



> Retouradres Postbus 16292 2500 BG Den Haag

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat  
t.a.v. de minister, de heer B. Madlener  
Postbus 20904  
2500 EX Den Haag

Muzenstraat 95  
Den Haag  
Postbus 16292  
2500 BG Den Haag  
adviescollegeicttoetsing.nl

**Contactpersoon**  
info@adviescollegeicttoetsing.nl

**Betreft**

Advies Programma IA HLD

**Datum**

8 april 2025

**Kenmerk**

2025-0000283010

**Uw kenmerk**

RWS 2022/33514

**Bijlage(n)**

1

Geachte heer Madlener,

Uw voorganger heeft het Adviescollege ICT-toetsing verzocht een onderzoek uit te voeren naar het programma Industriële Automatisering Hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl (IA HLD) van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. De opdrachtgever van het programma is de hoofdingenieur-directeur van Rijkswaterstaat Noord-Nederland. Het advies kan als volgt worden samengevat:

Het programma IA HLD werkt plannen uit om centrale bediening te realiseren van de meeste beweegbare kunstwerken op de hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl. Deze planfase omvat de aanleg van glasvezel, de realisatie van tijdelijke centrale bediening voor één brug nadat de IA ervan is vervangen en het maken van het ontwerp en realisatieplan voor de verdere uitrol.

**Conclusie**

Wij zien dat de IA op de hoofdvaarweg HLD deels verouderd is, achterstallig onderhoud heeft en dat cyber- en bedienveiligheidsproblemen met prioriteit opgelost moeten worden. De aanpak die gekozen is vinden wij echter onvoldoende slagvaardig, om de volgende redenen:

- A. Onheldere doelen zijn risico voor slagingskans programma.
- B. De meerwaarde voor bruggen en sluizen blijft uit.
- C. Ontwerpproces leidt niet tot toekomstvaste oplossing.

**Advies**

Wij adviseren een evolutionaire, resultaatgerichte aanpak:

1. Formuleer doelen voor het programma, met oog voor uniformering als middel.
2. Geef prioriteit aan het oplossen van urgente problemen op de bruggen en sluizen.
3. Gebruik een ontwerpproces dat de variaties tussen de kunstwerken en de dynamiek in de tijd onderkent.
4. Geef het programma de opdracht om te reflecteren op het anders uitbesteden van (externe) inzet dan nu het geval is.

Hieronder vindt u eerst een korte beschrijving van het programma IA HLD. Daarna werken we bovenstaande analyse en adviezen nader uit. Wij concentreren ons hierbij op de belangrijkste risico's van het programma. In de bijlage vindt u de details van het programma.

## Korte omschrijving van het programma IA HLD

Datum  
8 april 2025

Kenmerk  
2025-0000283010

De hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl (HLD) is onderdeel van de corridor Amsterdam - Noord-Nederland en verbindt de havens van Amsterdam en Rotterdam met Noord-Duitsland voor de beroepsvaart. Per jaar worden er 200.000 containers over vervoerd. Daarmee is de HLD een belangrijke infrastructurele schakel en van belang voor de noordelijke economie.

In 2014 zijn de beweegbare kunstwerken (bruggen en sluiscomplexen) op de HLD overgedragen van de provincies Friesland en Groningen naar Rijkswaterstaat (RWS). Sinds die tijd voert RWS het onderhoud en beheer op de kunstwerken uit; RWS bedient ze sinds begin 2024. Er is een grote diversiteit in dit areaal (de kunstwerken op de hoofdvaarweg). Zo zijn er recent opgeleverde, maar ook oude kunstwerken, van net voor de Tweede Wereldoorlog. Er zijn tafelbruggen, hefbruggen, draaibruggen, sluisen, enzovoort. Een aantal bruggen wordt lokaal bediend en de rest vanuit vijf bedienposten. Er wordt, buiten het programma IA HLD, gewerkt aan de vervanging en renovatie van vijf bruggen en sluisen.

Rijkswaterstaatonderdeel Verkeer- en Watermanagement (VWM) is verantwoordelijk voor de bediening van de kunstwerken. Regio Noord-Nederland (NN) van Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor het onderhoud en beheer ervan. De bediening en IA op de hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl zijn deels verouderd, kennen kritiek achterstallig onderhoud, en hebben zowel cyber- als bedienveiligheidsproblemen die met prioriteit opgelost moeten worden.

Het doel van het programma IA HLD is volgens het programmaplan het komen tot een uniforme, onderhoudbare en toekomstvaste centrale bediening voor de beweegbare kunstwerken op de HLD (behoudens kunstwerken die al op de rol staan voor vervanging en renovatie; RWS wil deze op een later moment wel onderdeel maken van de uniforme bediening en IA). Het programma wil dit bereiken met vier projecten, waarbij dit advies zich gezien de status van de projecten concentreert op drie en vier:

1. *Ontvlechting van de provincies* regelt de overdracht van de bediening van de kunstwerken naar Rijkswaterstaat. Het project is begin 2024 afgerond.
2. *Realisatie glasvezel HLD* zorgt ervoor dat er een redundant glasvezelnetwerk langs de HLD ligt zodat het netwerk minder foutgevoelig wordt. Het is reeds aanbesteed en de verwachte afronding is in juni 2025. Dit glasvezelnetwerk verbindt de kunstwerken en bediencentrales met elkaar.
3. *Ontwerp Centrale Bediening HLD* levert een ontwerp voor de IA van de kunstwerken en voor een tijdelijke bediening. Het beproeft zowel ontwerp als centrale in de praktijk op een brug. De verwachte afronding is maart 2028.
4. *Uitvoering planuitwerking IA HLD* levert een realisatieplan voor de uitrol van de IA op basis van het ontwerp naar de bruggen en sluisen in scope. De verwachte afronding is juni 2029.

De daadwerkelijke uitvoering van het realisatieplan (dat wil zeggen: de uitrol van de IA op basis van het ontwerp naar de bruggen en sluisen) vindt ná afronding van deze vier projecten plaats.

Het programma is gestart in 2021 en de geplande afronding van de vier projecten is in 2029. Voor de vier projecten is momenteel 30 miljoen euro vrijgegeven: 15 miljoen euro voor de aanleg van glasvezel en 15 miljoen euro voor het maken en beproeven van het ontwerp en het maken van het realisatieplan. Daarnaast is er nog 10 miljoen euro benodigd waarvoor nog geen goedkeuring gegeven is. Het totaal voor deze vier projecten komt daarmee op 40 miljoen euro. Tot eind 2024 is 10 miljoen euro besteed, waarvan 8,3 miljoen euro voor de aanleg van glasvezel. Voor het programma inclusief de uitvoering van het realisatieplan is in totaal een bedrag van 138 miljoen euro gebudgetteerd.

Rijkswaterstaat is van plan een aanbesteding te doen voor project 3, Ontwerp Centrale Bediening HLD. De aanbesteding betreft het ontwerp en de implementatie op één brug. Daarnaast krijgt de

gegunde partij de integratorrol in de realisatiefase, dat wil zeggen voor het aansluiten van de overige kunstwerken in scope. Voor het vernieuwen van de IA in deze overige kunstwerken vindt een volgende aanbesteding plaats, op basis van het ontwerp van de eerste.

**Datum**  
8 april 2025

**Kenmerk**  
2025-0000283010

## **Conclusie: Programma opereert onvoldoende slagvaardig**

Wij zien dat de IA op de hoofdvaarweg HLD deels verouderd is, achterstallig onderhoud heeft, en dat cyber- en bedienveiligheidsproblemen met prioriteit opgelost moeten worden. We begrijpen de bijdrage die een uniforme, onderhoudbare en toekomstvaste centrale bediening van de bruggen en sluisen kan leveren aan de oplossing van deze problemen. De aanpak die gekozen is, vinden wij echter onvoldoende slagvaardig, om de volgende redenen:

### *A. Onheldere doelen risico voor slagingskans programma*

Uit het dossier en de gesprekken komt een verscheidenheid aan programmadoelen naar voren, die ook in de tijd variëren. Ze zijn in sommige gevallen zelfs inconsistent. Zo zien we bijvoorbeeld dat gemeld wordt dat de IA in de kunstwerken niet uniform zal worden maar op andere momenten toch weer wel. Andere doelen die in de documenten genoemd worden zijn bijvoorbeeld een toekomstvaste centrale bediening, een veilige en betrouwbare bediening, of goedkoper onderhoud tijdens de gehele levenscyclus. Hierdoor ontstaat het risico dat men binnen het programma en bij betrokken belanghebbenden langdurig langs elkaar heen praat, er verschillende verwachtingen ontstaan, en dat de aanbestedingen niet tot het juiste resultaat zullen leiden.

### *B. Door aanpak blijft meerwaarde voor bruggen en sluisen uit*

Het programma heeft een lange doorlooptijd en er is een lange aanloop voordat er voor het areaal concrete resultaten zullen worden geboekt. De planning is om het realisatieplan medio 2029 gereed te hebben, waarna gestart kan worden met het moderniseren van de bruggen en sluisen en het aansluiten daarvan op de centrale bediening. De vraag is wat de toegevoegde waarde van het programma is, als in de tussentijd urgente problemen worden opgelost buiten dit programma: via vervangings- en renovatie-trajecten en naar aanleiding van incidenten die zich voordoen.

Wij zien de volgende factoren die bijdragen aan het uitblijven van resultaten:

- Er is lange tijd nodig voor besluitvorming: de planfase is gestart in 2020 en loopt tot 2029. De financiering voor het programma is nog niet volledig rond en de positionering ervan binnen RWS is nog in beweging. Zo is de RWS-afdeling Programma's, Projecten en Onderhoud recent in de besturing opgenomen en is de rol van het nieuwe, virtuele organisatieonderdeel van RWS 'IA de Werf' nog niet vastgesteld. Daarbij missen we ook duidelijkheid over de voorziene taakverdeling tussen het programma, IA de Werf als dienstverlener van IA-bouwblokken en de verschillende contractanten die aan de HLD gaan werken.
- De huidige aanpak focust onvoldoende op het oplossen van urgente problemen in het areaal:
  - Om het ontwerp te testen in de praktijk wordt de IA in een relatief nieuwe en goed functionerende brug (uit 2016) vervangen.
  - Een nieuwe tijdelijke bediening wordt gerealiseerd, onder andere omdat de besluitvorming over definitieve locaties te lang duurt. Er is geen zicht op het sluiten van bestaande centrales.
  - IA HLD laat kansen liggen om op kortere termijn successen te boeken. Vanaf 2027 worden er diverse bruggen en een sluis op de HLD volledig vervangen of gerenoveerd, maar deze kunstwerken liggen buiten de scope van het programma.
  - Het programma heeft voor vervanging van de IA een aantal bruggen in scope met bijvoorbeeld aslast- en gewichtsbepalingen (zoals Brug Oude Schouw). Vervanging van

alleen de IA is dan zonder nut. Bij renovatie van de bruggen zal de IA opnieuw moeten worden aangepast.

- Het programma investeert onvoldoende in het verwerven en ordenen van kennis over de kunstwerken in het areaal. Zonder die kennis is het maken van resultaatgerichte plannen onmogelijk.

**Datum**  
8 april 2025

**Kenmerk**  
2025-0000283010

### C. *Ontwerpproces leidt niet tot toekomstvaste oplossing*

Het is goed om te constateren dat RWS afgelopen jaren veel aandacht heeft gegeven aan de geleerde lessen van het eerdere standaardisatieproject IA Sourcing en, na afstemming met marktpartijen, nu kiest voor minder vergaande standaardisatie van de techniek in de kunstwerken. Het programma maakt een aantal vernieuwende ontwerpkeuzes, die het wil valideren op één brug en vervolgens binnen één integraal contract op alle andere kunstwerken wil laten toepassen. Wij denken dat dit proces niet tot een toekomstvaste oplossing leidt:

- Er is meer nodig om tot geschikte ontwerpkeuzes te komen en die areaal-breed toe te passen. Dit baseren we op de volgende observaties:
  - Wij zien niet hoe beproeving op één moderne brug voldoende zekerheid kan bieden dat de ontwerpkeuzes geschikt zijn voor de grote diversiteit aan bruggen op de HLD en voor de vier sluiscomplexen.
  - We zien niet dat het programma zich voorbereidt op de mogelijk grote impact van de ontwerpkeuzes op zowel de cyber- en bedienveiligheid als op de betrouwbaarheid van de kunstwerken. Zo wordt bijvoorbeeld één PLC (Programmable Logic Controller: hardware voor de aansturing van technische installaties) voor zowel reguliere als noodbesturing ingezet. Ook wordt de bediencomponent van het bedien-, bewaak- en besturingssysteem, dat normaal in het kunstwerk staat straks gescheiden en op afstand geplaatst: in de bedien centrale. Om deze ontwerpkeuzes op betrouwbaarheid en veiligheid te beproeven is het nodig om systematisch simulaties en (destructieve) testen van een breed scala aan (fout)situaties uit te voeren. Dat gebeurt in de huidige aanpak echter niet.
  - Het programma maakt niet duidelijk in hoeverre de gekozen modulaire opzet toekomstvast is, en hoe de ontwerpkeuze om de bediening van de besturing en bewaking te scheiden ervoor gaat zorgen dat lokale wijzigingen ook zoveel mogelijk lokaal kunnen worden doorgevoerd, dus zonder impact elders. Er ontstaat immers een onbeheersbare situatie als het hele samenhangende stelsel van IA-componenten bij elke lokale wijziging steeds opnieuw en integraal getest moet worden, of als kunstwerken regelmatig afgesloten moeten worden voor testwerkzaamheden of opnieuw gecertificeerd. Het programma heeft nog geen plannen uitgewerkt voor het wijzigingsproces: noch voor de langjarige ontwikkelfase noch voor de operationele fase, inclusief de regressietesten die bij dat proces horen.
  - Het programma moet nog doordenken hoe beveiligingsupdates gaan worden doorgevoerd en hoe de impact daarvan op de andere onderdelen in de kunstwerken en de centrale bediening wordt beheerst. Zulke updates voor cyberveiligheid zullen de komende decennia nodig zijn op basis van voortschrijdend inzicht, beveiligingslekken die tijdig ontdekt worden en cyberincidenten.
- De wijze waarop het programma de markt wil betrekken bij het valideren en evolueren van het ontwerp is niet kansrijk. Het idee is om, nadat de eerste leverancier de ontwerpkeuzes gevalideerd en verfijnd heeft, een tweede nieuwe contractpartij te selecteren om dat ontwerp integraal op alle andere kunstwerken van de HLD toe te passen. Daarbij krijgt de eerste leverancier de rol van systeemintegrator. Dit vergt sterk uiteenlopende competenties van de eerste leverancier; die zien we niet vaak bij één partij terug. De tweede leverancier kan primair een uitvoerder zijn en mist dan mogelijk de kennis om het ontwerp aan nieuwe inzichten aan te passen. Bovendien creëert RWS zo een situatie waarin leveranciers naar elkaar kunnen wijzen terwijl problemen onopgelost blijven.

## Advies: Kies een evolutionaire, resultaatgerichte aanpak

Datum  
8 april 2025

Kenmerk  
2025-0000283010

Wij zien, net als RWS, dat het noodzakelijk is om vernieuwingen door te voeren aan de IA op de hoofdvaarweg HLD. Wij adviseren een alternatieve, evolutionaire, aanpak te volgen, aan de hand van de vier adviezen hieronder. Dit is ons inziens een toekomstvastere en effectievere aanpak dan eerst te werken aan een uniform ontwerp dat beproefd wordt op één brug en dat vervolgens uitgerold moet worden over de overige bruggen en sluizen.

Onze adviezen voor die alternatieve aanpak zijn als volgt:

1. Formuleer met de belanghebbenden programmadoelen gericht op het oplossen van concrete problemen, met oog voor uniformering als middel en niet als doel (de mogelijkheden tot uniformering van de IA zijn, gezien de grote diversiteit van de bruggen en sluizen, beperkt). Betrek hierbij in ieder geval bediening, onderhoud en beheer, security en assetmanagement.
2. Geef prioriteit aan het oplossen van urgente problemen op de bruggen en sluizen. Sluit daarbij aan op de bestaande en geplande activiteiten op de HLD, zoals de vervangings- en renovatietrajecten. Dit zorgt ervoor dat er, eerder dan in de huidige aanpak, concrete problemen opgelost worden en de nodige verbeteringen plaatsvinden. Gebruik de kennis uit de reguliere organisatie om te bepalen waar de urgente problematiek zich bevindt. Geef hiertoe hoge prioriteit aan het integrale configuratiebeheer van de bestaande kunstwerken. Zorg daarbij dat de documentenstroom van het programma blijvend aansluit bij de zich evoluerende IA en technische installaties in de kunstwerken.
3. Gebruik een evolutionair ontwerpproces dat de variaties tussen de objecten en de dynamiek in de tijd onderkent. Het ontworpen systeem dient gedurende de uitrol op de eerste kunstwerken en daarna iteratief en uitbreidbaar te worden doorontwikkeld en up-to-date gehouden. Zorg daartoe dat er een regressietest- en trainingsomgeving is om gedurende de gehele levenscyclus het ontwerpen, bouwen en testen uit te voeren zonder grote impact op het areaal. Zo'n omgeving faciliteert het valideren en verifiëren van toekomstvastheid, betrouwbaarheid, cyber- en bedienveiligheid. Dit kan bijvoorbeeld met een Digital Twin in combinatie met een Hardware-in-the-Loop (HWIL) simulatie<sup>1</sup>-omgeving waarin de bruggen, sluizen en centrale/lokale bediening van het areaal zo representatief mogelijk gemodelleerd worden, deels met echte en deels met gesimuleerde componenten. Dit proces maakt de beproefing van het ontwerp op een bestaande brug, zoals nu beoogd wordt, overbodig.
4. Geef het programma de opdracht om te reflecteren op het anders uitbesteden van (externe) inzet dan nu het geval is en versterk de inhoudelijke kennis om de uitbesteding goed vorm te geven. Denk hierbij aan een best-of-breed-aanpak met verschillende kavelen, zoals bijvoorbeeld aparte kavelen voor een systeemintegrator, een leverancier van de hardwarecomponenten, de ontwerper en bouwer van een Digital-Twin-HWIL-omgeving en een specialist in cyberveiligheid, ook van industriële automatisering.

\*\*\*

---

<sup>1</sup> Digital Twins zijn virtuele representaties van fysieke systemen (in dit geval bruggen, sluizen, bedienposten) die simulaties en testen mogelijk maken zonder die fysieke systemen zélf te belasten. Een HWIL-omgeving gebruikt fysieke componenten (denk aan PLC's, slagbomen, pompen, of daarmee equivalente gekalibreerde veldsimulatoren, etc.) om fysieke systemen zo representatief mogelijk te simuleren en bijvoorbeeld ontwerpbesluiten te toetsen. Rijkswaterstaat gebruikt dergelijke omgevingen al voor bijvoorbeeld de wegkantsystemen/matrixborden en de Swalmen-tunnel.

Tot slot danken wij alle geïnterviewden voor hun medewerking en openheid. Wij hopen met dit advies een bijdrage te leveren aan de toekomstvastheid, betrouwbaarheid en cyber- en bedienveiligheid van de bruggen en sluizen op de HLD.

**Datum**  
8 april 2025

**Kenmerk**  
2025-0000283010

Met de meeste hoogachting,  
namens het Adviescollege ICT-toetsing,

w.g.

Adri de Bruijn  
Voorzitter

w.g.

Sander van Amerongen  
Secretaris-directeur

## Bijlage

**Datum**  
8 april 2025

**Kenmerk**  
2025-0000283010

### Informatie over programma IA HLD

Nr.	Onderwerp	Toelichting
1.	Projectnaam	Industriële Automatisering Hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl
2.	Opdrachtgever	Hoofdingenieur-directeur Noord Nederland
3.	Startdatum project	2021
4.	Einddatum project	Verwacht juni 2029
5.	Type project	Vernieuwing en vervanging
6.	Fase Project	Implementatiefase voor glasvezel project, planningsfase voor vernieuwing
7.	Totaal budget	40 miljoen euro
8.	Reeds uitgegeven per 31 december 2024	Uitbesteed 10 miljoen euro (uitbesteed betekent zowel werkelijke kosten als in opdracht gezet)
9.	Doelstelling	Een uniforme, onderhoudbare en toekomstvaste centrale bediening voor de beweegbare kunstwerken op de hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl
10.	Maatschappelijke/ beleidsdoelstelling	Er zijn geen eenduidige maatschappelijke/ beleidsdoelstellingen gedefinieerd
11.	Meetbare baten	Er zijn geen meetbare baten gedefinieerd
12.	Huidige technologie/ architectuur	Glasvezelnetwerk niet-redundant uitgevoerd, 15 verschillende bedienvormen verdeeld over 5 bedienposten en 2 lokaal bediende bruggen. Industriële Automatiseringsoplossingen van verschillende leveranciers en verschillende leeftijden. Bediening, besturing en bewaking grotendeels op basis van SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition, voor het verwerken van meet- en regelsignalen voor van machines in industriële systemen) en PLC.
13.	Doeltechnologie/- architectuur	Redundant glasvezelnetwerk, geüniformeerde centrale bediening op basis van SCADA en gestandaardiseerde IA in de kunstwerken op basis van PLC, met een Modulaire softwarearchitectuur conform LBS en op basis van ISA88-uitwerking.
14.	Omvang systeem	Afhankelijk van gekozen oplossing.
15.	Aantal gebruikers	Circa 70 bedienaars verdeeld over de 5 bedienposten en 2 lokaal bediende kunstwerken.
16.	Belanghebbenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beroeps- en recreatievaart, weggebruikers</li> <li>• Openbaar Vervoerders en hulpdiensten</li> <li>• Marktpartijen</li> <li>• Provincies, gemeenten, veiligheidsregio</li> <li>• Intern RWS: Regio Noord Nederland, Verkeer- en Watermanagement (VWM), Centrale Informatievoorziening (CIV) Programma's, Projecten en Onderhoud (PPO)</li> </ul>
17.	Aanbesteding voorzien	Aanbesteding voor realisatie glasvezelnetwerk heeft al plaatsgevonden en aanbestedingen zijn voorzien voor een nieuw ontwerp centrale bediening HLD (inclusief beproeving op één brug) en de integratorrol in de realisatiefase en voor het in kaart brengen van de huidige kunstwerken. Ook is een aanbesteding voorzien voor de vervanging van de IA bij de uitvoering van het realisatieplan. Deze uitvoering komt na uitvoering planfase.

### Informatie over het uitgevoerde onderzoek

Nr.	Onderwerp	Toelichting
1.	Type onderzoek	Project; conform artikel 7, lid 1 sub a2 Wet Adviescollege ICT- toetsing
2.	Aanmelddatum	11 mei 2023
3.	Start onderzoek	9 september 2024
4.	Afronden onderzoek	15 januari 2025
5.	Datum concept advies	19 maart 2025
6.	Datum definitief advies	8 april 2025
7.	Eerder onderzoek	<a href="#">IA-Sourcing</a> (2021), <a href="#">Bediening op Afstand, bruggen en sluizen in Friesland, 'BopA Fryslân'</a> (2018)
8.	Onderzoeksmethode	Interviews, documentstudie en data-analyse