

TNO-rapport
DIS-RPT-000024

Analyse van het implementeren van innovatieve technieken in het natte meetbedrijf van Rijkswaterstaat

TNO TPD

Contactpersoon

Stieltjesweg 1
Postbus 155
2600 AD DELFT

Telefoon 015 269 2000
Fax 015 269 2111
E-mail vwoerden@tpd.tno.nl

Datum
17 oktober 2000

Auteur(s)
ing. J.A. van Woerden

Goedgekeurd door

ir. H.C.L. Vos

Projectnummer

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar
gemaakt door middel van druk, foto-
kopie, microfilm of op welke andere
wijze dan ook, zonder voorafgaande
toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
Algemene Voorwaarden voor onder-
zoeksopdrachten aan TNO, dan wel
de betreffende terzake tussen de
partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het
TNO-rapport aan direct belang-
hebbenden is toegestaan.

Aan
Rijkswaterstaat
Programmabureau Meetstrategie 2000+
T.a.v. ir. R.M. Salden
Postbus 20907
2500 EX DEN HAAG

©2000 TNO

TNO TPD vervult vanuit een multidisciplinaire aanpak
opdrachten voor bedrijfsleven en overheid.
Kennisgebieden zijn: toegepaste fysica, informatica,
mechanica, elektronica, materialen en procestechnologie.

Nederlandse Organisatie voor toegepast-
natuurwetenschappelijk onderzoek TNO

Op opdrachten aan TNO zijn van toepassing de Algemene
Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO,
zoals gedeponereerd bij de Arrondissementsrechtbank en de
Kamer van Koophandel te 's-Gravenhage.

Inhoud

	Samenvatting.....	3
1	Inleiding.....	4
2	Theorie	5
3	Wat is een innovatieklimaat?	8
4	Innovatie en implementatie in het meetbedrijf.....	10
5	De projecten.....	12
6	Analyse van de projecten op basis van de interviews.....	13
7	Analyse van projecten met het oog op verbetering van het werkproces....	15
8	Aanbevelingen voor systeem gebaseerd innoveren en implementeren.....	17
9	Sturingsmodellen (aanbevelingen)	19
10	Een casebeschrijving.....	20
11	Referenties.....	23
	Bijlage A Implementatie werkgroep uit de Hoe-groep.....	24
	Bijlage B Het wie en wat van de interviews.....	25
	Bijlage C Criteria ontwikkeling voor het innovatieproces.....	26
	Bijlage D Interviewverslagen.....	27

Samenvatting

“Waarom is het implementeren van innovatieve diensten (proces) en producten (techniek) zo moeilijk?”. Deze vraag is aan de orde omdat de gedachte leeft dat de doelstelling “bevordering van implementatie van innovatieve technieken in meten en modelleren” van Meetstrategie 2000+ onvoldoende is gehaald.

Innoveren is doen en erover praten,
kennis genereren en laten stromen!

Na gedane innovatie- en implemen-
tatiearbeid is het goed evalueren en
leren, liever niet rusten

Het analyseren van een zestal concrete projecten tezamen met theorieontwikkeling voor het implementeren van innovaties resulteert in het aanbevelen van een systeembenadering voor het implementeren van innovatieve technieken. Hiervan maken de volgende componenten deel uit:

- Pas de informatiekringloop (met minimaal 4 stappen) toe.
- Onderscheidt vraag gestuurd en aanbod gestuurd innoveren door de juiste naam in het proces voor de projecten te kiezen. Iets is een ontwikkelproject, een demonstratieproject of een implementatieproject.
- Maak gebruik van de vier “tijd-tot-” criteria om succesvolle innovaties en implementaties te sturen en te evalueren.
- Communiceer over succes en faaltrajecten in de organisatie, maak voor animatie bijv. gebruik van de casebeschrijving palingmondsluizen.

Geen van de zes projecten zijn tot implementatie gekomen. Voor de meeste projecten geldt dat de typering ook demonstratie- of ontwikkelproject had moeten zijn. Het kiezen van de foute naam bewijst het proces of de technologie ten onrechte een slechte dienst.

1 Inleiding

Aan TNO-TPD is de opdracht gegeven om samen met de werkgroep “implementatie” [zie bijlage A] uit de Hoe-groep een analyse uit te voeren op bereikte implementatieresultaten van nieuwe technieken in de looptijd van Meetstrategie 2000+.

Gekozen werd voor een werkwijze waarbij het analyseren van 6 projecten centraal staat. Zes projecten waarin innovatieve technieken aan de orde zijn. Om te kunnen beoordelen op welke functie een innovatie ingrijpt zijn innovaties getypeerd in een procesinnovatie, een productinnovatie en een productiemiddelinnovatie. Ook speelt bij analyses vraag- en aanbodgestuurde innovatie een rol, evenals het denkmodel, de informatiekringloop (in een iets vereenvoudigde vorm). Kennis delen en leren van “best practices” en “worst practices” worden voor zover mogelijk meegenomen in de implementatie-analyse, evenals het opstellen van kritische succesfactoren voor implementatie van innovatieve technieken.

In interviews zijn de zes projecten geanalyseerd door de betrokkenen te vragen naar hun ervaringen. Van deze interviews zijn verslagen gemaakt. Aan de hand van deze verslagen worden verbeteringen in de werkwijze voorgeteld.

In een workshop met projectleiders en werkgroepleden zijn op 4 oktober 2000 resultaten en bevindingen doorgesproken en bijgesteld.

Het rapport wordt beëindigd met het beschrijven van een denkbeeldige case, die de aangegeven systeembenadering in innovatie en implementatie illustreert.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt theorie gegeven over innoveren.

Hoofdstuk 3 handelt over het innovatieklimaat.

In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de rol van Rijkswaterstaat.

Hoofdstuk 5 beschrijft de 6 projecten en geeft richtlijnen voor het interviewen.

Hoofdstuk 6 geeft bevindingen en analyses van de 6 projecten op basis van de interviews.

In hoofdstuk 7 wordt beschreven welke procesverbeteringen mogelijk zijn.

Hoofdstuk 8 beschrijft een systematische benadering voor innoveren en implementeren.

Hoofdstuk 9 is een voorstel voor sturingsmodellen.

Hoofdstuk 10 bevat een denkbeeldige, geslaagde implementatiecase.

2 Theorie

- a) De kern van innovatie is doen. In het zéér lezenswaardige boekje “Kritische succesfactoren voor innovatie in non-profit organisaties” van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat [1] wordt dit als definitie van innovatie gehanteerd.

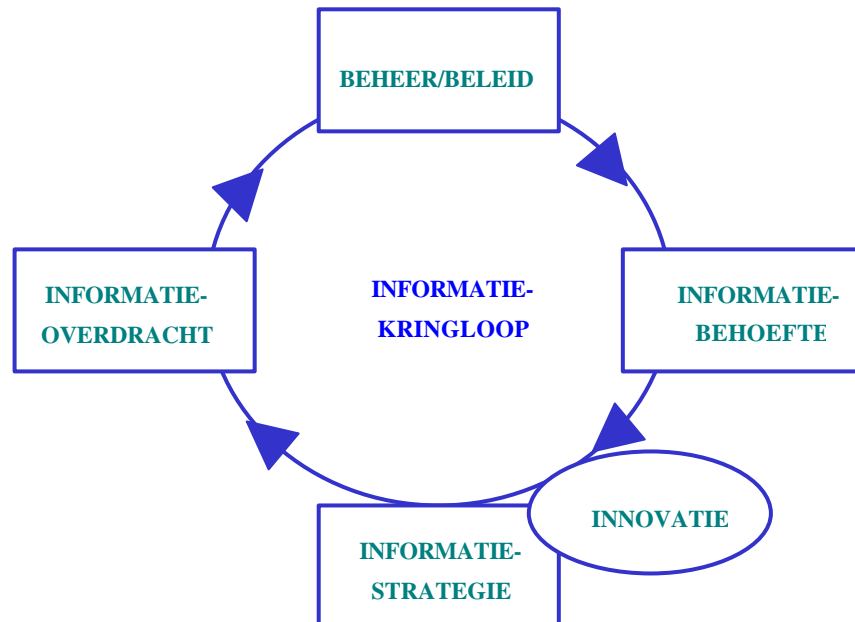
En de volgende aanvulling is hierbij nuttig; innovatie is:

- Dezelfde dingen anders doen (sneller, beter, goedkoper).
- Andere dingen doen (nieuw).

Innoveren heeft betrekking op ‘verbeteren’ en niet op ‘doorbreken’ (= uitvinden).

Innovatie heeft dus te maken met doen, het toepassen van iets of het implementeren van beleid of beheer.

- b) Voor het implementeren van beleid is de informatiekringloop voor de natte sector van Rijkswaterstaat een belangrijk denkmodel [2]. In zijn vereenvoudigde vorm is hij hieronder gegeven:



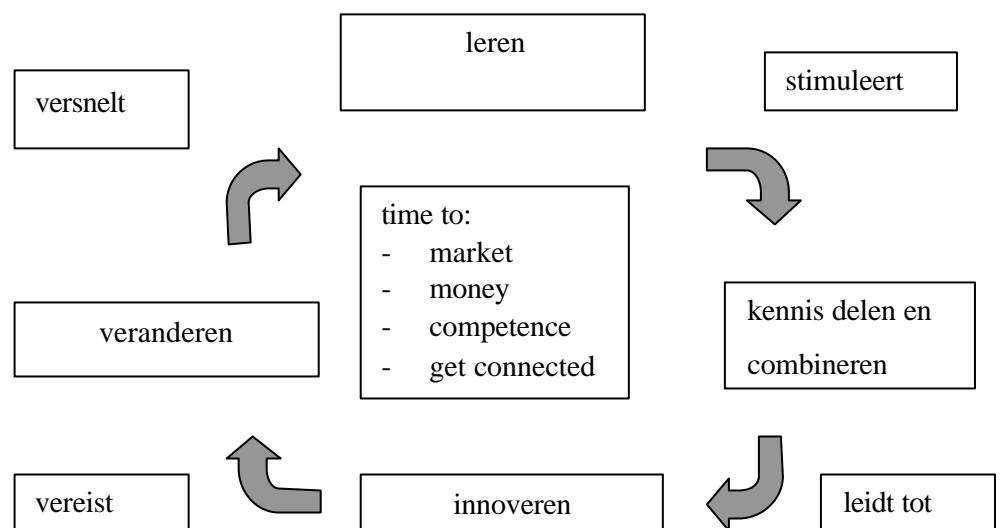
Voor het vernieuwen van beheer of het uitvoeren van beleid is de eerste stap het definiëren van de informatiebehoefte, d.w.z. de vraagkant behandelen en vaststellen welke monitorinformatie nodig is.

Een tweede stap is om bij die gevonden informatiebehoefte met behulp van een informatiestrategie de aanbodzijde van informatie in kaart te brengen en na te gaan hoe tot (vernieuwde) inwin-scenario's kan worden gekomen.

De derde stap betreft de informatieoverdracht en de vraag of de "klant" de informatie relevant en acceptabel vindt.

Deze werkwijze is goed bij innovatie in monitoring mits de stappen in de juiste volgorde worden genomen en de innovatie op de juiste plaats in de kringloop wordt ingezet.

- c) Kijken naar andere innovatieprocessen in Rijkswaterstaat.
Bijvoorbeeld wegen naar de toekomst (WnT)[3]. Vanuit de gedachte 'Innovatie is kernactiviteit' geeft Rijkswaterstaat ruimte voor een programma als WnT. Met thema's wordt de invulling gegeven (wegdekarchitectuur, wegdek van de toekomst, virtuele mobiliteit). Hoe kom je aan de goede thema's?
- d) Organisatie en innovatie .
Een geslaagde innovatie definiëren we hier simpel als de succesvolle implementatie van iets nieuws in een organisatie en een innovatie kan succesvol genoemd worden naarmate er meer geld mee verdiend is of meer van geleerd is voor toekomstige innovaties. (Weggeman, 1997b vrij geïnterpreteerd en Weggeman 2000)[4].



Een heel belangrijke notie in dit proces is leren [5]. Innovatie is op zichzelf niet voldoende. Innovatie vindt plaats in een lerende organisatie. Door

kennis delen (implementeren) als het een succes is en door kennis delen (veranderen) als het géén succes is.

De acties zijn schematisch ondergebracht in het innovatiewiel en hebben de volgende betekenis:

- **Leren:** Individueel leren is het basisproces en dat leidt tot het resultaat kennis.
- **Kennis delen:** Individuele kennis is onvoldoende, daarom moet ze gedeeld worden in een organisatie, met als resultaat een competente organisatie.
- **Innoveren:** Dit betreft het toepassen van nieuwe kennis op een product, een proces of een dienst.
- **Veranderen:** Organisaties dienen continue te veranderen, zodat nieuwe samenwerkingsverbanden kunnen worden gevormd.

De snelheid waarmee het strategische functiewiel ronddraait neemt nog voortdurend toe, zeker voor technologie intensieve organisaties

Aan het innovatiewiel zijn performance criteria gekoppeld. Was er vroeger sprake van time-to-market, tegenwoordig is er sprake van time-to-everything:

- | | |
|---|---|
| ▪ time-to-market
(tijd tot de markt) | Snelheid tot effectieve implementatie |
| ▪ time-to-money
(tijd tot de opbrengst) | Snelheid tot even duur of goedkoper met betrekking tot bestaande processen |
| ▪ time-to-competence
(tijd tot de competentie) | Hoe snel weten vijf keer zoveel kenniswerkers in de organisatie wat nu één of twee weten? Snelheid van kennis vermenigvuldigen dus. |
| ▪ time-to-get-connected
(tijd tot een netwerk) | Hoe snel kunnen we ons verbinden met interne en externe partners die over de complementaire kennis beschikken om van de geplande innovaties een succes te maken? Hier betreft het netwerkvorming. |

3 Wat is een innovatieklimaat?

Klimaat

In alle theorieën over innovatie met betrekking tot de introductie van een nieuwe werkwijze of techniek, wordt gewezen op het belang van innovatiebereidheid, het belang van een goed innovatieklimaat in een organisatie.

In de ‘ideale’ organisatie stuurt de organisatie medewerkers aan om innovaties te ontwikkelen en sturen medewerkers de organisatie aan om innovaties te realiseren.

In een quick scan over innovatie bij Rijkswaterstaat worden als kritische succesfactoren genoemd:

- een klimaat scheppen voor creativiteit
- de top er direct bij betrekken
- klantgericht innoveren
- ruimte en tijd vrij maken [7]

Of innovatie nodig is, is géén vraag. In bedrijven verandert de wereld door klantgedragsverandering en concurrentie en bij de overheid door druk uit de maatschappij. De politiek en de steeds mondiger wordende burger dwingen de overheid tot vernieuwing.

Omgevingsanalyse

Uit de quick scan komen óók twee belangrijke organisatieoverstijgende belemmeringen voor implementatie van innovatie:

- de doorlooptijd van projecten wordt steeds groter, terwijl veranderingen om steeds kortere reactietijd vragen
- brede betrokkenheid leidt tot vroege compromissen, waardoor de ruimte voor innovatie wordt beperkt.

Dat Rijkswaterstaat aangezet wordt tot het innoveren blijkt o.a. ook uit het feit, dat zij wordt geconfronteerd met de volgende aspecten:

- In een veranderende samenleving wijzigt het verwachtingspatroon van de burger. Een burger verwacht bijvoorbeeld dat de vroegere ingenieursgemeenschap nog steeds dezelfde kennis van het vak “waterstaat” heeft, maar meer met relevantie en acceptatie doet en hierover communiceert.
- De Rijkswaterstaatmedewerker wordt gemotiveerd door een omgeving waar nadenken over het optimaal uitvoeren van taken wordt gestimuleerd. Een proces van, op basis van argumenten, voortdurend veranderen is hierbij gewenst.

- “De markt” die Rijkswaterstaat in een win-win model ondersteunt bij het uitvoeren van haar taken verwacht een professionele opstelling van Rijkswaterstaat bij de introductie van nieuwe processen (in relatie met de markt meestal met de criteria “sneller, goedkoper, later”). “De markt” is hier de toeleverancier van meetinstrumentatie, van apparatuur en van diensten.

Voor monitoren in de natte Rijkswaterstaat is een programma opgezet om aandacht te geven aan innovatie in het meetbedrijf: Meetstrategie 2000+. Innovatie is daarmee tot een kernactiviteit gemaakt in het meetbedrijf.

Effectanalyse

Een goed innovatieklimaat kan o.a. onderkend worden aan het vermogen tot leren van een organisatie.

Enquête: Rijkswaterstaat is goed in het opzetten van projecten maar niet in innovatie. [6]
--

Leren om over successen en feilen te communiceren in de eigen organisatie. Daarvoor moet een eigen taal worden ontwikkeld. Een belangrijk deel daarvan is in Meetstrategie 2000+ ontstaan. Een taal als de informatiekringloop en demonstratietrajecten voor datgene dat haalbaarheid en zichtbaarheid moet aantonen. En implementatietrajecten voor datgene dat met de “time-to-“ criteria moet leiden tot effectiviteit in innovatie.

4 Innovatie en implementatie in het meetbedrijf

Het bevorderen van innovatie richt zich binnen Meetstrategie 2000+ op organisatie, visie en technieken. Voor technieken is het belangrijk te onderscheiden in welke delen van een geheel innovaties plaatshebben:

- In de informatievoorziening (meting) is sprake van een taakproces; een werkwijze om van vraag naar aanbod te gaan;
- Het taakproces levert een antwoord op; het product;
- In het taakproces worden productiemiddelen gebruikt; meetapparatuur, verwerking, simulaties etc.

Binnen het programma Meetstrategie 2000+ heeft een aantal projecten gelopen met als doelstelling innovaties (vooral technieken) te demonstreren en deze innovaties uiteindelijk te implementeren in de natte meetsector. De innovatieve technieken waren bedoeld om het inwinnen van informatie efficiënter te maken. De meeste projecten zijn gestart vanuit technologische mogelijkheden, terwijl pas later in het Meetstrategie 2000+ traject de vraagstelling in beeld kwam en implementatie meer aandacht kreeg.

In de analyse concentreren we ons op de vraag hoe innovatie met nieuwe technische meet- en model mogelijkheden hebben gefunctioneerd. Aandacht wordt gegeven aan het al dan niet succesvol implementeren hiervan.

We vragen ons in dit rapport af wat er te leren is op het gebied van het “implementeren van technische innovaties” door zes projecten te analyseren

Deze projecten hadden niet allen de initiële doelstelling om tot implementatie te komen (sommigen tot “demonstratie”). In de loop van het Meetstrategie 2000+ programma is er veel aandacht gekomen voor informatie behoefte en informatie strategie.

Wat is vraaggestuurd innoveren?

Een informatiebehoefte vaststellen en als vraag aan technologie aanbieders voorleggen. Daarna alleen een antwoord accepteren dat tot en met implementatie leidt.

Wat is aanbod gestuurd innoveren?

Een nieuwe informatie-inwinstrategie aanbieden aan potentiële klanten. Meestal eindigend in een demonstratie.

Met deze nieuwe inzichten kan gesproken worden over ontwikkeling van technische innovaties als eerste fase, daarna komt de fase demonstratie van een technische innovatie in een realistische omgeving, terwijl de laatste fase het succesvol implementeren van een technische innovatie in het bedrijf betreft.

In de analyse van de zes projecten wordt het innovatietype (proces, product, middel) zowel als de innovatiefase (ontwikkeling, demonstratie, implementatie) betrokken.

Om de effectiviteit en de efficiëntie van de implementatie van innovatieve technieken te kunnen beoordelen (want daar gaat het uiteindelijk om) is gezocht naar prestatie-indicatoren en beoordelingscriteria. Bijlage C. geeft een opsomming van mogelijke beoordelingscriteria.

Voor implementatieanalyse worden de “time-to-“ criteria als meest relevante beoordelingscriteria gezien.

5 De projecten

De zes projecten zijn verschillend van aard. Innovaties zijn te vinden in deze projecten in het proces, het product en in de productiemiddelen. De zes projecten zijn overigens:

1. AHN is Actueel Hoogtebestand Nederland. Een Digitaal Terrein Model van Nederland met een resolutie van 1 punt per 16m².
2. RWS BAS. Een verwerkingsprogramma methode voor het berekenen van diepte gegevens uit radar remote sensing-opnamen en een beperkt aantal lodinggegevens.
3. HF RADAR. Het meten van een synoptisch ruimtebeeld van stroming aan het wateroppervlak met vertaling naar de verticaal.
4. ADCP. Het meten van stroomsnelheden en richtingen.
5. NAUTILUS. Een modelmethode voor reductievlakbepaling voor lodingen.
6. KETELMEER-WEST. Met globale meetmethoden worden zandwinputten gezocht en met lokale meetmethoden wordt de ‘vervuiling’ tussen de putten gezocht.

Om een onderling te vergelijken inzicht in de zes projecten te krijgen worden de in bijlage B. gegeven vragen aan de projectleiders voorgelegd. Niet alle projecten hebben een projectleider en bij sommige projecten zijn er meer projectleiders geweest. Gestreefd wordt er naar om in voorkomende gevallen aan personen te vragen zich de rol van projectleider aan te meten en om de totale projectduur te overzien.

In de richtlijn wordt met de kennisdriehoek gewerkt om inzicht te krijgen in complexiteit van de innovatie. De kennisdriehoek beoogt zichtbaar te maken wat de functie is van een technisch proces, welke vakdisciplines betrokken zijn bij het tot stand brengen van een functie en binnen welke context (omgeving) een en ander moet werken. Hoe meer disciplines erbij betrokken zijn hoe complexer een systeem en hoe ‘moeilijker’ de innovatie en de implementatie.

Met een directe of indirecte grootheid wordt bedoeld te vragen of de informatie rechtstreeks te meten is of dat de informatie na rekenen, combineren of ijken verkregen wordt. In het laatste geval is de innovatie kwetsbaarder.

6 Analyse van de projecten op basis van de interviews

1. Het project AHN heeft een goede heldere doelstelling; realisatie van een actueel landsdekkend hoogtebestand met een resolutie van minimaal een punt per 16m². Het AHN is een productinnovatie die aantoonbaar toegevoegde waarde heeft boven de bestaande (hoogte-)producten. De kennis van het AHN is breed aanwezig binnen de Meetkundige Dienst (time-to-competence). Er is een businessmodel voor implementatie en exploitatie. Bij het realisatieproces van het AHN is redelijk snel overgestapt van de onderzoeksfase naar de uitvoering; de kwaliteitsborging in het productieproces was nog in ontwikkeling. Daarnaast resulteerde de concurrentie in de markt aanvankelijk niet in een substantiële verbetering van de geleverde producten. Ten aanzien van de realisatie van het AHN t.b.v. de (regionale) overheden was de versnelling noodzakelijk; t.a.v. de kwaliteitsborging vroeg dit om een (niet geplande) extra inzet van de opdrachtgever (RWS/MD) zelf. Dit is een vorm van iets te vroeg compromissen (tussen kwaliteit en productrealisatie) sluiten in een innovatie traject. Er zijn verschillende projectleiders geweest op het project (looptijd 1996-heden).
2. Het project HF RADAR heeft pas in de loop van het traject een demonstratiekarakter gekregen. Het is een vanuit technologieaanbod gestuurd project. HF RADAR is bovendien door de vele disciplines die een rol spelen een complex traject, naast het meten vooral ook voor het modelmatig omzetten van oppervlaktegegevens naar gegevens in de diepte. Verkenning van implementatiebehoefte zou nu kunnen plaatsvinden. Het project HF RADAR scoort met name niet op 'time-to-get-connected'(radarsysteem niet meer leverbaar).
3. Het introduceren van ADCP is niet in één project gedaan. De acceptatie van de sensor voor stroomrichting en stroomsnelheid heeft zowel vanuit specialistische als regionale directies in Rijkswaterstaat plaatsgevonden. Is over een langere tijdsperiode uitgevoerd met verschillende projectleiders. Onderscheid is te maken tussen de sensor (is geaccepteerd) en de verwerkingssoftware waarmee in diensten wordt gewerkt. De van de fabriek meegeleverde software kan hier niet als geaccepteerd worden omschreven. Status is nu dat de ADCP in het LIB is opgenomen. De implementatie heeft onvoldoende aandacht gehad. Voor andere meetgrootheden (sediment) is de haalbaarheid onduidelijk en kan derhalve het beste via een demonstratieproject getoetst worden, indien gewenst.
4. Het project RWS BAS belooft, bij slagen, een belangrijke innovatie te zijn in karteren van de zeebodem.. Zover is het nog niet; de haalbaarheid en de bruikbaarheid voor Rijkswaterstaatapplicaties is nog niet aangetoond. Het RWS BAS heeft de gehele cyclus van ontwikkeling-demonstratie-

implementatie doorlopen maar is in het laatste deel van het traject afgetest. Er is sprake van complexe technologie; zowel voor het bewerken van de basisgegevens als de data-assimilatie.. De kennis (competentie) ligt grotendeels buiten Rijkswaterstaat en de innovatie wordt gehinderd door 1) de toegankelijkheid van specifieke, bedrijfseigen kennis en 2) onvoldoende beschikbaarheid van capaciteit (mensen en middelen).

5. Het project “reductievak voor lodingen” is deel van het veel groter Nautilus geheel. Een project waarbij modellen geoperationaliseerd worden; oversteken van ontwerp bij een specialistische dienst naar gebruik bij een regionale directie.

De vraag bij regionale directies komt wel voort uit een uitgesproken informatiebehoefte, echter niet volgens de informatiekringloop methode. Naast een pilotdirectie (DNZ) zijn via een stuurgroep alle belanghebbende directies betrokken. Het is een betrekkelijk kleinschalig project, waarbij één projectleider het geheel geleid heeft, die veel aandacht gegeven heeft aan de vraagkant.

6. Het project Ketelmeer-West is één van de drie projecten in de meetstrategie pilotprojecten waterbodembodem.

In dit project is de informatiekringloopmethode toegepast en hierbinnen de methode INFOPLAN. Uit INFOPLAN zijn zowel voor globale metingen als voor in situ metingen innovatieve nieuwe meetscenario's voortgekomen. Het voordeel van het Ketelmeer-West pilotproject is voor innovatie op een aantal punten te vinden:

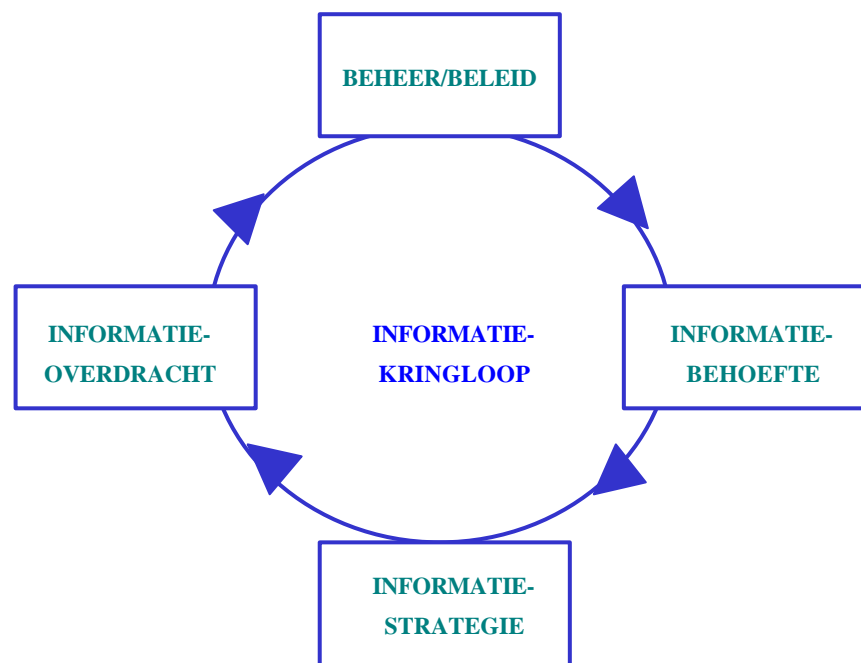
- Er zijn goed werkbare criteria voor vergelijking van innovatieve technieken t.o.v. bestaande n.l. sneller en goedkoper dan de toegepaste technieken in Ketelmeer-Oost.
- Er is de juiste benaming gekozen voor het type innovatie. De CCD camera betreft een ontwikkelproject, de INNOMAR SES voor subbottom profilering een demonstratieproject, etc.
- Binnen de “tijd-tot-” criteria kunnen innovatieve technieken worden beoordeeld op toepasbaarheid.

Ook in het Ketelmeer-West project is het nog niet gekomen tot implementatie.

7 Analyse van projecten met het oog op verbetering van het werkproces

De bevindingen van de analyse van de 6 projecten (hoofdstuk 6) kunnen samen met de theoretische beschouwingen worden gezien op mogelijkheden voor verbetering van het werkproces van innovatie en implementatie.

1. Als de informatiekringloop op de procesgang van de 6 projecten wordt toegepast dan is er vrijwel geen sprake van implementatie, d.w.z. een op een aangegeven informatiebehoefte gebaseerde implementatie van een technische innovatie.



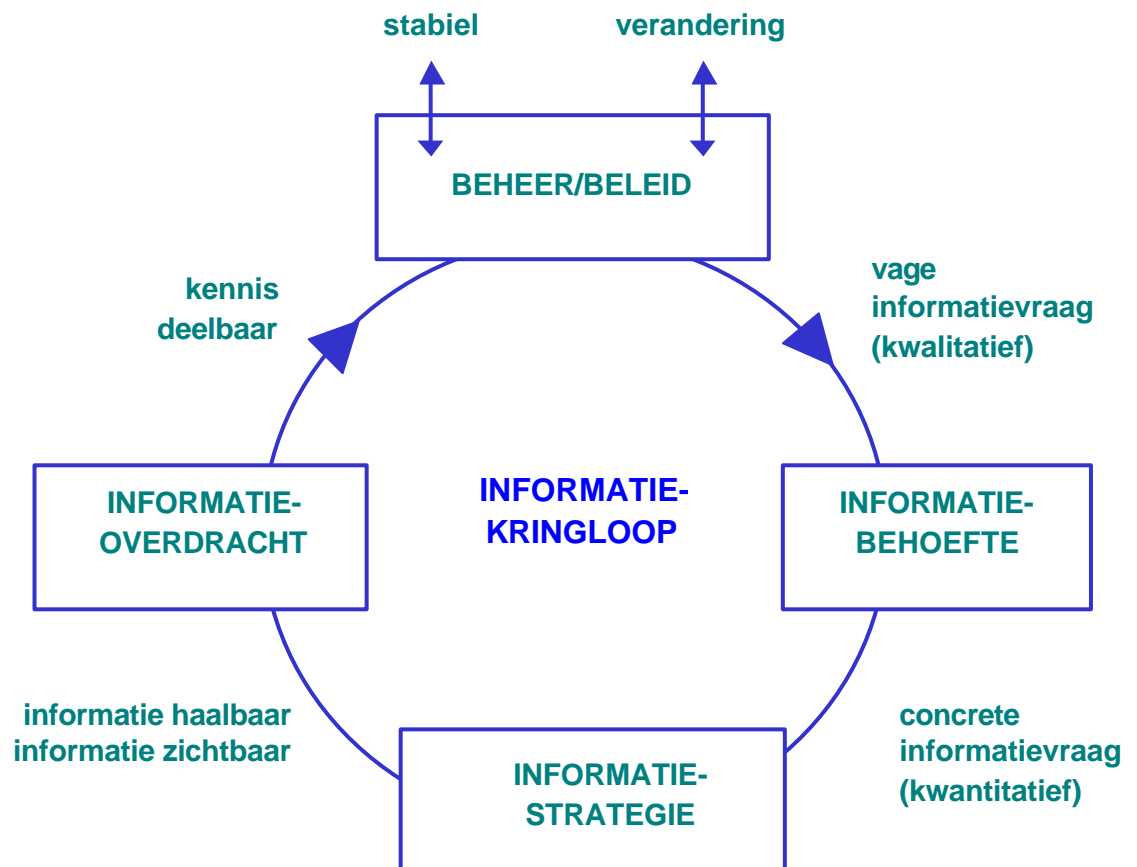
De projecten AHN en “reductievlak voor lodingen” reiken nog het verst. De andere zijn of tot de demonstratiefase gekomen of eigenlijk niet verder dan de ontwikkelfase. Het in de procesgang inbrengen van de noties ontwikkelfase, demonstratiefase en implementatiefase zou een verbetering betekenen.

2. Bij enkele projecten is een relatief klein aantal marktpartijen betrokken. (Kleine) Marktpartijen hebben overwegend korte termijn doelstellingen en behandelen onderwerpen vaak meer als een project dan als het ontwikkelen van een product. Dit betekent soms te vroege compromissen en onvoldoende evalueren van basisprincipes in de ontwikkelingsfase, waardoor ontwikkelingen voor langere termijn (processing power bijvoorbeeld) niet gevolgd kunnen worden. Het is belangrijk dit op tijd te onderkennen en door middel van acties in de goede richting te sturen.

3. De resultaten van de 6 projecten zijn overwegend minder dan verwacht. En bovendien te weinig in de organisatie gecommuniceerd. Als in de innovatiemethode de systematiek van de informatiekringloop wordt ingebracht worden doelstellingen per stap voor een ieder veel helderder. Ook kunnen successen en mislukkingen beter gecommuniceerd worden in Rijkswaterstaat. Vooral als het een taak wordt van de projectleider om kennis te delen. Het is wenselijk dat projecten zoveel mogelijk van het begin tot het eind een zelfde projectleider houden. Een wisseling van projectleiding is een breuk in continuïteit van communicatie en als zodanig een risicofactor voor effectieve innovatie en implementatie.
4. De innovatiebereidheid en de interesse in innovatie is groot (betreft het innovatieklimaat). Echter dit betreft meer iets nieuws opzetten dan het implementeren. Geconcentreerde aandacht voor het type innovatie en de juiste verwachtingen daarbij communiceren voorkomt veel teleurstellingen.
5. Eén van de interviewvragen ging in op het financieren door Meetstrategie 2000+ van projecten. In één geval wordt nadrukkelijk gezegd dat het geholpen heeft. Met het 'externe' geld wordt gemakkelijker een kritische drempel overschreden.
6. In enkele projecten speelt het nauwkeurigheidsparadigma. Leveren de metingen plus modellen voldoende nauwkeurige informatie op? De discussie hierover past ook in de informatiekringloop. Er kan in dat geval een tweetrapsbenadering gekozen worden: a) Stel in een demonstratieproject in een realistische werkomgeving de nauwkeurigheid en de reproduceerbaarheid van metingen plus modellen vast. b) Ga daarna met de informatiebehoefte en informatiestrategie methode na of dit voldoende goed is voor de voorliggende vraag.
7. Het is niet goed mogelijk kritische succesfactoren te verbinden aan de zes projecten. Immers, de analyses geven aan dat geen der projecten tot implementatie is gekomen (of nog niet tot implementatie is gekomen). Succescriteria zijn het meest relevant aan implementatie van innovatie te verbinden omdat hier het resultaat zichtbaar moet worden. De 4 "tijd-tot-" criteria worden voorgesteld als kritische succesfactoren voor beoordeling. Ze behoeven niet allemaal tegelijk waar te zijn voor succesvolle implementatie van innovatieve technieken.

8 Aanbevelingen voor systeem gebaseerd innoveren en implementeren

Aanbevolen wordt om een systematische werkmethode voor innoveren en implementeren te kiezen die gebaseerd is op de informatiekringloop.



- Een succesvolle innovatie en implementatie van een proces moet minstens éénmaal de cirkel hebben doorlopen. Een ontwikkeling van een product of productiemiddel kan binnen één stap worden uitgevoerd. Specialisten en gebiedsdeskundigen in Rijkswaterstaat kunnen de resultaten van ontwikkelingen beoordelen. Indien (nog) niet goed dan niet overgaan tot demonstraties.
- Voor een demonstratieproject is de doelstelling de haalbaarheid van een proces, product of productiemiddel in een realistisch gebied aantonen en nadat dit is aangetoond de informatie zichtbaar maken (demonstreren). Als de haalbaarheid niet aangetoond kan worden moet teruggegaan worden naar de ontwikkeling. Begin voor deze actie bij informatiestrategie.

- Bruikbaarheid kan vastgesteld worden door de informatiecirkel te doorlopen voor een groot infrastructureel werk, na het uitvoeren van een demonstratieproject. Begin voor deze actie bij beleid.
- Tenslotte kan met het doorlopen van de informatiecirkel de implementatie in de organisatie worden uitgevoerd. Begin voor deze actie bij informatiebehoefte.

Criteria

Voor de innovatie van processen, producten en productiemiddelen zijn onderstaande criteria relevant. Dit zijn criteria om de innovatie tot en met implementatie te ordenen en te beoordelen op effectiviteit, ook wel kritische succesfactoren genoemd.

- ◆ Tijd tot resultaat (time-to-market) “sneller”
 - Kies voor processtappen uit de informatiekringloop de juiste projecten, nl. die waar voldoende tijd is om innovatie te toetsen. Creëer tijd i.p.v. snelheid.
- ◆ Tijd tot opbrengst (time-to-money) “goedkoper”
 - Kies ervoor om naar echte kosten te kijken en maak zo mogelijk een kostenvergelijking en betrek ‘cost of ownership’ in het traject.
- ◆ Tijd tot competentie (time to competence) “beter”
 - Schakel voldoende en de juiste kwaliteit in.
- ◆ Tijd tot netwerken (time to get connected) “beter”
 - Verspreidt kennis en zet samenwerking op met interne en externe partijen.

9 Sturingsmodellen (aanbevelingen)

Op verschillende niveau's in de Rijkswaterstaat is concreet zicht op innovatie- en implementatiesturing gewenst. Op het niveau van een projectleider speelt aanbeveling 1. Op het niveau kennis- en informatiemanagement (Hoofdkantoor directie Kennis) is aanbeveling 2 gericht. Terwijl aanbeveling 3 aan de totale sector meten in de natte Rijkswaterstaat is geadresseerd.

1. Aanbevolen wordt altijd de informatiekringloop toe te passen bij het implementeren van een "techniekinnovatie", met concentratie op de stap informatiebehoefte en de stap informatiestrategie (zie vereenvoudigde kringloop hoofdstuk 2).
 - ? Informatiebehoefte analyse is noodzaak bij een implementatie van een innovatie en facultatief bij een demonstratie.
 - ? Informatiestrategie bepaling is noodzaak bij een demonstratie van een innovatieopzet en facultatief bij een implementatie.
2. Aanbevolen wordt om voor missiekritische monitoring activiteiten in de natte Rijkswaterstaat zichtbare competenties te ontwikkelen. Bij één specialistische dienst, bij meer specialistische diensten, of bij één of meer specialistische diensten en regionale directies (netwerken). Ook een mogelijkheid is het opzetten van een kenniscentrum in een onderwerp óf in Rijkswaterstaat óf met Rijkswaterstaat, universiteiten, kennisinstituten en marktpartijen..
3. Te overwegen is te sturen vanuit een programma of thema op innovatie en implementatie. Naar het voorbeeld "waterbodemp" in Meetstrategie 2000+. Dit is eerst als witte vlek geïdentificeerd en met acties vanuit het programmabureau Meetstrategie 2000+ in een netwerk binnen Rijkswaterstaat tot leven gebracht. Een intensief proces met duidelijke resultaten. Een nieuw aan te vatten thema zou de volgende elementen kunnen bevatten:
 - witte vlek identificeren, bijv. slibmeten
 - met werkgroepje positierapport maken
 - de vraagkant organiseren via projectleiders in regionale directies en grote projecten
 - een aanbod informatiebronnenanalyse maken
 - workshops voor afstemming en communicatie organiseren
 - een techniekendag houden
 - drie pilotprojecten selecteren en uitvoeren
 - competentiecentrum en netwerk positioneren binnen Rijkswaterstaat en daarbuiten.

Dit proces sturen met direct geld om organisatorische barrières te slechten. Bijvoorbeeld met programma's/projecten van enige omvang.

10 Een casebeschrijving

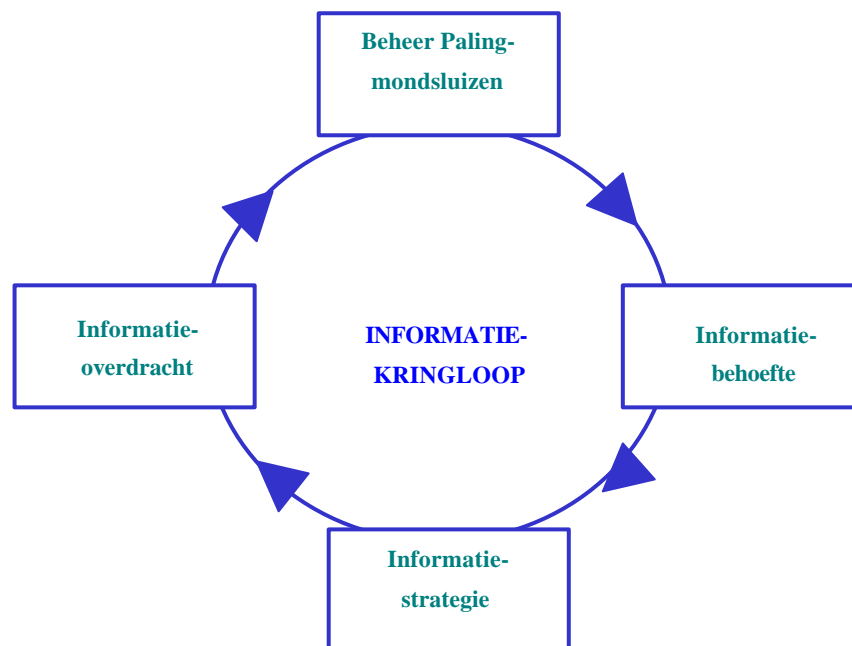
*Een denkbeeldige
Een geslaagde
De Palingmondsluizen*

1. Introductie

Voor de introductie van nieuwe producten of diensten kan men in elk segment van de informatiekringloop instappen, om tot en met implementatie te komen moet men tenminste éénmaal de informatiekringloop hebben doorlopen.

Als voorbeeld wordt een case beschreven. De case die in de brochure INFOPLAN [8] wordt genoemd n.l. de Palingmondsluizen.

2. De werkwijze



- | | |
|--------------------|--|
| beheer/beleid | Er is een ontwerpbesluit genomen om het beheersregime van de Palingmondsluizen te wijzigen. Hierdoor zal o.a. het zoutgehalte in de Palingmond toenemen. |
| informatiebehoefte | Met stakeholders (drinkwaterbedrijven en waterschappen) wordt met behulp van de methode “informatie op maat” (de rugbybal) de informatiebehoefte vastgesteld. <ul style="list-style-type: none">▪ Het jaargemiddelde van het zoutgehalte op de inlaatpunten van drinkwaterbedrijven en waterschappen mag niet meer dan 5% hoger zijn dan het jaargemiddelde ten opzichte van de achtergrondwaarde (Lobith).▪ Het weekgemiddelde mag niet meer dan 10% afwijken. |

informatie- strategie	<p>Met een expertteam, zoals in de methode INFOPLAN wordt beschreven, wordt met behulp van de methode INFOPLAN een informatiestrategie opgezet. Eerst worden informatiebronnen geïnventariseerd. Bestaande bronnen als tijdreeksen van zoutgehaltes, incidentele metingen rond innamepunten etc. In situ metingen met sensoren die zoutgehalte of saliniteit of chloride meten. Modellen die de indringing van zout representeren. In een workshop worden de resultaten van informatiebehoefte-analyse en inventarisatie van informatiebronnen met elkaar geconfronteerd en worden door expertteams scenario's bedacht voor het inwinnen van de nodige informatie.</p> <p>Voor T0 ontstaan 3 scenario's:</p> <ul style="list-style-type: none">a) bestaande metingenvariantb) modelvariantc) extra metingenvariant <p>Voor T1 ontstaan 2 scenario's:</p> <ul style="list-style-type: none">a) modelvariantb) meetnetvariant
demonstratie- project	<p>Een of meer van deze scenario's worden uitgewerkt tot het offertestadium. Tijdens de uitwerking ontstaat op grond van het criterium time-to-competence bij het vergelijken van scenario T0.a) en T0.b) onzekerheid over de haalbaarheid van T0.b) door verschil van inzicht tussen een specialistische dienst en een marktpartij. Omdat er voldoende tijd beschikbaar is wordt besloten de haalbaarheid separaat te testen in een demonstratieproject.</p> <p>Gebaseerd op bestaande waterbewegingsmodellen wordt een model ontworpen dat de indringing van zout representeert. Zowel op één waterinnamepunt als op een punt waarvan verwacht wordt dat het gunstig ligt voor zoetwaterinname worden modelpunten gekozen. Er is nagegaan met welke randpunten het model geïjkt moet worden. Het model is gedurende een jaar getest. Het resultaat is vastgestelde haalbaarheid. De resultaten zijn in een workshop zichtbaar gemaakt.</p> <p>Het resultaat blijkt een verrassend goed model te zijn. De ijking echter zou beter kunnen en wel door de real-time metingen van het zoutgehalte te verbeteren. Met een hogere meetnauwkeurigheid kan de modelvoorspelling verbeterd worden, waardoor overschrijding van het maximale zoutgehalte eerder kan worden voorzien, hetgeen een ruimer beheersregime mogelijk maakt en minder overschrijding teweegbrengt op de inlaatpunten.</p>

Omdat er nog steeds voldoende tijd beschikbaar is wordt besloten een ontwikkelproject op de sensor voor het zoutgehalte te overwegen.

Ontwikkel- project	Het zoutgehalte wordt bepaald uit samengestelde metingen. Geleidendheid en temperatuur. Voor het meten bij geringe zoutconcentraties is een marktpartij die saliniteitssensors maakt uitgenodigd een voorstel te doen voor verbetering van zijn sensors. Het voorstel is geaccepteerd en een opdracht is verstrekt. Het resultaat is helaas minder dan verwacht en de nauwkeurigheid van de meting neemt niet toe. De projectleider geeft te kennen dat er geen tijd meer is om nog meer innovaties aan te pakken en besluit de kringloop nog eenmaal (snel) te laten doorlopen.
beheer/beleid	Het ontwerpbesluit wordt niet gewijzigd.
informatie- behoefte	Met het inzicht uit het demonstratieproject wordt de methode “informatie op maat” door de stakeholders opnieuw uitgevoerd.
informatie- strategie	Het scenario modelvariant wordt afgewogen tegen de scenario’s meetvarianten.
informatie- overdracht	Hiermee wordt de kringloop gesloten en wordt gevraagd of de opdrachtgever tevreden is.

3. De criteria hebben in de case de navolgende betekenis

- | | |
|---------------------------|---|
| ? Tijd tot de markt | Is toegepast om ruimte en tijd te creëren voor het onderzoeken van innovatieve oplossingen. |
| ? Tijd tot de opbrengst | Heeft gefunctioneerd om de scenario’s onderling te vergelijken. |
| ? Tijd tot de competentie | Kennis wordt nu gedeeld dat de modelvariant een goede oplossing is. |
| ? Tijd tot een netwerk | Rijkswaterstaat en markt werken samen in een duidelijke rolverdeling |

4. De informatiekringloop brengt innovatie en implementatie op een overzichtelijke manier in beeld.

11 Referenties

- [1] Kritische succesfactoren voor innovatie in non-profit organisaties.
Ministerie van Verkeer en Waterstaat
- [2] De informatiekringloop. Zie waterland.minvenw.nl
- [3] Wegen naar de toekomst. Zie www.minvenw.nl/rws/wnt
- [4] Kennismanagement: de praktijk. Mathieu Weggeman 2000
- [5] The innovationwheel . Tovsiga 1999
- [6] Thema: Innovatie Visietraject.
Terugblik op gesprekken met RWS-diensten, versie 17-06-2000
- [7] Het innovatiepotentieel van Verkeer en Waterstaat.
Een globale analyse, maart 2000 een quick scan.
- [8] INFOPLAN Stappen naar een integraal meetplan
Programmabureau Meetstrategie 2000+

Bijlage A Implementatie werkgroep uit de Hoe-groep

Drs. R.M. Salden	Programmabureau Meetstrategie 2000+
Drs.ing. H.C. Landa	Meetkundige Dienst
W.J. van der Geer	Directie IJsselmeergebied
Dr.ir. H.L.H. Cox	Rijksinstituut voor Kust en Zee
ing. J.A. van Woerden	TNO-TPD

Bijlage B Het wie en wat van de interviews

- Interviews werden gehouden met projectleiders in aanwezigheid van een lid van de implementatiegroep.

	<u>Project</u>	<u>Projectleider</u>		<u>Implementatiegroep</u>	
1)	AHN	Leo Richardson	MD	Harry Landa	MD
2)	RWS BAS	Jur Vogelzang	MD	Harry Landa	MD
3)	HF RADAR	Jos Kokke	RIKZ	Henk Cox	RIKZ
4)	ADCP	Henk Cox	RIKZ	Henk Cox	RIKZ
		Rinus Schroevers	RIKZ		
5)	Nautilus	René Kint	RIKZ	Roger Salden	RIKZ
6)	Ketelmeer-West	Niels Kinneging	MD	Wil v/d Geer	RDG

De navolgende vragen werden vooraf naar de projectleiders gestuurd:

- Is er een duidelijke projectleider (en is die innovatiebereid?), uit SD of uit RD?
- Wat is de doelstelling van het systeem waarvan in het project sprake is? (welke vraag wordt beantwoord?)
- Wat is het voor type innovatie?
- Wat is de rol van de markt geweest en betrof het een kleine of grote marktpartij?
- Welke technologie betreft het?
- Is er een goede informatiebehoefte/-vraag gespecificeerd?
- Is de oplossing volledig dekken met de vraag?
- Is een en ander in de waarneming van de projectleider in een innovatief klimaat uitgevoerd?
- Wat is de kwaliteit van de implementatie?
- Is financiële steun van meetstrategie naar de mening van de projectleider functioneel geweest of heeft het niet geholpen met het oog op implementatie?
- Is dit projectdeel deel van een groter geheel?
- Wat is de totale financiële omvang van het project?
- Hoeveel RWS-diensten, -afdelingen zijn erbij betrokken?
- Pogen de kennisdriehoek in te vullen (functionele kennis, discipline kennis en contextuele kennis).
- Wordt een directe of indirecte grootheid gemeten?

Bijlage C Criteria ontwikkeling voor het innovatie proces

Ontwikkeling van criteria voor effectiviteitanalyse van implementatie van innovatieve meettechnieken.

1. Ketenimplementatie
Een meetsysteem moet in een context worden geïnstalleerd. Dat wil zeggen schip, vaste opstelling in het water (aan een paal), op de bodem, remote sensing.
Daarnaast moeten meetgegevens opgeslagen of overgezonden worden. Gegevens moeten meestal rekenslagen ondergaan en combinaties van gegevens meemaken (reducties bijvoorbeeld).
Tenslotte moet de presentatie van gegevens gebruikersvriendelijk op de informatiebehoefte passen. Al deze elementen doen mee in een criterium voor succesvolle implementatie.
2. Fasen in ontwikkeling: - ontwikkeling
- demonstratie in realiteit
- implementatie
3. Meer en meer zijn meetvoorzieningen een integratie van 'enabling' technieken. Enabling technieken zijn hier bedoeld als basistechnieken, namelijk fysica (akoestiek, optiek, elektromagnetisme, magnetisme, ..), informatietechnologie (rekenregels, software), numeriek/fysische modellen, kennistechnologie, mechanica, mechatronica,
- De robuustheid van systemen neemt af naarmate er meer enabling technologieën zijn toegepast en het systeem daarmee complexer is. Criterium is aantal 'enabling' technieken. In de kennisdriehoek wordt dit zichtbaar gemaakt.
4. Is een risicoanalyse mogelijk?
Voor technieken kunnen de volgende criteria gehanteerd worden:
Kwaliteit, dekking, relevantie, beschikbaarheid, risico, kosten, acceptatie.
5. Is de innovatie te typeren? Proces, product, productiemiddel.
6. Waar zijn de in het rapport genoemde 4 "tijd tot" criteria toepasbaar?

Bijlage D Interviewverslagen

1. AHN
2. HF RADAR
3. RWS BAS
4. NAUTILUS
5. Ketelmeer-West (1)
6. Ketelmeer-West (2)
7. ADCP

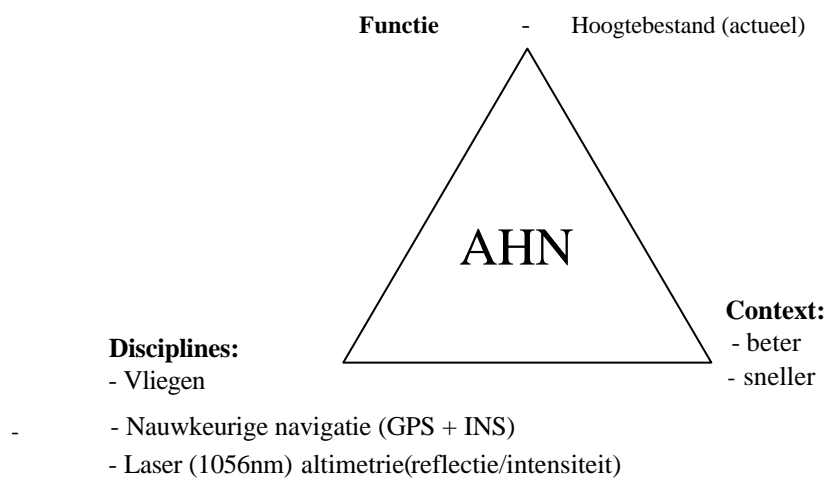
Interviewverslag

DIS-MOM-000366

Datum : 21 augustus 2000
Onderwerp : AHN Actueel Hoogtebestand Nederland
Context : innovatie-/implementatieanalyse
Steller : Koos van Woerden
Projectleider AHN : Remko Wicherson
Werkgroep lid implementatie : Harry Landa
Extra deelnemer : Ardis Bollweg (adviseur AHN), Peter Heine (RIKZ)

1. Doelstelling van het project AHN is een actueel hoogtebestand op te bouwen met minimaal 1 punt per 16 m² op basis van uit laser-altimetrie, dekkend voor geheel Nederland.
2. Projectleider/productverantwoordelijke voor het AHN is Remko Wicherson. Daarnaast zijn bij de MD ca. 10 mensen betrokken bij AHN:
 - Mensen voor het geo-loket
 - Mensen in productie
 - Mensen in het onderzoek
3. Het AHN is een samenwerkingsverband van Rijkswaterstaat en provincies en waterschappen. De eenmalige vulling is geregeld. De status is, dat alles gevlogen is en dat er nog voor een 1/3 verwerking nodig is. Eind 2001 is het AHN bestand compleet. Het meerjarenbeheer wordt momenteel door de AHN-groep georganiseerd. Updates van de deelbestanden is nog niet geregeld.
4. Het type innovatie is een nieuw product. Nu is een bestand beschikbaar van 1 punt/16 m² met een nauwkeurigheid van 5 cm verticaal systematisch + 1 S (Sigma) van 15 cm (gemeten op harde bodem). Dit was 1 punt per hectare met soms vlakken van 40 jaar oud (dus sterk verouderd). Het productiemiddel is ook innovatief. Laser-altimetrie is pas recent (sedert ca. 5-6 jaren) commercieel toepasbaar.
5. Er zijn marktpartijen betrokken bij het met laser-altimetrie opnemen. Er zijn ca. 5 bedrijven in Nederland actief. Door in AHN te vroeg in concurrentie metingen te vragen is het innovatieproces vertraagd (er kwam onvoldoende goede kwaliteit uit). Op zichzelf is de concurrentie goed; maar het onderzoek had langer doorgezet moeten worden waarmee uitbestedingsspecificaties voor goede kwaliteit opgezet hadden moeten worden. Deelproducten worden na aanvraag bij het loket door de afdeling productie (in TG) uit het AHN bestand aangemaakt.
6. Er is sprake van een innovatief klimaat bij de MD voor dit onderwerp. De informatiebehoefte is niet in detail opgesteld vóór de start. De start is geforceerd doordat bedrijfsleven in concurrentie dreigde een AHN dienst op te zetten. Creatieve mensen bij de MD (Brouwer, Allewijn) onderkenden dat dit een primair proces voor de MD moest zijn.

7. Er is door RWS veel energie in de kwakeiteitszorg gestoken. In de jaren 90 kwam laser-altimetrie beschikbaar. Er werden projecten binnen RWS project; met goed resultaat. Dit initieerde het AHN.
8. De kennisdriehoek ziet er als volgt uit:



9. Het is een aanbodgestuurde innovatie. Vanuit de technische mogelijkheden zijn functies gerealiseerd.
10. De kwakeiteit van de implementatie is deels goed (vlakdekkend Nederland) en deels nog niet bekend (beheer nog niet geregeld).
11. Er is géén financiële steun door Meetstrategie 2000+ verzorgd.
12. De financiële omvang van het project is niet nagegaan.

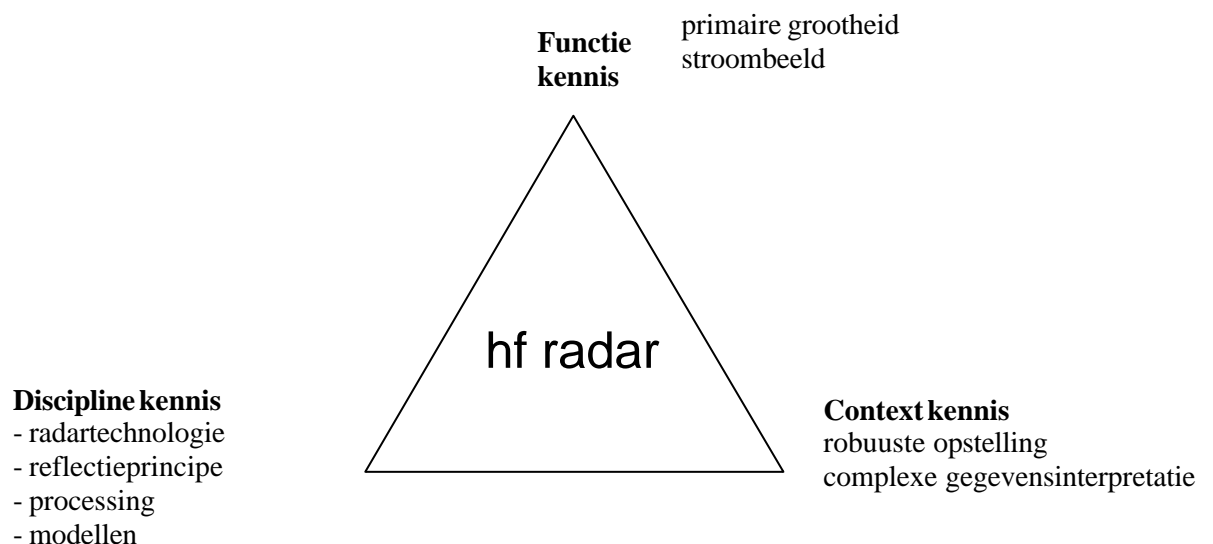
Interviewverslag

DIS-MOM-000324

Datum : 18 juli 2000
Onderwerp : HF RADAR
Context : innovatie-/implementatieanalyse
Steller : Koos van Woerden
Projectleider HF RADAR : Jos Kokke
Werkgroep lid implementatie : Henk Cox

1. De doelstelling van HF RADAR is: bepaling van een synoptisch ruimtelijk beeld van de stroming aan het wateroppervlak en met behulp van een model (1DV) vertaling naar verticale profiel informatie. Hierin is het ruimtelijk beeld nieuw.
2. Projectleider is sinds eind 1998 Jos Kokke. Daarvoor was het Herman Peters. Projectleider(s) is uit een specialistische dienst (RIKZ) in dit geval erg zijn pilotprojecten (4) bij regionale directies uitgevoerd.
3. Het type innovatie betreft zowel product vernieuwing (nieuwe manier van stroombeeld presenteren) als productiemiddel vernieuwing (stroommeten)
4. Er is sprake van aanbod innovatie en niet van vraaggestuurde innovatie. Dit wordt opgemaakt uit de volgende feiten:
 - Van de vier uitgevoerde pilots, is alleen de laatste (IJmuiden) afgesloten met een evaluerend eindrapport, waarin wordt vastgesteld dat het gebruikte systeem tekort schiet. Van de andere drie is er geen evaluerend eindrapport. Eindgebruikers zijn wel vanaf het begin betrokken geweest.
 - Er is sprake van een opdrachtgevercollectief en een aannemerscollectief waarin de projectleidersrol een onconventionele is. De projectleider heeft hierin overwogen een communicatietaak.
 - Niet duidelijk is of het om een demonstratieproject ging of om een implementatieproject. Meer het eerste lijkt het, want het accent lag meer op wat het systeem kon leveren aan gegevens dan op hoe de informatie gebruikt zou worden.
5. De marktpartijen waren overwegend kleine marktpartijen en technologieleveranciers zowel als dienstverlenende partijen zijn van het begin af betrokken geweest. De rol van de markt was meer projectuitvoerend dan ondernemend.
6. Het betreft een technologie met HF RADAR.

7. Er is vooraf geen goede informatiebehoefte opgesteld. Indien het een demonstratieproject betrof, was dat ook niet nodig. Maar toch een leerproces is, dat een goede informatiebehoefte altijd zinnig is. Ook als deze later wordt opgesteld. Voor HF RADAR was de meest gesignaleerde informatiebehoefte stroomgegevens te meten aan de oppervlakte en met een 1DV-model vertaald naar de diepte voor scheepvaartbegeleiding. Andere te noemen infobehoeften zijn bijvoorbeeld: stromingsbeelden van een oppervlakte; door de wind aangedreven stromingsbeelden, validatie van modellen, etc. Als vraag blijft staan: wat was het beeld bij de vragende partijen?
8. De kwaliteit van de implementatie is gezien het bovenstaande niet aan de orde. Wel is er gerapporteerd over de kwaliteit van de demonstratie. Er zijn drie pijnpunten aan te geven:
- Het vertrouwen in de kwaliteit van meetgegevens, hoewel in het begin redelijk (workshop '99) laat na de pilots te wensen over (gaat dan vooral om nauwkeurigheid). Zeker geen 10 cm/s.
 - Het vertalingmodel 1DV van oppervlaktegolven naar behaalt niet het gewenste resultaat (is onvoldoende goed).
 - Het toegepaste systeem is (deels) obsoliet.
9. De kennisdriehoek ziet er als volgt uit:



10. De projectleider is sinds 1½ jaar aanwezig en vindt het innovatieve klimaat moeilijk te kwalificeren. Is misschien beter door de voorganger te beantwoorden.
11. Als het synoptisch stroombeeld gevraagd wordt, wordt een primaire grootheid gemeten. Naar de diepte vertalen betekent secundaire grootheden.

12. De mate van complexiteit van het systeem, de organisatie en de technologie is redelijk complex.
13. Of de financiële steun van meetstrategie met het oog op implementatie positief heeft gewerkt is de vraag. Het heeft niet (voldoende) gewerkt in het expliciteren van het vraag- en aanbodproces. Het heeft niet verhelderend gewerkt op de rol van RWS zelf of van marktpartijen. Het is niet tot implementatie gekomen.
14. Het project is niet alleen door Meetstrategie 2000+ gesubsidieerd, de majeure financiële inspanning komt van andere bronnen.
15. Er is geen moeite gedaan om de totale financiële omvang van het project te achterhalen.
16. Het aantal RWS diensten erbij betrokken is: één specialistische dienst (RIKZ) en regionale directies Zeeland, Noord Holland en Noord en naast Rijkswaterstaat is ook nog het Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam betrokken.
17. Voorzichtige conclusies:
 - Er was een invoeringsplan voor de introductie van HF RADAR, waarbij een opdrachtgevercollectief en een aannemerscollectief een systeem integreerden en in vier directies beproefden (demonstratie projecten).
 - Met een opdrachtgevers collectief en een aannemerscollectief wordt innovatie er niet eenvoudiger op. Gezien de eindresultaten is de kennis van het systeem “wellicht” onvoldoende opgebouwd bij RWS intern om inzetbaarheid te kunnen bevorderen (nauwkeurigheid, kennis van IDV model en andere).
 - Invoering lijkt het karakter van demonstratieprojecten gehad te hebben voor drie van vier gebieden. IJmuiden heeft een intensief evaluatierapport gemaakt, maar gaat niet implementeren.
 - Gezien de het verloop is er geen sprake van vraaggestuurde innovatie.

Interviewverslag

DIS-MOM-000360

Datum : 22 augustus 2000
Onderwerp : RWS-BAS
Context : innovatie-/implementatieanalyse
Steller : Koos van Woerden
Projectleider RWS BAS : Jur Vogelzang
Werkgroep lid implementatie : Harry Landa
Extra deelnemers gesprek : Fred Hagman, Ed Vaessen, Peter Heine (RIKZ)

1. De doelstelling van het RWS-BAS systeem is het genereren van gebiedsdekkende digitale dieptebestanden op basis van radarbeelden, een beperkte set akoestische dieptemetingen en hydrodynamische modellen.
2. Het project RWS BAS bestaat sinds 1995. Vanaf 1995 tot juni 1997 is H.C. Landa projectleider (MD) geweest, van juni 1997 – medio 1998 R. Feron (MD) en vanaf medio 1998 tot heden voert J. Vogelzang (MD) het projectleiderschap.
3. De historie van het project is:
 - In beginjaren '90 werden de eerste “ bathymetry assessment” technieken beproefd.
 - In Nederland bij het WL. Later is kennis vanuit WL naar verzelfstandiging in ARGOSS gebracht.
 - In 1996 is RWS-BAS gestart. Voor de Rijkswaterstaat is door de MD in uitbesteding door CAP Volmac gegevens, een functionele specificatie opgesteld. Dit was ook de stap om het onderzoek formeel af te sluiten.
 - Er zijn 6 demonstratieprojecten opgezet waarvan er 5 door ARGOSS tot en met verwerking zijn uitgevoerd en één waarin Directie Noordzee de verwerking heeft gedaan. Uit deze demonstratieprojecten ontstond de behoefte aan het project “praktijktesten RWS-BAS”.
 - Voor het project praktijktesten was POHM opdrachtgever en in twee gebieden is een evaluatie door RWS zelf gedaan:
 - De Waddenzee voor Ameland
 - De Zeeuwse kust.De evaluatie is een relateren van metingen/modellen aan met schepen gemeten diepteprofielen.
4. Status van het RWS-BAS project augustus 2000
Het resultaat van de praktijktesten is:
 1. Het RWS-BAS systeem werkt voor niet complexe terreinen.
 2. Het RWS-BAS systeem werkt niet voor complexe terreinen.
 3. De oorzaak hiervoor heeft betrekking op de onvolledige fysisch-mathematische modellering in de keten waterbodem-stroming-golven-radarreflectie.
 4. ARGOSS is begonnen met het opzetten van een 2D-model.
 5. RWS gaat het 2D-model zelf uittesten.

5. Gebruikers(potentieel) en informatiebehoefte.

Potentiële gebruikers:

- Morfologische informatie - vaklodingen - landelijk
- Vaargeulbeheer - beheerslodingen - regionaal
- Onderzoek - projectmatig

POHM is opdrachtgever met interesse voor alle toepassingen. RIKZ interesse is monitoren in PBNI voor morfologie. Voor monitoren wordt eens per 5 à 10 jaar de informatie behoefte opnieuw bepaald. Projecten hebben een inherente informatiebehoefte.

6. Sturingskader

RWS-BAS gaat over “loden”, naast vaste meetnetten een grote meettaak voor centraal en regionaal RWS.

Voor sturing van innovatie-/implementatieprocessen is wellicht te denken aan iets als POHM+; naast FWTA? Met als stuurgroep BOP? Hiermee kunnen de in 5 gesignaleerde taakvelden gezamenlijk bediend worden.

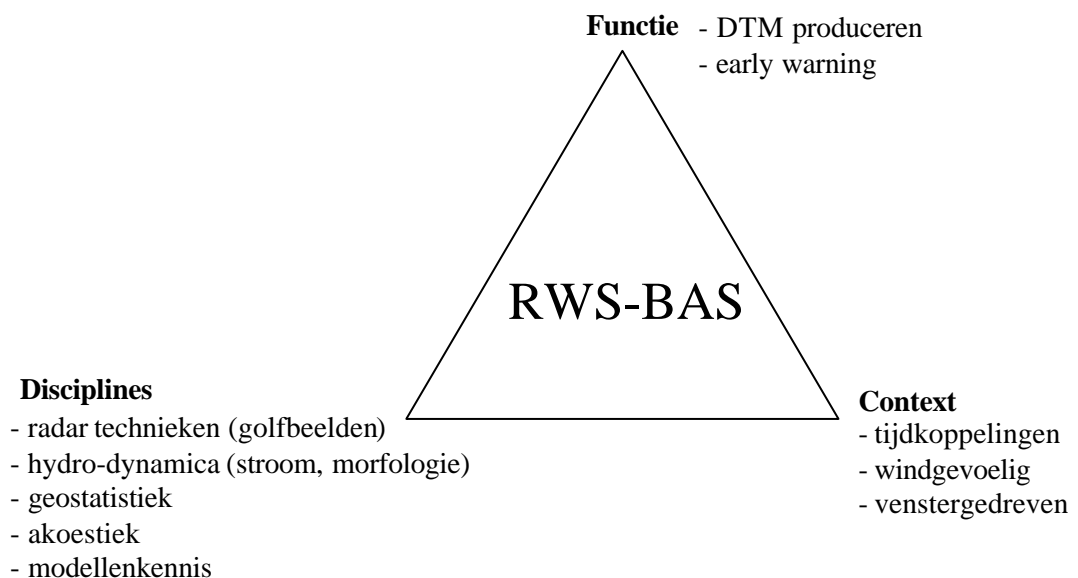
Het is (wellicht) nuttig en noodzakelijk om een “kennisplaats” waterbodem bij één der specialistische diensten onder te brengen.

7. Deze systeeminnovatie resulteert in:

1. Nieuwe producten (gebiedsdekkend, hoogfrequent) en
2. Nieuwe werkwijzen (nieuwe meetstrategie gericht op gecombineerde en doelgerichte (early warning) inzet van meetsystemen)

8. Het type innovatie is tweërlei:

- Productvernieuwing early warning
- Goedkoper en sneller? Met dezelfde kwaliteit dieptemeten: is dus productiemiddelvernieuwing.

9. Er is in een sterke mate sprake van het meten van indirecte grootheden (afgeleide grootheden)

10. Er zijn veel disciplines betrokken bij de systeemtechniek. Dus is het een “complexe” materie. Voor “acceptatie” bij eindgebruikers is er intensieve communicatie nodig.
11. Als marktpartij is een klein bedrijf betrokken bij de innovatie (ARGOSS). Er is momenteel nog geen sprake van concurrentie aanbod. Belangrijke delen van de kenniscomponenten liggen bij ARGOSS en zijn IPR van ARGOSS. Zijn ook “geheim” verklaard. Nog opgelost moet worden hoe RWS inzicht krijgt in de precieze werking en betekenis van BAS. RWS streeft na o.a., door het inschakelen van universiteiten (Hannover, Delft), meer kennis over principes te verkrijgen. De commerciële rechten van ARGOSS dienen gerespecteerd te worden.

N.B.

Vraagpunt is hoe innovatie in een traject waarin commerciële rechten een rol spelen voor technische vooruitgang goed werkt. Naarmate de materie complexer is (en BAS is complex) wordt het risico van niet slagen groter en wordt zeker de tijd tot introductie langer.

12. De kwaliteit van de implementatie is nog niet aan te geven, simpelweg omdat er nog géén implementatie in het operationele RWS meetbedrijf is van RWS-BAS.
13. Voorzichtige conclusies:
 - Na de 6 demonstratieprojecten wordt gesteld dat er een te hoog “witte jassen” gehalte is in het bereiken van resultaten.
 - Er zou iets gedaan kunnen worden aan het opzetten van een model voor “cost of ownership”. Bijv. wat kost een vierkante decade diepte opnemen en wat levert het op. Opleveren in te waarden termen van sneller, goedkoper, beter. Dit soort calculaties zijn inderdaad uitgevoerd.

Interviewverslag

DIS-MOM-000363

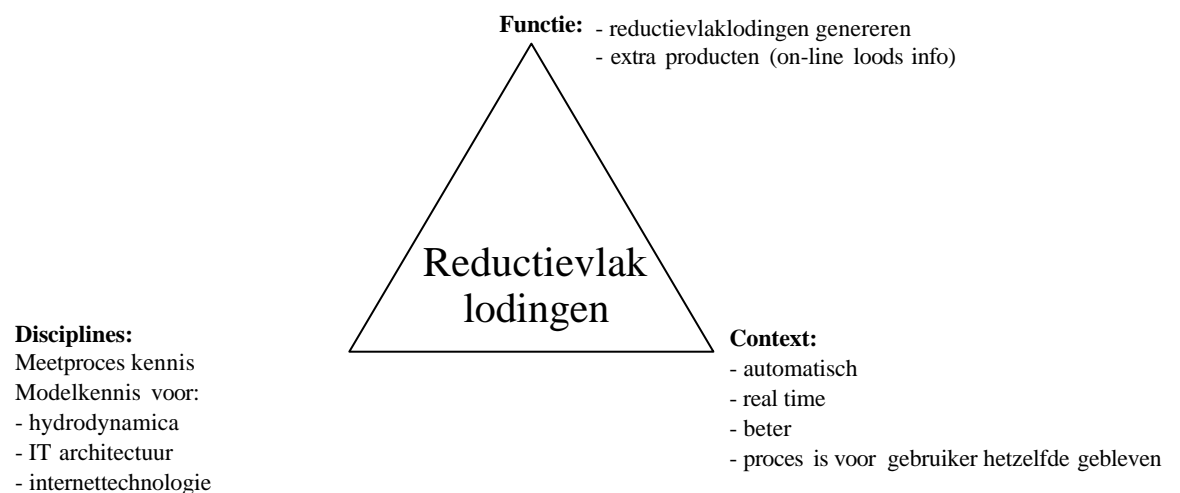
Datum : 23 augustus 2000
Onderwerp : Nautilus
Context : innovatie-/implementatieanalyse
Steller : Koos van Woerden
Projectleider HF RADAR : René Kint
Werkgroep lid implementatie : Roger Salden

1. Nautilus is het project, dat beoogt modellen te operationaliseren. Van off-line gebruik naar real-time gebruik. Het gaat om hydrodynamische modellen voor waterstand, stroming en zout.

Binnen Nautilus is er een deelproject “reductievlak lodingen”. Dit betreft het operationaliseren van een uniform model langs de kust voor het bepalen van het reductievlak. Nu in eerste instantie uitgevoerd met directie Noordzee (als pilot).

2. De projectleider voor het deelproject reductievlak lodingen is René Kint. De projectleiding wordt verzorgd uit een specialistische dienst voor het ontwerp en bouwtraject.
3. Het type innovatie betreft een productiemiddel (reductie van lodingen als onderdeel van dieptegegevens productie) waarin de vroeger handmatige stap na stap handelingen zijn geautomatiseerd. Niet alleen is het handmatige vervangen door iets dat automatisch verloopt, ook is het model in de plaats gekomen van reductie op basis van interpolatie van metingen. Er is ook sprake van productinnovatie bijv. de on-line modelgegevens worden gebruikt door loodsen bij het binnenbrengen van schepen. Het gebruik van modelgegevens t.b.v. scheepvaart valt binnen een ander onderdeel van het Nautilus project.
4. Er is sprake van een mix van vraag en aanbod innovatie. In RIKZ is het idee ontstaan dat real-time model gedreven reductie beter en sneller is dan de handmatige methode. Het RIKZ belang is het verbeteren van modellen, onderzoekers insteek. Dit proces is van betekenis voor de gehele kust. De innovatie wordt gepiloteerd met directie Noordzee en de andere kustdirecties maken deel uit van de opgerichte stuurgroep voor Nautilus als geheel.
5. De status is dat momenteel “expert” gebruikers de innovatie kunnen gebruiken, voornamelijk omdat de ‘exception handling’ nog niet gebruikersvriendelijk in de architectuur zit. Zodra dat erin zit kunnen ook minder ervaren gebruikers aan de gang. Het proces is in hoge mate automatisch.
 - Een meetdienst levert een floppy met gegevens aan.
 - Uit de gegevens wordt de benodigde reductietaak gedestilleerd.
 - Het model wordt (eens per 6 uur) gedraaid en met de resultaten (gereduceerde dieptegegevens) worden meetgegevens gereduceerd.

6. Invoer van het innovatieve proces op een nieuwe plaats. De eerstvolgende klant is Noord-Holland. Hiervoor is het proces snel gereed: het kan worden gekopieerd vanuit directie Noordzee. Het hydrodynamische model moet wel een SIMONA model zijn. Wellicht is het een goede zet om bij de Noord-Holland invoer van het model op de criteria sneller, beter en goedkoper te beoordelen tegen het huidige systeem en wellicht later ook tegen andere systemen (bijv. GPS gedreven).
7. De kwaliteit van de implementatie is momenteel al te beoordelen op sneller (deze real time methode is sneller dan de vroegere batch methode) en beter (uniforme kwaliteit langs de kust en continuïteit). Nu nog expert gebruiker, later echte eindgebruiker.
8. De kennisdriehoek ziet er als volgt uit:



9. Eén en ander vindt plaats in een innovatief klimaat. Er zijn creatieve ideeën, er is ruimte om het in te vullen.
10. Geschat is de financiële omvang van Nautilus 1 MFl per jaar en komt er 100 Kf/jaar van Meetstrategie 2000+. Dit laatste voor personele kosten niet specifiek toegewezen. Meetstrategie 2000+ is gebruikt om introductietijd te versnellen.
11. De markt is alleen via een uitbesteding betrokken bij het project (bedrijf PSB maakte functionele specificaties en bouwde). Markt heeft dus hier geen invloed op innovatiesnelheid.

Opmerking:

Invoering heeft het karakter van implementatie in het operationele proces.
Er is sprake van goede aandacht voor vraag- en aanbodinnovatie.

Interviewverslag

DIS-MOM-000440

Datum : 16 oktober 2000
Onderwerp : Ketelmeer-West
Context : innovatie- /implementatie analyse
Steller : Koos van Woerden
Projectleider Ketelmeer-West : Niels Kinneging

1. Doelstelling van het Ketelmeer-West is het op bruikbaarheid testen van het globale meetsysteem subbottom profiler INNOMAR SES en de in-situ meetinstrumenten CCD camera XRF en NIR sonde.
Een tweede doelstelling is om de informatiekringloop in de praktijk te beproeven.
2. De projectleider is Niels Kinneging van de meetkundige dienst
3. Het type innovatie betreft een productiemiddel innovatie SES, CCD camera, XRF sonde en NIR sonde en is tevens een procesinnovatie.
4. De instrumenten bevinden zich in verschillende fase van ontwikkeling. SES is een demoproject. XRF is een demoproject, en NIR is een demoproject terwijl de CCD camera een ontwikkelproject is.
5. In 3 maanden tijd is een proef met de instrumenten opgezet en uitgevoerd. De snelheid van innovatie is hoog.
6. SES, XRF, en NIR zijn marktinstrumenten. De CCD camera is een Rijkswaterstaat instrument. Rijkswaterstaat zou samen met Technisch Wetenschappelijke Instellingen en een marktpartij nog een investering in de ontwikkeling van de CCD moeten doen, alvorens het instrument aan de markt over te dragen.
7. Kennis van boortechneken is verbeterd. Op de boorkern worden nu 3 acties uitgevoerd. Interpretatie door de boormeester, meting met NIR-sonde, monsternamen ten behoeve van chemische analyse en XRF-analyse.
XRF-analyse nu nog in lab uitgevoerd, maar implementatie aan boord lijkt geen problemen op te leveren.
8. Het project is nog in volle gang voor de uitwerking van meetresultaten.

Interviewverslag

DIS-MOM-000410

Datum : 20 september 2000
Onderwerp : innovatie-/implementatieanalyse
Project : Ketelmeer-West
Aspect : interview met de projectleider (vraagkant)Wijtze van der Herberg
Aanwezig : Wil van der Geer lid implementatie analyse werkgroep
Steller : Koos van Woerden

1. De gedachte om met innovatieve technieken aan de gang te gaan en de kringloop voor informatie toe te passen kwam vrij plotseling op voor Ketelmeer-West bij de projectleider Wijtze van der Herberg.
Een combinatie van:
 - Vanuit Meetstrategie 2000+ werd gezocht naar pilots voor de witte vlek waterbodems
 - Naar de techniekendag geweest op 6 oktober 1999 en gezien dat er voor het project interessante nieuwe technieken werden gepresenteerd.
 - De notie dat er bij RDIJ een meetdienst is met een innovatief klimaat.
 - Het tegen enige problemen in meetnauwkeurigheid aanlopen bij het Ketelmeer-Oost project.

2. Bij de intentie om iets te doen, doen ook verschillende overwegingen mee n.l.:
 - De pilot via Meetstrategie 2000+, met enige geldelijke steun, helpt om het in RDIJ over de drempel te krijgen, terwijl dat in een project als Ketelmeer géén criterium zou behoeven te zijn. Het geld is niet het probleem. Misschien is de aansluiting bij het landelijke innovatieklimaat een belangrijk element in deze? Hoe dan ook, naar de waarneming van de projectleider helpt het om van start te komen. Een pilot van buiten gaat beter!
 - Uit het voorgaande is te destilleren dat “faciliteren” helpt. Zowel in methode als in drempelgeld. De methode Kringloop is goed middel met informatiebehoefte en informatiestrategie.

3. Over de methode INFOPLAN
 - Voor Ketelmeer-West heeft de combinatie Lodewijk Hazelhoff (gebiedskundige) Niels Kinniging (specialist) en Kees Berkeveld (meetdienst) voor “informatiestrategie” goed gewerkt.
 - Het proces, met de uitwerking zoals wordt gevolgd, heeft zin voor Ketelmeer-West en breder voor RWS. Als er ná infoplan “nee” uitgekomen was als antwoord voor sneller en goedkoper meten was dat óók een goed antwoord geweest. Je leert dan de huidige stand van zaken en het geeft informatie over de huidige (Vrij Wit boor b.v.) werkwijze.

Ook als er na de proeven met globale en locale meetinstrumenten nee uitkomt is het antwoord “nee” opnieuw waardevol. Er is dan communiceerbare informatie en kennis gecreëerd en daarnaast is het een rechtvaardiging van de toepassing van de huidige (beperkte) methode.

4. Over innovatie en implementatie:

- De nieuwe wijze van werken die bedacht is met eerst globale bodemverstoring (is putten) vinden en daarna in situ tussen de putten meten en in de putten is een innovatief scenario, naast het bestaande Ketelmeer-Oost scenario.
- Uit eigen verleden ken ik proeven met subbottom profilers en bodemonderzoeksystemen waar plaatjes uit kwamen waar ieder het zijne bij dacht. Door een toetsingsmethode voor apparaten als hier op te zetten komt er meer kennis van de waarde van bovengenoemde plaatjes.
- Als een directe methode van zink meten (XRF) werkt is hij direct inzetbaar hier!! Moet echter wel real-time zijn.
- Als met parametrisch of ander ecosysteem de randen van de putten goed gevisualiseerd kunnen worden dan heeft dat grote waarde.
- Een CCD meetsysteem rechtvaardigen lijkt voorshands moeilijker, maar als deze aantoonbaar (beter en/of goedkoper) voordelen heeft dan is juist in een project als Ketelmeer-West dit een goede optie. Immers er is nog tijd om van demoversie tot implementatie te komen.

Interviewverslag

DIS-MOM-000323

Datum : 19 juli 2000
Onderwerp : ADCP
Context : innovatie-/implementatieanalyse
Steller : Koos van Woerden
Projectleider ADCP :
Werkgroeplid implementatie : Henk Cox
Deelnemers : Peter Verburgh, Rinus Schroevers (RIKZ)

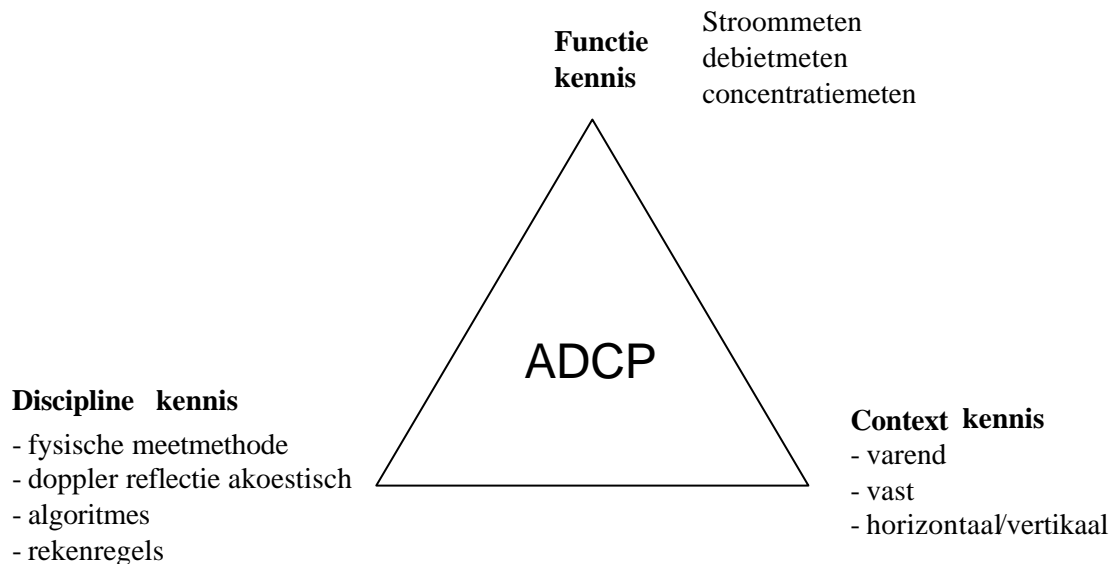
1. Bij het gesprek waren aanwezig Peter Verburgh van (de onderafdeling toepassing ITHT van) RIKZ en Rinus Schroevers, recent in dienst van RIKZ, eerder in dienst van AQUAVISION. Van een project is eigenlijk geen sprake bij ADCP. Eigenlijk gaat het om een serie projecten.
Invoering ADCPs in het Landelijk Instrumenten Bestand is een specifiek project geweest. Dit project heeft gelopen bij de afdeling Hydro-Instrumentatie van RIKZ gelopen en is afgerond. Dit project heeft geresulteerd in de beschikbaarheid van ADCPs in het LIB, die worden uitgeleend aan de klanten van het LIB. Daarnaast wordt door de afdeling Hydro-Instrumentatie een onderhoudscontract beheerd dat zorg draagt voor onderhoud van zowel ADCPs uit het LIB als onderhoud van ADCPs in beheer bij Regionale Directies. Verder heeft bij Directie Oost-Nederland een project gelopen om ADCPs in te voeren in de workflow voor het meten van debieten.
2. De doelstelling van ADCP is meerledig. Het instrument meet volgens het akoestisch doppler principe stroomsnelheden en stroomrichtingen in volumina. Het instrument kan in de verticaal of de horizontaal meten, afhankelijk van de opstelling en het is een zogenaamde profiler. Het instrument kan vast opgesteld worden of op een schip gemonteerd zijn. Debietmetingen zijn mogelijk met het instrument en er zijn verkenningen gaande om naar sedimentconcentraties te kijken gemeten met een ADCP. Naast de sensor komt er software van fabriekswege mee.
3. Het type innovatie is voor stroom een vernieuwing van het produktiemiddel Het instrument is ingevoerd in het LIB. De invoering in het LIB kan succesvol genoemd worden; dit is echter minder het geval bij het meten van stroom en debiet in het algemeen (verwerking, presentatie).
4. Of er sprake is van een aanbodgestuurde innovatie of van een vraaggestuurde innovatie is moeilijk uit te maken. In ca. 1992/1993 werd door RIKZ (toenmalig door Pim Bos) de eerste ADCP getest en gedemonstreerd bij regionale directies. Daarna is het stil geworden en werden er via meetdiensten ADCP's van RD instruments gekocht en geëvalueerd en later operationeel ingezet (terwijl RIKZ nog met kennisopbouw bezig was). Door RIKZ ('95/'96) werd Sontek beproefd.

In het kort het invoeringsproces:

Eind tachtiger begin negentiger jaren, werd binnen de afdeling Hydro-Instrumentatie onderkend dat er een innovatie mogelijk was met stroommeters gebaseerd op de akoestische dopplermethode. In feite werd dit een traject van kennisopbouw. Tevens werd in samenwerking met marktpartijen in Nederland gepoogd een ADCP te ontwikkelen. Dit traject verliep vrij traag. Inmiddels had het Amerikaanse RDI een leidende marktpositie verworven. Als gevolg hiervan begonnen de regionale directies ADCP's van RDI te kopen en toe te passen. Het gebruik van ADCP's heeft een grote vlucht genomen toen de afdeling Hydro-Instrumentatie het ontwikkeltraject voor een Nederlandse ADCP verliet en de ADCP's van RDI begon te ondersteunen.

5. De marktpartijen betrokken bij ADCP invoer waren de instrumentleverancier RD Instruments en Nederlandse marktpartijen voor dienstverlening, (o.a. Aquavision b.v., een kleine marktpartij). RD Instruments is marktleider en heeft ca 100 man in dienst.
6. De technologie met ADCP is best een complex samenstel van elementen. Onderscheid moet gemaakt tussen de sensor, de bedieningssoftware, en de verwerkingssoftware
7. De relevante informatiebehoefte is complex. Ten eerste is er stroomrichting en snelheid, ten tweede debiet en ten derde misschien sedimentconcentraties.
Daarnaast is er de stroommeting als puntmeting.
Het lijkt erop dat de innovatiebehoefte in sommige gevallen is het vervangen van een puntmeter als Ott (met als doel efficiënter meten). Ott-meters werden naast het doel om een puntmeting te doen ook gebruikt om debieten mee te bepalen (velocity-area methode). Met het verwerken van ADCP-gegevens analoog aan de verwerking met Ott-gegevens treden problemen op. Deze "oude" verwerking is niet afgestemd op de nieuwe sensor.
Als er al een informatiebehoefte relevant is dan is dat ten eerste voor stroom en debietmeten en met name de meegeleverde software past dan niet in de vervolgketen.
8. De kwaliteit van de implementatie is voor het instrument ADCP in LIB goed. De kwaliteit van de implementatie als productiemiddel bij regionale directies is niet goed. Hierbij moet verschil gemaakt worden tussen de buitendirecties (wél succesvol) en de binnendirecties (minder succesvol).

9. De kennisdriehoek ziet er als onderstaand uit:



10. Soms heeft invoering in een innovatief klimaat plaatsgehad, soms bepaald niet. Er is een invoeringstraject, bij directie Oost Nederland, waarbij RIKZ was betrokken. Deze is de eerste keer niet succesvol geweest. Inmiddels is er een tweede invoeringstraject gestart.
11. Stroom kan gekenmerkt worden als een primaire grootheid. De stroom wordt gemeten. Debiet al minder, er zijn calculaties nodig.
12. De mate van complexiteit van het systeem is toch redelijk groot te noemen. Bij het gebruik van een Ott-molen kan men zich iets voorstellen. Als het harder stroomt dan draait de molen sneller. Inzicht in het werkingsprincipe van de ADCP is veel beperkter aanwezig bij de mensen die het systeem gebruiken. Dit maakt de acceptatie moeilijker. Aan de andere kant worden ADCPs wereldwijd succesvol gebruikt, hetgeen weer een voordeel is voor acceptatie.
Ook de validatie/verwerking/presentatie is complex. Vanwege de grote hoeveelheden data (in vergelijking met Ott-metingen) worden er andere eisen gesteld aan de validatie/verwerking/presentatiemethode.
13. Er is geen financiële steun vanuit Meetstrategie geweest.
14. Omdat het geen project is maar een proces, is er reeds sprake van een groter geheel.
15. De kosten van het invoeringsproces zijn moeilijk zichtbaar te maken, mede omdat het een proces is en géén project.
16. Het aantal RWS diensten, betrokken bij invoer, is groot. RIKZ voor instrument selectie en opname in het LIB. Regionale directies die het instrument nodig hebben.

17. Opmerkingen:

- Er was géén totaal invoeringsplan voor de ADCP.
- Implementatie van het productiemiddel ADCP is geslaagd als sensor instrument in het LIB
- Daar waar debietmeten een taak is, is de implementatie niet geslaagd; komt dit door de meegeleverde software die niet in de standaard verwerkingscyclus past?
- De innovatie en het gebruiksgereed maken is door de RD's gedaan Introductie is door internationale acceptatie en de markt geforceerd.
- De kennisopbouw van meetmethode en principe is bij een SD (RIKZ) gedaan.