox werking wordt in volgende paragraaf verder toegelicht.

De werkwijze is per hypothese dezelfde. Om de zuivere invloed van operationele keuzes bloot te leggen, houden we scheeps- en waterloopkenmerken zoveel mogelijk constant en vertrekken we van een referentie- of nulmeting. In alle drie de richtingen gebruiken we brandstofverbruik als indicator voor de emissies, waarbij de verdere vertaalslag van verbruik naar emissies in andere trajecten zit. Een resultaat kan een bevestigd verband zijn, maar evenzeer de vaststelling dat een verwacht verband er niet is. Beide zijn een geldig resultaat voor een hypothesesettest.

De drie richtingen staan niet los van elkaar, maar hoeven niet meteen tot een groot model samengevoegd. De facilitatie van het traject bepaalt de volgorde en uiteindelijke scope van de hypotheses. Complexiteit wordt stapsgewijs opgebouwd door eerst de variatie tussen schepen te onderzoeken en pas daarna die tussen waterlopen, zodat beide bronnen van variatie gescheiden blijven en hun impact in eerste instantie afzonderlijk kan worden begroot.

1. Planning, snelheid en wachttijden.

De variabelen situeren zich rond de afstemming tussen planning en vaarsnelheid, de wachttijden aan sluizen en bruggen, de sluisinformatie en de opeenvolging van passages.

Mogelijke hypothese: een betere afstemming tussen planning en vaarsnelheid zal de wachttijden verminderen, waardoor ook het brandstofverbruik en de emissies substantieel verminderen.

De hefboomen voor DVW liggen hier onder meer bij een signaalfunctie voor regelgeving, een planningstool, aanpassingen aan de sluisinformatie, wetgevende aanpassingen en contractuele kaders.

2. Benuttingsgraad en matchmaking.

De variabelen draaien rond de afstemming tussen vraag, aanbod en lading, het aandeel lege vaarten en de algemene benuttingsgraad van de vloot.

Mogelijke hypothese: een betere afstemming van vraag, aanbod en lading vermindert de lege vaarten, verhoogt de benuttingsgraad en verlaagt het verbruik en dus ook de emissies per tonkilometer.

Dit is bij uitstek een vraagstuk op systeemniveau, dus op de vloot in haar operationele context, en niet op het niveau van het individuele schip. De hefboomen liggen bij organisatorische en contractuele kaders die matchmaking bevorderen, en bij samenwerking tussen de spelers in de logistieke keten.

3. Vaargeulprofiel en schip-waterweg-fit.

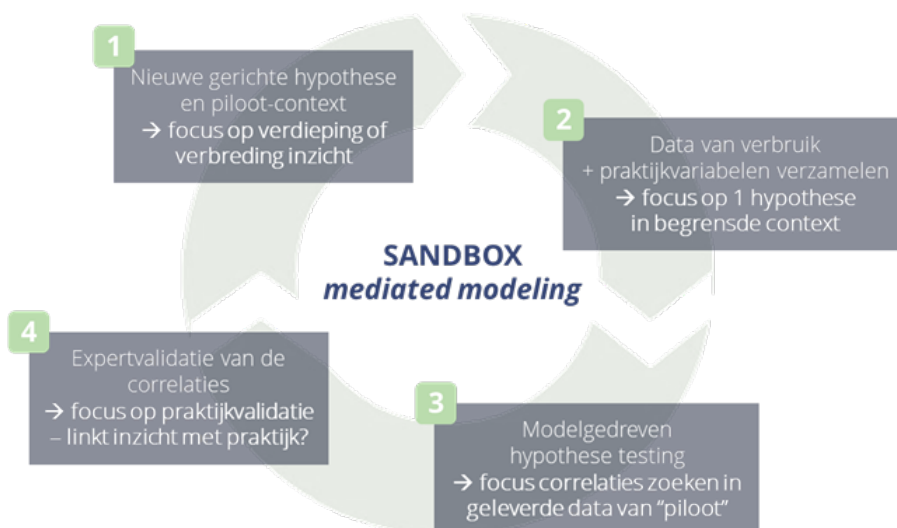
Deze richting is iets technischer. De variabelen betreffen het vaargeulprofiel, de waterdiepte, de kielspeling, de scheepsafmetingen ten opzichte van de vaarweg en de baggertoestand.

Mogelijke hypothese: een betere match tussen schip en vaarweg verhoogt de operationele efficiëntie en het brandstofverbruik, waardoor de emissies verlagen.

Deze hypothese heeft zijn origine vanuit de vaststelling dat grote schepen op te kleine of dichtslibbende vaarwegen meer verbruiken. De hefboomen voor DVW zijn hier baggerbeheer, waterprofielbeheer, signalisatie, aanpassingen aan de regelgeving en sturing op vaarsnelheid of op de toewijzing van scheepstypes aan bepaalde vaarwegen.

PRINCIPE VAN DE SANDBOX

De sandbox is een afgebakende en herhaalbare omgeving binnen het raamcontract waarin telkens een hypothese wordt onderzocht. Door per keer te focussen op een begrensde context en een duidelijke vraag blijft de complexiteit beheersbaar en kunnen de resultaten zuiver aan die hypothese worden toegeschreven. Elke doorlopen hypothese levert een bouwblok op, en samen groeien die bouwblokken uit tot een beleidsondersteunend kader dat meegroeit met de inzichten.



Elke hypothese doorloopt dezelfde iteratieve cyclus van vier stappen. Ze vertrekt van een nieuwe, gerichte hypothese in een pilootcontext, gericht op het verdiepen of verbreden van het inzicht. Vervolgens wordt binnen die begrensde context data over het verbruik en de praktijkvariabelen verzameld. Een model-gedreven analyse spoort daarna de correlaties in de aangeleverde data op, waarna experts die correlaties aan de praktijk toetsen: herkent de sector het gevonden verband? De uitkomst voedt telkens een volgende, aangescherpte hypothese, waardoor de cyclus verder verdiept of concludeert. De sandbox is zo geen tool of model op zich, maar een overlegorgaan waarmee DVW samen met de sector beleidshefbomen gefundeerd identificeert en onderbouwt.

3.3. FASE 3: Strategische afstemming

Op 8 juli 2026 organiseerde DVW, begeleid door PIO en gefaciliteerd door TomorrowLab, een marktconsultatie over de opzet van de sandbox voor mediated modelling. Naar de deelnemers toe was het doel duidelijk meegegeven:

- de aannames achter het toekomstige raamcontract toetsen bij de markt
- basis *framework* opstellen voor een realistisch en werkbaar bestek

De consultatie bracht de randvoorwaarden in kaart die aan beide kanten, zowel bij DVW als bij de potentiële opdrachtnemers, correct moeten zijn ingelost om tot een succesvolle samenwerking te komen.

Aan de sessie nam een twintigtal deelnemers deel, met een brede vertegenwoordiging uit studie- en ingenieursbureaus, advies- en consultancybureaus, kennisinstellingen en onderzoekscentra, en spelers uit en rond de binnenvaart ((zie Bijlage 1). Het gesprek werd gestructureerd rond drie thema's: hypothesen, ondersteuning en proces. Per thema werd gewerkt met een bevraging via mentimeter, telkens gevolgd door een toelichting vanuit de participanten en een open debat gefaciliteerd door TomorrowLab. In wat volgt vatten we per luik samen wat het startpunt van het gesprek was en wat er uit de marktconsultatie naar voren is gekomen.

De marktconsultatie bevestigde de grote lijnen van de voorgestelde aanpak (startpunt) en bracht op verschillende punten nuance en concrete aandachtspunten aan. Deze inzichten vormen de basis waarop DVW en PIO, samen met de betrokken partners, het raamcontract verder vorm kunnen geven.

LUIK A: HYPOTHESES

Startpunt

Hypothesen dienen bij de start richtinggevend te zijn en niet volledig dichtgetimmerd: een bewegingskader met voldoende vrijheid om de data te volgen. Zeven vragen peilden naar de gewenste scope, detailniveau, randvoorwaarden en het proces gelinkt met het aanbrengen en vormgeven van de hypothesen.

Feedback

De discussie bevestigde de voorkeur voor richtinggevende hypothesen met enkele aannames, maar bracht vooral nuance aan. De gewenste mate van houvast liep uiteen tussen de verschillende deelnemers: sommigen hielden de hypothesen het liefst zeer algemeen, dicht bij de beleidsvraag, terwijl anderen een iets concretere formulering verkozen. Beide groepen deelden wel de idee dat de hypothesen bij de start niet worden dichtgetimmerd, maar

gaandeweg binnen het traject verder vorm krijgen. Een terugkerend punt was dat het perspectief bepaalt hoe concreet men de hypothese wil: een hypothese als denkkader helpt de modeler of modelleerder bij de keuze van methode, terwijl de facilitator uiteindelijk dat kader mee scherpstelt. Een aangehaald voorbeeld rond de kielspeling illustreerde treffend hoe een intuïtie van een schipper, zoals het gevoel dat een boot te diep ligt, herleid kan worden tot een concrete parameter die het onderzoeken waard is. Samenvattend kan gesteld worden dat doorheen het traject de scope en aannames van de hypothese scherp gesteld dienen te worden om modelleerbaarheid te supporteren. Het is de rol van de facilitator of mediator om deze scherpstelling in de eerste stappen, samen met de stakeholder, tot uitvoering te brengen.

De begeleiding vereist een minimale basiskennis van de binnenvaart. De facilitator moet voldoende vertrouwd zijn met de sector om de dialoog met stakeholders gericht te kunnen begeleiden, terwijl de modelleerder voldoende inzicht nodig heeft om de aangeleverde data en context correct te begrijpen en te interpreteren. Van de inschrijver wordt echter geen diepgaande specialistische binnenvaartexpertise verwacht. Deze inhoudelijke expertise wordt binnen de sandbox actief ingebracht door de betrokken experts. DVW engageert zich daarbij om onder meer binnenvaartondernemers en het Waterbouwkundig Laboratorium te betrekken, zodat voldoende praktijkgerichte en technische expertise beschikbaar is om hypothesen, data en modelresultaten inhoudelijk te toetsen. De inschrijver toont de vereiste basiskennis zelf aan of voorziet deze via een consortium met een geschikte partner.

Bij een te gedetailleerde hypothese werd gewaarschuwd voor tunnelvisie, blinde vlekken, het forceren van niet-toetsbare of irrelevante aannames, en het ondergraven van het participatieve karakter. Bij een te open hypothese lagen de risico's bij verlies van focus, ruis, resultaten die niet bruikbaar zijn voor beleid, en moeilijkheden om causaliteit vast te stellen. De scope-afbakening bij de start kwam daarbij naar voren als de sleutel tot beheersbaarheid: door de scope per hypothese correct te bepalen blijft de complexiteit hanteerbaar, en een hypothese hoeft niet alles in één keer te beantwoorden, want de resterende complexiteit schuift door naar een volgende hypothese. Ook moeten de bepalende parameters constant gehouden worden, anders vergelijkt men appels met peren, bijvoorbeeld wanneer men het effect van snelheid meet en tegelijk mee- en tegenstroom door elkaar haalt.

Over de rol van de modelleerder was er consensus dat die de hypothese mag verfijnen op basis van nieuwe inzichten, maar niet mag aanpassen tot ze op de data past. Zijn vrijheid in de keuze van methode of model is belangrijk, maar mag niet botsen met de afgebakende scope: ze betekent niet apart en op eigen houtje werken, maar binnen het participatieve kader de meest geschikte aanpak kiezen. Een belangrijke conclusie was om de modelleerder vroeg te betrekken, al bij de hypothesevorming en niet pas bij de modelleringsstap, zodat zijn expertise mee in de hypothese vloeit. Grotere aanpassingen horen thuis in een nieuwe iteratie van de sandbox. De parameters en de dataverzameling worden bovendien per hypothese breed genoeg opgezet om ook latere hypothesen te ondersteunen, want door in elke cyclus een

minimum aan data mee te capteren kan data die nog niet veranderd is later worden hergebruikt, zodat elke iteratie voortbouwt op de vorige.

Als belangrijkste randvoorwaarde om succesvol te kunnen testen kwam data sterk naar voren, samen met vertrouwen, samenwerking en buy-in van de sector, en met een goede afbakening. Op de vraag hoe intensief de afstemming met de stakeholders verloopt, gaf DVW aan per hypothese ongeveer drie tot vier keer samen te zitten, niet altijd met dezelfde groep maar wel met een vaste kern, naast het meer solitaire werk van de data-analyse en de modellering. Die participatie werd als essentieel omschreven voor het draagvlak en voor het scherp krijgen van de hypothesen. Meteen werd ook gesteld dat het nooit de bedoeling is om alles voor honderd procent te verklaren. Over de facilitator ten slotte was de boodschap duidelijk: zijn grootste meerwaarde ligt in het begeleiden van de stakeholderdialoog, aangevuld met het challengen van aannames, het ontmaskeren van gevoeligheden en het vertalen naar beleid. Een facilitator duwt niet door, hij luistert en brengt de neuzen in dezelfde richting. Het sturen blijft bij DVW.

Conclusie

Bij aanvang van het raamcontract is het best om enkel vanuit ruim gedefinieerde, richtinggevendende hypothesen te starten met enkele aannames. Het is immers de rol van de facilitator en het te doorlopen traject om stelselmatig en in overleg, de scope te vernauwen. Het is duidelijk naar voor gebracht dat deze scope-afbakening bij de start van de sandbox de sleutel vormt tot beheersbaarheid en modelleerbaarheid. Het is hierbij belangrijk om extra te vermelden dat de rol van de modelleerder is om de verwachte verbanden te bevestigen of tegen te spreken, niet om het model of hypothese aan te passen tot een fit met de data wordt gevonden. Belangrijkste meerwaarde van de track blijft het participatieve kader, waaraan de modelleerder ondergeschikt is. Bovendien moet in dit proces omarmd worden dat ook een verworpen hypothese (niet bevestigd verband) ook een aanvaardbaar resultaat is van de sandbox.

LUIK B: ONDERSTEUNING

Startpunt

Het traject vertrekt van een combinatie van bestaande data, nog te capteren data samen met de binnenvaart, en expertkennis vanuit de betrokken kennisinstellingen, het Waterbouwkundig Laboratorium en binnenvaartondernemers. De vragen peilden naar de nodige datakwaliteit, gewenste ondersteuning bij data-aanlevering, governance-rol van DVW, en randvoorwaarden voor de modelleerder.

Feedback

Over de datakwaliteit was er brede eensgezindheid dat een combinatie van data en expertkennis het uitgangspunt moet zijn, en niet perfect gevalideerde data of louter kwalitatieve inzichten. Dat bevestigt het startpunt van deze marktconsultatie. Het gesprek over de ondersteuning bij data-aanlevering bracht drie duidelijke noden naar boven:

1. De aanlevering zelf, waarbij gepleit werd voor gestandaardiseerde templates met metadata en voor het samen opzetten van de datastructuur, zodat elke bron op een consistente manier binnenkomt. API-koppelingen kregen enige bijval, vooral met het oog op automatisatie bij herhaalde metingen en op confidentialiteit, maar het zwaartepunt lag op actieve ondersteuning tijdens de dataverzameling.
2. De toegang, met de vaststelling dat veel data al bestaat maar dat ze loskrijgen niet vanzelf gaat, ook bij andere openbare instanties. Hier werd nadrukkelijk gevraagd dat DVW mee aan de kar trekt, omdat een vraag vanuit de waterwegbeheerder meer gewicht heeft dan een mail of telefoon van een studiebureau. Daarbij wordt ook gevraagd dat DVW mee de lacunes in de data helpt identificeren: wat is beschikbaar, wat ontbreekt, en wat moet via bijkomende consultaties of metingen worden verzameld.
3. De interpretatie, want zelfs voor experts is ruwe data niet altijd zonder meer leesbaar. De juiste mensen aan tafel zijn dus een vorm van ondersteuning op zich.

Een terugkerend aandachtspunt was de vraag wie de relevante data en de ontbrekende parameters identificeert. DVW beschikt niet noodzakelijk over de expertise om aan te wijzen welke emissiedata ontbreekt, maar is wel een waardevolle sparringpartner bij de keuze van welke parameters er echt toe doen, net zoals de binnenvaartondernemers en het waterbouwkundig labo. Dat het voortraject al een eerste set statische en variabele parameters in kaart heeft gebracht, geeft daarbij een vertrekpunt, zonder dat daarmee al vastligt welke parameters in een concrete hypothese moeten worden meegenomen. V

De governance van de sandbox steunt op een duidelijke rolverdeling tussen DVW, de facilitator, de modelleerder en de inhoudelijke experts.

- DVW behoudt de regie over het traject en bewaakt de scope en beleidsdoelstellingen. Daarnaast faciliteert DVW de toegang tot relevante databronnen en zorgt zij ervoor dat de juiste stakeholders en inhoudelijke experts bij het traject worden betrokken.
- De facilitator staat in voor de begeleiding van het participatieve proces: stakeholders samenbrengen, de dialoog structureren, verschillende perspectieven op elkaar afstemmen en de groep begeleiden naar duidelijke conclusies en beslismomenten.

- De modelleerder vertaalt de hypothese en beschikbare informatie naar een modelleerbare systeemvraag, analyseert de data en bewaakt samen met de betrokken experts de kwaliteit en correcte interpretatie ervan.
- De inhoudelijke experts brengen ten slotte de nodige technische en praktijkkennis in om aannames, data en modelresultaten te toetsen aan de realiteit van de binnenvaart.

Een duidelijke afbakening van deze rollen is essentieel om verlies van focus, vertraging of het vastlopen van het traject te vermijden en ervoor te zorgen dat de resultaten bruikbaar en beleidsrelevant blijven. Voor de modelleerder betekent dit bovendien dat bij de start van iedere sandbox voldoende duidelijkheid moet bestaan over de te onderzoeken hypothese, de systeemgrenzen en de beschikbare basisdata. Deze elementen vormen het vertrekpunt voor de modellering.

Conclusie

De marktconsultatie bevestigt dat succesvolle mediated modeling niet alleen afhangt van de beschikbaarheid van data, maar ook van een goed ondersteund dataproces. Daarbij komen drie verwachtingen duidelijk naar voren. Ten eerste is er nood aan ondersteuning bij de aanlevering van data, via een gestructureerd proces met duidelijke templates, metadata en een gezamenlijke aanpak voor de datastructuur. Ten tweede wordt van DVW een actieve rol verwacht in het in kaart brengen van beschikbare data en datagaps, door toegang tot bestaande databronnen te faciliteren en samen te bepalen welke informatie nog ontbreekt. Ten derde is inhoudelijke interpretatie essentieel: data krijgt pas betekenis door de betrokkenheid van interne en externe experts die de resultaten kunnen duiden, valideren en vertalen naar bruikbare beleidsvragen. Minimum expertise is vereist vanuit het mediator-modeler team, maar additionele expertise connecteren is evenwel een ondersteuning waarvoor naar DVW wordt gekeken.

LUIK C: PROCES

Startpunt

Het laatste luik zoomde uit naar het proces als geheel. De vragen peilden naar de processtappen die het succes van de sandbox en bij uitbreiding het raamcontract bepalen, naar de plaatsen waar het raamcontract voldoende flexibiliteit moet bieden, de rol van de modelleerder, de verhouding tussen facilitator en modelleerder, en naar eventuele blinde vlekken in de aanpak. Er werd hierbij uitgegaan dat het mensenwerk in dit traject minstens

even bepalend is als het technische luik, en dat de concrete invulling het best per hypothese wordt bekeken, vertrekkend van een of enkele intakegesprekken.

Feedback

Als meest bepalende processtap kwam het formuleren van de hypotheses naar voren, gevolgd door de validatie, vertaling naar beleid en de stakeholderdialoog. Deze feedback bevestigt dat de hypothesevorming het scharnier van het traject is. Over de rol van de modelleerder was het beeld duidelijk: deze wordt gezien als een kritische sparringpartner die hypotheses en aannames actief uitdaagt als mede-eigenaar van het leerproces, en niet als een uitvoerder die enkel doet wat vooraf is vastgelegd. Naar de facilitator wordt gekeken om het proces in goede banen te leiden en de verschillende stemmen in het debat te capteren, maar niet om dingen erdoor te duwen: hij luistert, brengt de neuzen in dezelfde richting en ontmijnt gevoeligheden binnen de perspectieven. Het sturen en nemen van beleidsbeslissingen blijft uitdrukkelijk bij DVW, in participatie met de sector, begeleid door de facilitator.

Het grootste deel van de discussie ging over de doorlooptijd en de flexibiliteit die het raamcontract daarvoor moet bieden. Er was een breed gedeeld streven om per hypothese binnen ongeveer zes maanden tot een eerste conclusie te komen, of dat nu een aangetoond verband, een vastgesteld niet-verband of de nood aan bijkomend onderzoek is. Tegelijk werd benadrukt dat die termijn realistisch en flexibel moet blijven, omdat de doorlooptijd sterk samenhangt met de beschikbaarheid van data en met het samenbrengen van de stakeholders. In plaats van een vaste duur per hypothese, werd voorgesteld om elke hypothese te starten met een tot enkele intakegesprekken en op basis daarvan een plan van aanpak voor te stellen voor elk traject. Verschillende deelnemers wezen op het onvoorspelbare karakter van dit stakeholderluik: een traject rond draagvlak vraagt soms bijkomende, bilaterale gesprekken en mag niet louter technisch worden benaderd. Een concreet risico dat werd aangehaald, is dat een inschrijver gebonden raakt aan een onbepaald aantal iteraties zolang stakeholders nog geen vertrouwen hebben in de resultaten. De gedeelde lijn was dat een tweede iteratie die dieper of breder gaat in feite neerkomt op een nieuwe hypothese, en dat een sterke uitloop dus beter wordt opgevangen door een nieuwe hypothese op te starten dan door een lopende hypothese verregaand te verlengen. Go-no-go-momenten werden daarbij als een nuttig instrument gezien om een hypothese tijdig af te ronden of stop te zetten.

Over de verhouding tussen facilitator en modelleerder was de teneur dat het mensenwerk voorgaat op de technologie, en dat het gewicht tussen beide het best per track wordt bepaald, vertrekkend van het intakegesprek. DVW hecht daarbij duidelijk belang aan een doorgedreven facilitatie van het traject. Belangrijk was ook de vaststelling dat de opdracht als een samenwerkingsverband in de markt wordt gezet en niet als twee losse opdrachten, zodat DVW niet zelf tussen een facilitator en een modelleerder hoeft te bemiddelen. Waar de indienende

partij niet zelf over voldoende kennis van de binnenvaart beschikt, werd aangeraden om samen te werken met een partij/modelleerder die dat wel heeft.

Ook de prijszetting kwam aan bod, mede vanuit de vraag hoe je zo'n flexibel traject budgettair vertaalt. Een raamcontract heeft een maximale waarde, en binnen die enveloppe hangt het aantal haalbare hypothesen af van de complexiteit en de benodigde data. De voorkeur ging uit naar tarieven per profiel, zoals facilitator, modelleerder en eventuele ondersteunende profielen, aangevuld met een begroting per hypothese op basis van het stappenplan. Verschillende deelnemers suggereerden om in de offertefase met een hypothetische case te werken, zodat DVW de inschrijvers op een vergelijkbare basis kan beoordelen. Er werd ook op gewezen dat de prijs niet het enige gunningscriterium mag zijn, en dat de begrenzing van het beschikbare budget duidelijk gesteld moet zijn.

Ten slotte werd de vraag gesteld naar de finale output. Hier werd verduidelijkt dat het niet de bedoeling is dat de opdrachtnemer het beleid zelf uitschrijft. De partij test hypothesen om te bevestigen of te ontkrachten of een bepaalde beleidspiste zinvol is, en levert zo de onderbouwing aan in samenspraak met de sector. Het vormen van het uiteindelijke beleid en het komen tot een gedragen besluit met de stakeholders blijft de verantwoordelijkheid van DVW. De consultatie zelf werd door de deelnemers positief onthaald als een stap vooruit, net omdat ze voorafgaat aan het in de markt zetten van de opdracht.

Conclusie

De marktconsultatie brengt naar voor dat volgende aspecten bepalend zijn voor een succesvol proces: flexibiliteit van het raamcontract, afgebakende scope en doorlooptijden, aangevuld met go-no-go momenten. Het sturen en nemen van beleidsbeslissingen blijft uitdrukkelijk bij DVW, in participatie met de sector, gefaciliteerd door het mediator-modeler team.

Op deze manier dient het raamcontract de opdrachtnemer de flexibiliteit te geven om per hypothese, na een of enkele intakegesprekken, een aangepast plan van aanpak uit te werken. Duidelijke go-no-go-momenten om de scope en doorlooptijd te bewaken dienen ingebouwd te worden in dit plan. Daarnaast is een sterke samenwerking binnen het mediator-modeler team essentieel: de facilitator begeleidt het stakeholderproces en creëert draagvlak, terwijl de modelleerder hypothesen kritisch uitdaagt en inhoudelijk onderbouwt. Via het raamcontract kan hierop ingespeeld worden via een transparante prijszetting per profiel en per hypothese, en een evaluatie die niet uitsluitend op prijs is gebaseerd maar ook de kwaliteit van de voorgestelde aanpak meeweegt.

Ten slotte moet ook het mediator-modeler team deze flexibiliteit weerspiegelen. Flexibiliteit werkt immers in twee richtingen: ze wordt van DVW verwacht, maar evenzeer van het team,

dat per hypothese meebeweegt met nieuwe inzichten en met het verloop van de dialoog. Een inschrijver kan dan ook niet alles openlaten en tegelijk alle risico's van het traject bij DVW leggen: plannen blijft nodig, maar het plan mag geen keurslijf worden.

4. CONCLUSIE

Clean Shift vertrok vanuit de ambitie om de binnenvaart beter te ondersteunen bij het bepalen en rapporteren van CO₂-emissies. Het oorspronkelijke concept ging daarbij uit van real-time emissiebepaling op scheepsniveau, gekoppeld aan een centraal platform voor rapportering en simulatie. Tijdens het voortraject werd deze oplossingsrichting bewust kritisch getoetst. Daaruit bleek dat rechtstreekse CO₂-meting op ieder schip niet noodzakelijk of haalbaar is en dat vandaag reeds commerciële oplossingen beschikbaar om emissies op scheepsniveau te berekenen en te rapporteren, incl. data-ontsluiting. De meerwaarde voor DVW ligt bijgevolg niet zozeer in het ontwikkelen van een bijkomend meet- of rapporteringsplatform, maar in het creëren van inzicht dat vandaag nog ontbreekt: welke operationele, infrastructurele en organisatorische factoren bepalen het werkelijke brandstofverbruik van de binnenvaart, hoe sterk is hun invloed en op welke van deze factoren kan DVW deze positief beïnvloeden?

Deze vaststelling betekent geen breuk met de oorspronkelijke doelstelling, maar een verbreding van de weg ernaartoe. Om emissies betrouwbaar te kunnen bepalen en toekomstige emissiereducties te kunnen simuleren, moet eerst voldoende inzicht bestaan in de parameters die het brandstofverbruik beïnvloeden en in hun onderlinge samenhang. De AS IS-analyse toonde onder meer het belang aan van variabelen zoals vaarsnelheid, beladingsgraad, leegvaart, waterdiepte en stremmingen. Zonder inzicht in dergelijke praktijkvariabelen dreigt een emissie- of simulatiemodel een black box te worden die wel een resultaat genereert, maar onvoldoende verklaart waarom het verbruik verandert en welke maatregelen daarop kunnen ingrijpen.

Op deze manier verschuift Clean Shift van “meten om te rapporteren” naar “meten om te begrijpen”. Mediated modeling vormt hiervoor de centrale methodiek. Binnen een sandbox worden richtinggevendende hypothesen over mogelijke hefbomen samen met stakeholders en experts opgebouwd en vervolgens getoetst aan beschikbare data en praktijkkennis. Het model is daarbij geen doel op zich. Het dient om verbanden zichtbaar te maken, aannames te bevestigen of te verwerpen, kennislacunes te identificeren en te bepalen waar bijkomende data of metingen nodig zijn. Door dit proces iteratief te herhalen, ontstaat stapsgewijs een beter onderbouwd beeld van het binnenvaartsysteem en van de factoren die het brandstofverbruik daadwerkelijk beïnvloeden.

Op langere termijn kan deze aanpak opnieuw aansluiten bij de oorspronkelijke ambitie van Clean Shift. De inzichten en datasets die via opeenvolgende hypothesen worden opgebouwd, kunnen de basis vormen voor een model of formule waarmee het verwachte brandstofverbruik onder gekende operationele omstandigheden met een voldoende betrouwbare nauwkeurigheid kan worden voorspeld. Brandstofverbruik kan vervolgens als

basis dienen voor de vertaling naar CO₂-emissies. Een dergelijk voorspellend model kan zo niet alleen beleidsmatig worden ingezet om maatregelen of scenario's vooraf te evalueren, maar kan ook bijdragen aan een meer betrouwbare emissiebepaling en uiteindelijk de rapportering van emissies ondersteunen.

De marktconsultatie bevestigde dat deze aanpak werkbaar is, op voorwaarde dat de sandbox voldoende flexibel wordt georganiseerd. Hypotheses moeten richtinggevend maar afgebakend zijn, relevante data moet toegankelijk en interpreteerbaar zijn en praktijkkennis moet structureel worden betrokken. Daarbij is een duidelijke rolverdeling nodig tussen DVW, facilitator, modelleerder en inhoudelijke experts. DVW behoudt de regie en vertaalt de resultaten uiteindelijk naar beleid, terwijl de sandbox een herhaalbaar leerproces biedt waarin hypotheses kunnen worden onderzocht, verfijnd of verworpen.

Clean Shift resulteert daarmee niet in één vooraf vastgelegde technologische oplossing, maar in een ontwikkelingstraject. Op korte termijn biedt dit DVW een methodiek om concrete hefboomen voor vergroening te identificeren en te onderbouwen. Naarmate meer hypotheses worden onderzocht en data wordt opgebouwd, kan het systeeminzicht verder worden verfijnd en kan worden nagegaan in welke mate dit kan leiden tot een voldoende betrouwbaar voorspellend model voor brandstofverbruik en dus ook emissies. Zo komen de gewijzigde aanpak en de oorspronkelijke ambitie uiteindelijk opnieuw samen: beter begrijpen hoe en waarom verbruik ontstaat, om het vervolgens betrouwbaarder te kunnen voorspellen, emissies beter te kunnen bepalen en gericht op vergroening te kunnen sturen.

5. BIJLAGEN

Oplijsting van deelnemende bedrijven aan workshop:

- SWECO
- VITO
- Luminus
- Karel de Grote Hogeschool
- EY
- IDEA Consult
- BDO Advisory
- Flanders Make
- Solv
- IMDC
- TNO
- Möbius
- ITB
- NAVALAR
- Antea Group
- Encon