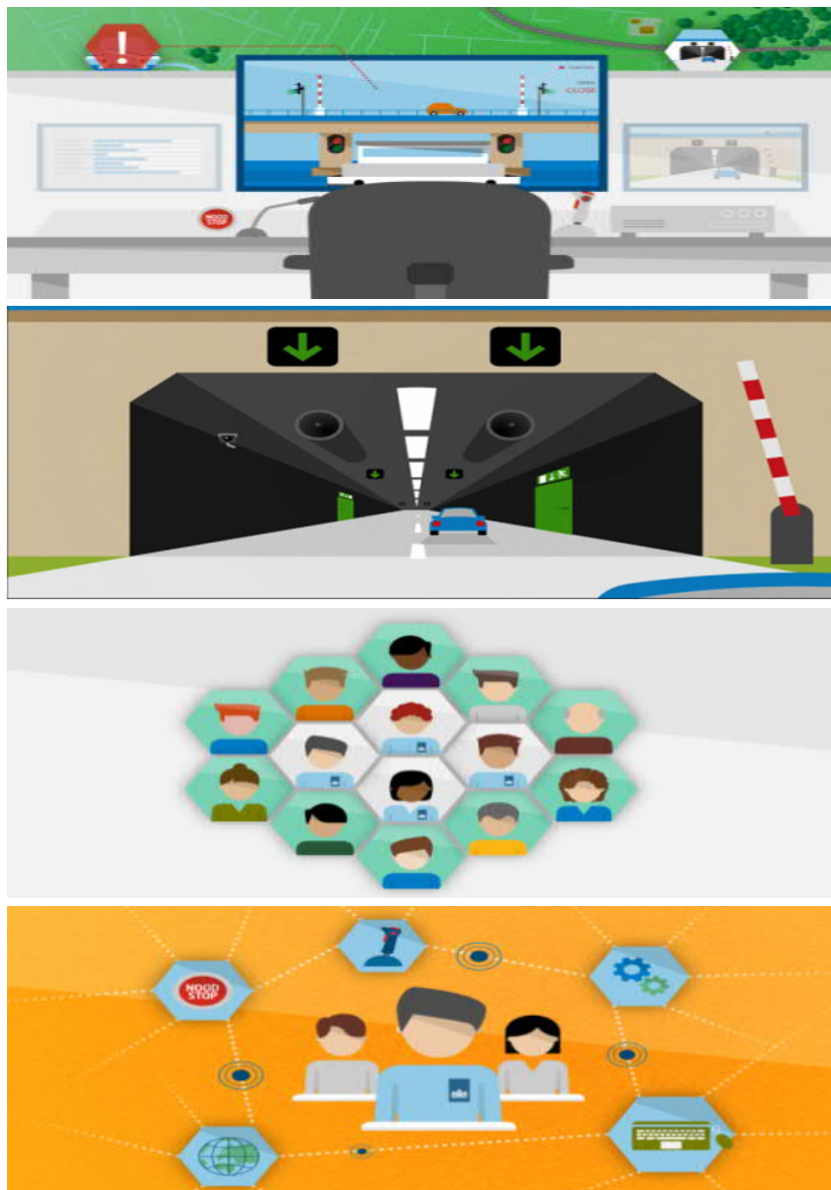




Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

IA Sourcing

Eindrapportage marktanalyse IA Sourcing

Colofon

Uitgegeven door
Informatie
Datum

Rijkswaterstaat
IAS@rws.nl
31-03-2022

Versienummer

1.0 Definitieve versie

RWS Informatie



Inhoudsopgave



	<u>Pagina</u>
1. Inleiding	3
2. Resultaten van de marktconsultatie	5
2.1. Algemeen beeld van de reacties op door RWS beschreven generieke oplossingsrichtingen	5
2.2. Oplossingsrichting 0. Conventionele aanpak met functionele kaders	5
2.3. Oplossingsrichting 1. Nadere specificaties aan component	6
2.4. Oplossingsrichting 2. Nadere specificaties plus voorschrijven van (deel)producten	6
2.5. Oplossingsrichting 3. Standaardiseren met behulp van bouwblokken	7
3. Markteffecten en level playing field	9
4. Adviezen over standaardisatie per IA-component	10
4.1. Object LAN	11
4.2. Audio	11
4.3. Video	11
4.4. 3B Bruggen en 3B Tunnels	12
4.5. Uniforme werkplek	14
5. Andere geadviseerde oplossingsrichtingen (die beter bijdragen aan de doelstellingen)	15
6. Aanvullende adviezen aan RWS (aangaande standaardisatie van IA)	16
6.1. LTS en LBS	16
6.2. Voorwaarden voor goede samenwerking	17
6.3. Beheer en onderhoud	18
6.4. Modelleren m.b.v. MBSE of SBE	18
6.5. Cybersecurity	19
Bijlage 1 Overzicht van respondenten	20



1. Inleiding

Reden voor de marktconsultatie

Rijkswaterstaat heeft de markt geconsulteerd over het programma IA Sourcing. RWS wil onder andere per IA-component weten hoe deze volgens de markt het beste kan worden gestandaardiseerd om de doelen van RWS maximaal te bereiken. Hierbij wordt niet alleen standaardisatie in de vorm van bouwblokken onderzocht maar juist ook andere minder vergaande vormen van standaardisatie. Aanvullend is RWS er in geïnteresseerd hoe daarbij de risico's op marktverstoring te ondervangen zijn. Ook het Adviescollege ICT Toetsing adviseerde om de markt nader te betrekken.

Doel en verloop van de marktconsultatie

Het doel van de marktconsultatie was om inzichten te verzamelen die voeding geven aan het herijken van het programma IA Sourcing en te bepalen welke oplossingsrichtingen het beste bijdragen aan de door IA Sourcing nagestreefde doelen. De marktconsultatie kende twee rondes, een eerste schriftelijke ronde met veelal gesloten vragen waarop 22 partijen hebben gereageerd. Deze werd gevolgd door een tweede ronde van gesprekken met in totaal 15 marktpartijen. Deze gesprekken hadden een open karakter om zo veel mogelijk te begrijpen van de overwegingen van elke marktpartij. Over de eerste ronde is al eerder gerapporteerd. Dit rapport combineert de resultaten van de eerste ronde met de input van de gesprekken in de 2e ronde. Dit rapport is opgebouwd als een bundel van alle door de verschillende marktpartijen uitgebrachte adviezen en andere waardevolle inzichten.

RWS wil de respondenten van harte bedanken voor hun inbreng.

Vervolgtraject

RWS gebruikt de resultaten om in de komende periode tot een verdere afweging te komen over de wijze waarop het de standaardisatie van de IA in bruggen, sluizen, tunnels en verkeerscentrales wil vormgeven. RWS zal hierover in contact blijven met de markt en daarmee de dialoog voortzetten.

Doelen IA Sourcing

Hieronder worden nog eens de doelen van het programma IA Sourcing weergegeven zoals die in het Marktconsultatiedocument en in de bijbehorende vragen aan de respondenten zijn voorgelegd.

Door standaardisatie en herbruikbaarheid van IA-componenten beoogt RWS kostenreductie te behalen bij aanleg, beheer en onderhoud van de objecten in de netwerken. Daarnaast wil RWS de kwaliteit van de netwerken verhogen door:

- **Meer efficiëntie** Standaardisatie betekent minder maatwerk in aanleg, beheer en onderhoud over de levensduur. Projecten kunnen ook efficiënter worden uitgevoerd doordat IA-standaarden al beschikbaar zijn als 'proven technology'.
- **Beperken verkeershinder** Een belangrijk deel van de IA-componenten kan buiten het object al worden getest in een centrale IA-testomgeving. Onder andere daardoor kan de verkeershinder bij projecten sterk worden verminderd.
- **Sneller herstel van storingen** Storingen kunnen sneller worden hersteld als IA-componenten technisch zijn gestandaardiseerd. Monteurs herkennen de uniforme componenten, waardoor ze de oorzaak sneller kunnen vinden. Ook zijn er minder verschillende reserveonderdelen nodig.
- **Meer cyberveiligheid** Door standaardisering van IA is het beter mogelijk om snel software-updates door te voeren. Dat biedt meer cyberveiligheid.

Activiteit	Datum
Publicatie Marktconsultatie met documentatie	20 oktober 2021
Ingevulde vragenlijsten ingediend	17 november 2021
Publicatie rapportage op hoofdlijnen schriftelijke ronde	14 december
Toelichtende gesprekken	26 januari - 18 februari 2022
Afronding en publicatie rapportage via TenderNed	31 maart 2022

Tabel 1: Overzicht van de tijdlijn van de marktanalyse van IA Sourcing



1. Inleiding

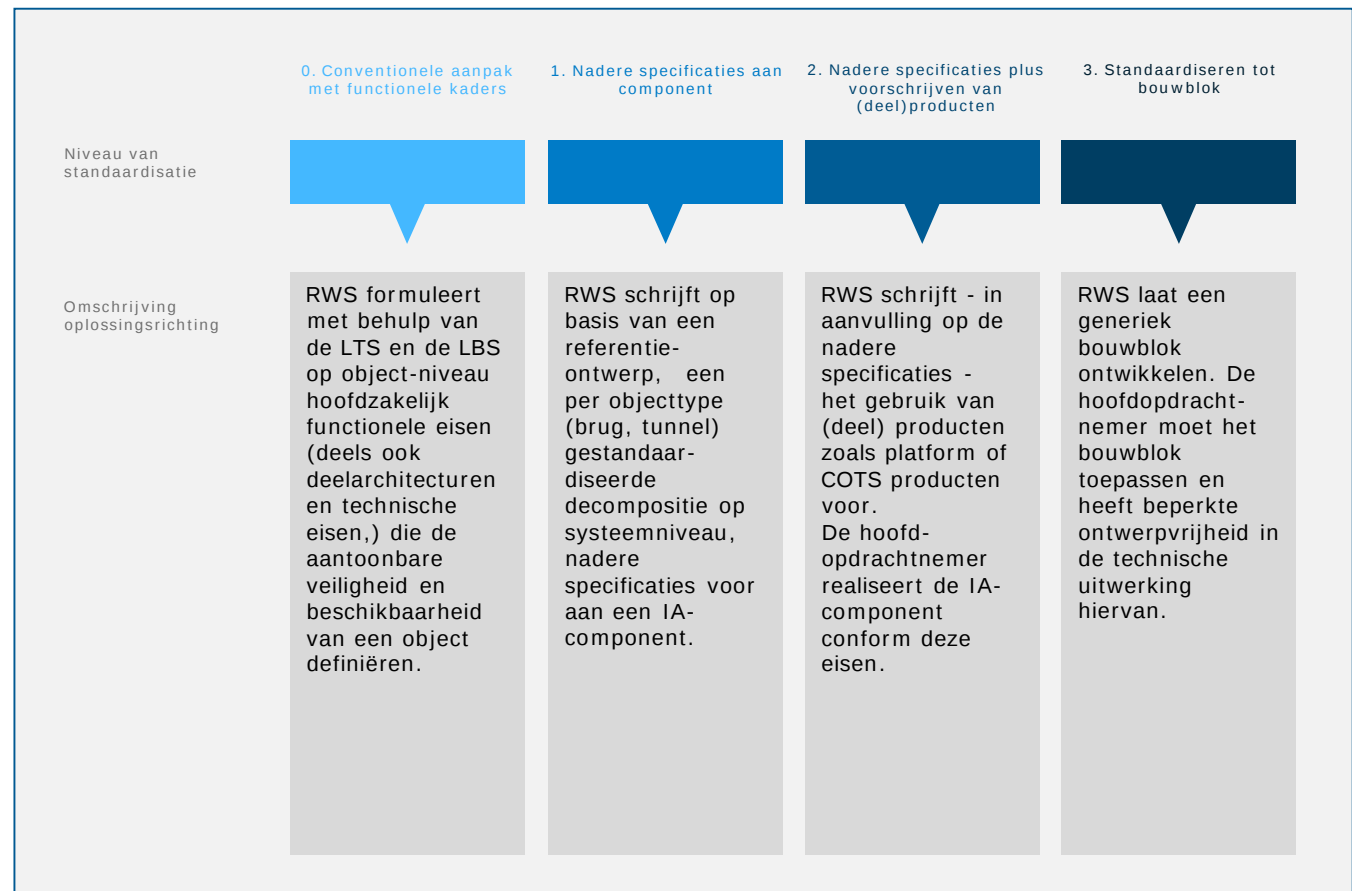
- **Eenvoudigere centrale bediening** Standaardisatie van IA biedt meer mogelijkheden voor centrale bediening. Het wordt ook makkelijker om taken over centrales heen te rouleren (communicatie en camerabediening vanuit een andere centrale). Dat is bijvoorbeeld van belang bij scheepvaartverkeersmanagement.
- **Meer digitale mogelijkheden** Standaardisatie vergroot de toekomstvastheid van IA omdat makkelijker nieuwe verbeterde versies van IA-componenten kunnen worden toegepast. Denk ook aan het gebruik van sensoren om preventief onderhoud te kunnen uitvoeren of het beter kunnen ontwerpen en testen bij een volledig digitale versie van een object.

Randvoorwaarde goed functionerende markt

RWS betreft marktpartijen zowel bij de uitvoering van aanleg- en renovatieprojecten als bij de uitvoering van het beheer en onderhoud. RWS stelt daarom naast de hierboven geformuleerde doelen een goed functionerende markt met een 'level playing field' als belangrijke randvoorwaarde voor de uitvoering.

Generieke oplossingsrichtingen

Om inzichten op te halen over welke wijze(n) van standaardisatie het beste bijdrage(n) om de doelen van IA Sourcing te realiseren, zijn door RWS vier generieke oplossingsrichtingen voorgelegd.



Figuur 1: Overzicht van de verschillende oplossingsrichtingen met hun omschrijving



2. Resultaten van de marktconsultatie

2.1 Algemeen beeld van de reacties op door RWS beschreven generieke oplossingsrichtingen

De markt heeft verdeeld geantwoord op de vraag hoe de door RWS voorgelegde oplossingsrichtingen in algemene zin bijdragen aan de doelen van het programma IA Sourcing. De markt geeft aan dat de mate waarin de doelen bereikt worden sterk afhangt van de manier waarop de standaardisatie binnen de oplossingsrichting wordt vormgegeven en formuleert daarover aanvullende adviezen. Uit de antwoorden is een licht verband tussen oplossingsrichtingen met meer standaardisatie en de bijdrage aan de doelen op te maken. Daarnaast is vrij algemeen aangegeven dat bij verdergaande vormen van standaardisatie het behoud van het level playing field meer onder druk komt te staan. Meerdere respondenten geven nog adviezen voor andere oplossingsrichtingen die mogelijk beter bijdragen aan de doelen en het effect ervan op het level playing field behouden. Deze adviezen zijn beschreven in hoofdstuk 5.

In de volgende paragrafen worden per oplossingsrichting de verschillende reacties en adviezen samengevat.

2.2 Oplossingsrichting 0. Conventionele aanpak met functionele kaders

RWS formuleert met behulp van de LTS en de LBS op objectniveau hoofdzakelijk functionele eisen (deels ook deelarchitecturen en technische eisen), die de aantoonbare veiligheid en beschikbaarheid van een object definiëren.

In de huidige situatie met hoofdzakelijk functioneel specificeren houdt de markt alle ruimte voor eigen technische doorvertaling met als gevolg dat er slechts heel beperkt standaardisatie wordt bereikt. Digitale mogelijkheden (innovatie in projecten) en het level playing field blijven goed behouden maar eenvoudiger centrale bediening is hiermee niet geholpen. Op de overige doelen is de bijdrage beperkt. De huidige, heldere verantwoordelijkheidsverdeling in projecten wordt als goed werkbaar gezien.

Als voordelen worden genoemd:

- De verantwoordelijkheden zijn helder.
- Er is voldoende ruimte om innovatie toe te passen.
- Er worden geen partijen uitgesloten en daardoor blijft de gehele markt beschikbaar voor de VenR-opgave.
- Verschillende partijen hebben eigen standaarden ontwikkeld, waardoor er per marktpartij toch enige standaardisatie kan worden bereikt.

Als nadelen worden genoemd:

- In de huidige aanpak moet elke marktpartij zelf een eigen technische doorvertaling maken en dat leidt juist tot de diversiteit in IA oplossingen.
- De diversiteit geeft uitdagingen in onderhoud en bij het koppelen van systemen.

Als adviezen worden gegeven:

- Verbeter de functionele kaders LTS en LBS op het vlak van interne consistentie en de actualiteit van de eisen.
- Richt de standaarden LTS en LBS op de gehele life-cycle, en neem (meer) eisen op over beheer en onderhoud van de oplossingen.
- Betrek bedienaar en beheerder vroegtijdig bij projecten. Nu wordt een project vaak onderweg alsnog geconfronteerd met wijzigingen vanuit gebruikers, wat extra inzet en tijd kost.



2. Resultaten van de marktconsultatie

2.3 Oplossingsrichting 1. Nadere specificaties aan component

RWS schrijft op basis van een referentie-ontwerp, een per objecttype (brug, tunnel) gestandaardiseerde decompositie op systeemniveau, nadere specificaties voor aan een IA-component (bv. non-functionals of decompositie in subcomponenten).

Een voorgeschreven decompositie aangevuld met nadere specificaties per component leidt tot enige mate van standaardisering. Daarbij behoudt de markt ruimte om te innoveren in projecten. De standaardisatie levert een (beperkte) bijdrage aan efficiëntie, beperken van verkeershinder en storingsherstel (en daarmee kostenreductie), terwijl het level playing field behouden blijft. De meeste respondenten adviseren om nadere specificaties functioneel te houden en ook eisen op te nemen voor het borgen van de cybersecurity gedurende de gebruikperiode. Ook wordt geadviseerd om verouderde specificaties te actualiseren en eisen voor de onderhoudsfase op te nemen.

Als voordelen worden genoemd:

- Een referentieontwerp biedt inzicht in hoe de verschillende IA-componenten, met name Audio, Video en 3B, in samenhang met de overige delen van de objecten geïntegreerd kunnen worden tot een werkend systeem.
- De oplossingen zullen nog redelijk divers zijn maar met goede nadere interfacespecificaties zijn oplossingen makkelijker te koppelen.

- Het proces van opstellen van een referentie ontwerp zorg voor draagvlak en gemeenschappelijke beeldvorming over de RWS-organisatieonderdelen heen, en identificeert in een vroege fase eventuele conformiteitsissues.

Als nadelen worden genoemd:

- Té gedetailleerde eisen kunnen producten gaan uitsluiten.
- Op het gebied van bruggen is RWS ten opzichte van provincies en gemeenten een kleine speler en daarom is een eigen RWS-referentieontwerp voor bruggen onwenselijk. Voor tunnels ligt dit anders want RWS heeft de meeste tunnels.
- Een RWS-referentieontwerp beperkt de ontwerpruimte voor de markt, en daarmee is RWS daar ook eindverantwoordelijk voor.

Als adviezen worden gegeven:

- Ga bij het nader specificeren uit van beschikbare (industrie-) standaarden.
- Beschouw organisatie, proces en techniek integraal.
- Bewaak de diepgang, hoever je in detail wil en moet gaan.
- Maak op basis van de LTS één keer een model in Enterprise Architect als referentie en stel dat beschikbaar aan de markt. Het wordt dan vooral gebruikt om de functionaliteit en de koppelvlakken vast te leggen.

Op de vraag of andere oplossingsrichtingen dan die RWS heeft voorgelegd beter aan de doelen beantwoorden, hebben meerdere respondenten een werkwijze geadviseerd die op bovenstaande oplossingsrichting lijkt. Deze betreft het door RWS opstellen van een goede functionele decompositie van het systeem, modulair opgebouwd, met een goede beschrijving van functionele koppelvlakken, waarbij de markt de technische invulling verzorgt. Hierbij blijft de mogelijkheid tot innovatie op (sub)systemen open en ontstaat uitwisselbaarheid en herbruikbaarheid, wat ten goede komt aan efficiëntie, beperken van verkeershinder en storingsherstel (en daarmee kostenreductie). Aangegeven wordt dat het level playing field behouden blijft en de gehele markt beschikbaar blijft voor de VenR-opgave. In hoofdstuk 5 wordt op deze andere oplossingsrichting verder ingegaan.

2.4 Oplossingsrichting 2. Nadere specificaties aan component plus voorschrijven van deelproducten

RWS schrijft in aanvulling op (het referentieontwerp met) nadere specificaties het gebruik van (deel)producten zoals platform of COTS-producten voor. De hoofdopdrachtnemer realiseert de IA-component conform deze eisen.



2. Resultaten van de marktconsultatie

Deze oplossingsrichting voegt ten opzichte van de vorige, het voorschrijven van bijvoorbeeld het platform of COTS-producten toe. Het effect van deze oplossingsrichting hangt af van de invulling ervan. Indien voor een functie meerdere COTS-producten toegepast kunnen worden levert dit standaardisatie op waarmee doelen als efficiëntie, beperken van verkeershinder en storingsherstel worden gediend met behoud van level playing field. Indien voorschrijven van een platform en/of COTS-producten tot leveranciersafhankelijkheid leidt zijn er zorgen over innovatie en level playing field, wat kan leiden tot kostenverhoging.

Als voordelen van voorschrijven van een platform worden genoemd:

- Het beter kunnen benutten van de mogelijkheden van het platform.
- Het draagt bij aan standaardisatie: door één of een beperkt aantal platforms wordt beheer en onderhoud eenvoudiger.

Als nadelen van voorschrijven worden genoemd:

- Het gaat ten koste van marktwerking en heeft als risico dat leveranciersafhankelijkheid ontstaat met mogelijk kostenverhoging tot gevolg.
- Het kan een remmende werking hebben op innovaties.

Als adviezen worden gegeven:

- Kijk niet alleen naar de realisatiefase, maar vooral ook naar de beheer- en onderhoudsfase.
- Pas op voor impliciete consequenties van platformkeuzes waarmee je jezelf onbedoeld vastlegt voor toekomstige projecten.
- Zorg voor voldoende implementatie-partijen.

COTS-producten

De keuze voor COTS-producten betekent dat RWS moet openstaan voor het aanpassen van de LTS en LBS op de mogelijkheden van de gekozen COTS-oplossing. Doordat deze kaders soms (te) ver zijn doorgedetailleerd wordt de keuze voor COTS-oplossingen onnodig beperkt. Indien voorschrijven van COTS-producten tot leveranciersafhankelijkheid leidt zijn er zorgen over innovatie en level playing field, wat kan leiden tot kostenverhoging.

Over het voorschrijven van COTS-producten is een aantal adviezen gegeven:

- RWS zou COTS-producten moeten kiezen waar dat kan, boven het zelf ontwikkelen. Voordeel is, dat indien een COTS-product niet (meer) voldoet een vervangend COTS-product kan worden gezocht, waardoor innovatie beter is geborgd.
- Pas COTS-producten met name toe voor (onderdelen van) componenten die niet RWS-specifiek zijn.
- Houd uit het oogpunt van flexibiliteit, innovatie en marktwerking ruimte voor toepassing van een (beperkt) aantal COTS-producten voor dezelfde functionaliteit.

2.5 Oplossingsrichting 3. Standaardiseren met behulp van bouwblokken

RWS laat een generiek bouwblok ontwikkelen. De hoofdopdrachtnemer moet het bouwblok toepassen en heeft beperkte ontwerp vrijheid in de technische uitwerking hiervan.

Aangegeven is dat het werken met bouwblokken de meest vergaande standaardisatie oplevert. De mate waarin het standaardiseren tot bouwblokken de overige doelen dient hangt af van verschillende factoren. Indien een bouwblok snel en zonder aanvullende inspanning, met heldere en passende verantwoordelijkheidsverdeling voor de systeemintegratie kan worden toegepast in projecten, dan kan dit een bijdrage leveren aan de doelen efficiency, beperken van verkeershinder en storingsherstel. Belangrijke randvoorwaarde daarbij is dat toe te passen bouwblokken vooraf in een RWS testomgeving getest moeten kunnen worden.

Een bouwblok van één leverancier doet afbreuk aan het level playing field. Indien alle informatie, documentatie en software beschikbaar en toegankelijk is zodat de systeemintegrator het bouwblok eenvoudig specifiek kan maken voor een object kan dit nadeel mogelijk beperkt blijven.

Er wordt aangegeven dat deze oplossingsrichting veel van RWS vraagt om het beheer en releasemanagement uit te voeren van zowel de generieke als de toegepaste bouwblokken en daarbij ook nog de stand der techniek te volgen. Of er kostenreductie te behalen valt is afhankelijk van de vraag of het met beperkte kosten te beheren is en eenvoudig en veelvuldig toegepast kan worden.



2. Resultaten van de marktconsultatie

Als voordelen worden genoemd:

- Maximaal standaardiseren met bouwblokken levert de grootste bijdrage aan de reductie van diversiteit.
- Indien kwalitatief van voldoende niveau kan het versnelling bij renovatie en oplossen van storingen opleveren en bijdragen aan cybersecurity.

Als nadelen worden genoemd:

- Door toepassing van bouwblokken ontstaat afhankelijkheid van één leverancier.
- Bouwblokken moeten in de diverse objecten alsnog specifiek gemaakt en geïntegreerd worden.
- Het risicoprofiel van systeemintegratoren neemt toe doordat zij minder invloed kunnen uitoefenen op het werkend opleveren van het object maar wel de eindverantwoordelijkheid hebben. Dit kan ertoe leiden dat zij risico's gaan afprijzen of hun interesse in RWS-projecten verliezen.
- Het kan leiden tot marktverstoring, omdat er dan slechts één aanbieder overblijft. Andere partijen zullen hun RWS-specifieke kennis dan gaan afbouwen.
- Bouwblokken moeten regelmatig worden aangepast aan wijzigingen in de functionaliteit (LBS, LTS, cybersecurity) en zijn daarmee minder toekomstvast dan gedacht; dit vergt actief beheer door RWS.

- Een bouwblok zelf laten ontwikkelen, beheren en laten onderhouden is duur en inefficiënt. RWS is niet goed in staat om die verantwoordelijkheid te nemen en kan dat beter aan de markt overlaten.

Als adviezen worden gegeven:

- Begin met het standaardiseren van de architectuur. Leg vanuit de toepassing een architectuur in verschillende lagen neer (bedienlaag, 3B laag en LFV-laag) neer. Standaardiseer de bedienlaag daarbij volledig, werk de 3B-laag verder uit en laat de LFV-laag over aan de markt.
- Maak het niet te groot, begin klein en bouw op in stapjes op basis van een groeipad.
- Vermijd dubbelingen met de LTS en de LBS.
- Deel bouwblokken op in kleinere componenten met expliciet geformuleerde functionaliteiten. Dit maakt het mogelijk om gericht kleinere delen te vervangen en te testen.
- Zorg voor meerdere leveranciers van een bouwblok.
- Ontwikkel een bouwblok op basis van de grootste gemene deler van objecten zodat deze geen overbodige of aan te passen code bevat. Daarmee kan het in alle objecten relatief snel worden toegepast zonder dat noodzakelijke aanpassingen door de leverancier nadelige impact op de projectplanning hebben. Een bouwblok voor alle objectvarianties maken is kostentechnisch niet optimaal en resulteert ook in projecten in extra kosten en doorlooptijd.

- Maak een duidelijke verantwoordelijkheidsverdeling voor de systeemintegratie; welke partij moet wat aantonen in het V&V-proces.
- Houd er rekening mee dat het integreren van standaard IA-componenten ook kennis van het gehele object vereist.
- Houd de bouwblokkenleverancier betrokken en verantwoordelijk tijdens de gehele levenscyclus van het object.
- Zorg dat de software inzichtelijk en benaderbaar is voor de systeemintegrator of onderhoudende partij.
- Richt eerst de organisatie en de processen goed in op standaardisatie en overweeg pas daarna het werken met bouwblokken.



3. Markteffecten en level playing field

Meerdere partijen hebben hun inzichten over markteffecten van standaardisatie gedeeld. Over het algemeen wordt aangegeven dat hoe verdergaand RWS technisch wil standaardiseren, des te lastiger het is om een level playing field te behouden.

Over de effecten van verschillende oplossingsrichting op de markt en over relevante marktsituaties zijn verschillende uitspraken gedaan:

- Bij het voorschrijven van product(en) van één partij ontstaat afhankelijkheid met als risico dat RWS en/of opdrachtnemers tegen hogere kosten en vertragingen in projecten aanlopen.
- Standaardisatie op functionaliteit brengt helder in beeld wat gevraagd wordt. Hierdoor hebben alle partijen duidelijkheid, zodat zij zich kunnen richten op en investeren in oplossingen.
- Indien RWS een bouwblok laat ontwikkelen, wees duidelijk en voorspelbaar over in hoeveel objecten en in welke tijdspanne dit wordt toegepast, en over welke rol de ontwikkelaar mag spelen bij de toepassing in objecten. Wees ervan bewust dat het werken met bouwblokken invloed heeft op de verdienmodellen en de benodigde kennis bij marktpartijen.
- Een eenduidige functionele decompositie maakt het mogelijk om (sub)systemen via gestandaardiseerde interfaces te koppelen en zo nodig uit te wisselen, wat het marktpotentieel maximaal houdt.
- Het beschrijven van architectuur helpt ook om onafhankelijk van leveranciers te kunnen zijn.

Doordat verschillende partijen eigen productlijnen hebben liggen vendor lock-ins op de loer.

- Voor de werkplek voor bediening van de objecten wordt het belang van een uniforme werkplek voor de bediener voor de continuïteit van de bedrijfsvoering groter geacht dan een level playing field en daarom wordt de keuze voor standaardiseren tot bouwblok ondersteund.
- Het standaardiseren van generieke componenten kan leiden tot marktverstoring, omdat er dan slechts één aanbieder overblijft. Andere partijen zullen hun RWS-specifieke kennis dan gaan afbouwen.
- Standaardisatie middels bouwblokken leidt tot minder geïnteresseerde systeemintegratoren doordat het risicoprofiel voor hen sterk toeneemt. Zij hebben door de toegeleverde black-box oplossing minder invloed op het werkend opleveren van het object maar hebben wel de eindverantwoordelijkheid.
- Indien RWS kiest voor bouwblokken kan het volledig vrij toegankelijk maken van alle kennis, informatie, softwarebibliotheken en documentatie dit nadeel beperken. Dit beperkt ook het concurrentievoordeel van de bouwblockleverancier(s).
- Laat meerdere leveranciers een bouwblok ontwikkelen en beheren zodat keuzemogelijkheden en concurrentie blijven bestaan. Houd daarbij anderzijds rekening met de frequentie van toepassing i.v.m. behoud van kennis bij de leverancier.

- Het laten ontwikkelen van een bouwblok op een specifiek platform beperkt de toepassing van een aantal fabricaten van LFV's.
- Het laten ontwikkelen van een volledig 3B bouwblok versmalt de markt en leidt tot kennisverlies bij installatiebedrijven, de zorg bestaat dat hun rol laagwaardiger wordt.
- Het leggen van de interface tussen 3B en de LFV's op een hoog niveau (waarbij zoveel mogelijk intelligentie aan LFV's toebedeeld is) houdt de markt voor LFV's het meest open.
- RWS wordt geadviseerd om voor bruggen aan te sluiten bij bestaande standaardisatietrajecten waar markt, gemeentes en provincies bij betrokken zijn. RWS is in deze discipline als opdrachtgever namelijk een relatief kleine speler in de markt.
- De markt voor Audio is al smal, technische standaardisatie daarop sluit concurrentie nog verder uit. Het (functioneel) opdelen van Audio zou de markt verbreden doordat meer leveranciers kunnen meedingen.
- Video is een IA-systeem dat snelle technologische ontwikkelingen doormaakt. Indien RWS camera's of servers voorschrijft bestaat het risico dat deze al snel niet meer leverbaar zijn.
- RWS stelt een uitgebreide set met eisen aan het videosysteem (camera, opslag, visualisatie), waardoor het aantal leveranciers nu al beperkt is. Bij verder voorschrijven dan alleen specificaties valt marktwerking helemaal weg. Indien RWS het videosysteem opsplijt in videomanagement en camera-installaties blijft meer marktwerking op het gebied van camera-installaties behouden.



4. Adviezen over standaardisatie per IA-component

Naast de voordelen en nadelen van de generieke oplossingsrichtingen, is met de markt gesproken over de optimale wijze van standaardisatie per IA-component.

Object LAN

Over het netwerk in de RWS-objecten (Object LAN) geeft de markt aan dat dat o.b.v. COTS-producten gestandaardiseerd moet zijn. Daarmee wordt de huidige gekozen oplossingsrichting van RWS (gestandaardiseerd tot bouwblok met een PDC) gesteund.

Audio

Uit de reacties over de IA-component Audio blijkt dat het belang van eenduidige communicatie naar de gebruikers onderschreven wordt maar over de wijze van standaardisatie verschillen de meningen. Enerzijds wordt aangegeven dat standaardiseren tot bouwblok de meeste doelen het beste dient. Anderzijds wordt aangegeven dat de markt voor audiosystemen voor tunnels en bruggen zo klein is dat standaardiseren met behulp van een bouwblok de marktwerking nog verder beperkt. Gebrek aan concurrentie vermindert de prikkel tot innovatie.

Video

Over Video wordt aangegeven dat het belang van uniforme bediening wordt onderstreept en dat deze IA-component daaraan moet bijdragen. De inzichten over de wijze van standaardisatie verschillen echter. Enerzijds wordt aangegeven dat standaardiseren tot bouwblok de beste optie is voor deze IA-component, anderzijds maken de snelle technologische ontwikkelingen dat met technisch specificeren en standaardiseren tot bouwblok RWS

snel achteropraakt. Voor het behouden van innovatie en een gezonde marktwerking wordt standaardisatie middels functionele specificaties beter beoordeeld.

3B Bruggen en 3B Tunnels

In de reacties op de oplossingsrichtingen voor 3B Bruggen en voor 3B Tunnels zijn veel adviezen gegeven die voor beide 3B's gelden. Standaardisatie met bouwblokken levert de grootste reductie in diversiteit en helpt eenvoudiger centrale bediening. Of het de overige doelen dient hangt ervan af of een bouwblok inzichtelijk en goed gedocumenteerd is, vooraf getest kan worden en met een goed werkbaar verantwoordelijkheidsverdeling eenvoudig en veelvuldig toegepast kan worden. Het voorschrijven van één 3B bouwblok, van één leverancier, kan leiden tot minder interesse bij systeemintegratoren, doordat zij wel de eindverantwoordelijkheid hebben maar minder invloed op het resultaat. Dit leidt tot minder concurrentie en smallere kennis in de markt. Voor

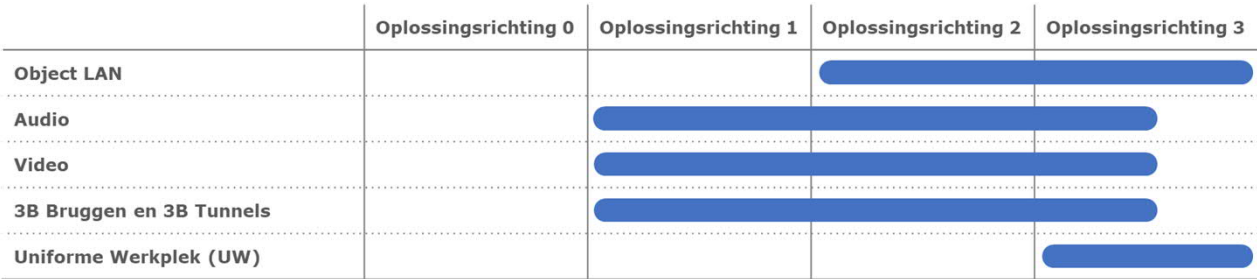
kostenreductie is de vraag of er genoeg toepassingsvolume is om de ontwikkel- en beheerkosten terug te verdienen. Hierbij wordt gewezen op het relatief kleine aantal tunnels in verhouding tot de aantallen bruggen en sluizen. De alternatieve oplossingsrichting voor standaardisatie (zie hoofdstuk 5), waarmee volgens de markt een grotere bijdrage aan de doelen wordt bereikt heeft met name betrekking op de 3B's.

Werkplek

Over de werkplek wordt aangegeven dat het belang van uniforme bediening wordt onderkend en dat dit doel het beste kan worden bereikt door de werkplek UW te standaardiseren tot bouwblok.

Grafische weergave per IA-component

In onderstaande afbeelding is weergegeven hoe marktpartijen per IA-component hebben geadviseerd om te komen tot standaardisatie. De onderverdeling in componenten werd herkend. Er zit een grote bandbreedte in de adviezen.



Figuur 2: Per IA component is hier weergegeven op welke bandbreedte de markt denkt dat de oplossingsrichting ligt



4. Adviezen over standaardisatie per IA-component

4.1 Object LAN

Over het netwerk in de RWS-objecten (Object LAN) geeft de markt aan dat het netwerk met COTS-producten gestandaardiseerd moet zijn. Daarmee wordt de huidige gekozen oplossingsrichting van RWS (gestandaardiseerd tot bouwblok met een PDC) gesteund.

Hierbij worden de volgende adviezen gegeven:

- Beperk het effect dat, doordat de bouwblockleverancier ook de configuratie van de geleverde systemen verzorgt, dit voor vertragingen in projecten kan zorgen.
- Heroverweeg de afrekenmethodiek met de leverancier. In de huidige situatie is de prijzenstructuur onvoldoende in lijn met de werkelijke kostenstructuur, wat tot toepassing van suboptimale oplossingen en cybersecurityrisico's leidt.

4.2 Audio

Uit de reacties op de IA-component Audio blijkt dat het belang van eenduidige communicatie naar de gebruikers onderschreven wordt maar over de wijze van standaardisatie verschillen de meningen. Enerzijds wordt aangegeven dat standaardiseren tot bouwblok de meeste doelen het beste dient. Anderzijds wordt aangegeven dat de markt voor audiosystemen voor tunnels en bruggen zo klein is dat standaardiseren met behulp van een bouwblok de marktwerking nog verder beperkt. Gebrek aan concurrentie vermindert de prikkel tot innovatie.

De volgende adviezen zijn gegeven:

- Zorg ervoor dat Audio zodanig wordt ingevuld dat de functionaliteit van de bediening uniform is over de objecttypen (bruggen, sluizen) heen, omdat eenduidige communicatie met (vaar)weggebruikers belangrijk is.
- Actualiseer de huidige door RWS voorgeschreven kaders en protocollen voor audio; deze zijn namelijk verouderd.
- Overweeg de keuze voor OPC-UA als standaard koppelvlak tussen 3BT en Audio, daarvoor is in de standaard JSON een eenvoudiger en efficiënter alternatief beschikbaar.
- Schrijf geen technische standaard voor audio voor. De ontwikkeling gaat te snel, daarmee beperkt het innovatie.
- Schrijf geen COTS-producten voor Audio voor. Er zijn namelijk maar weinig leveranciers van audiosystemen voor bruggen en tunnels, en het voorschrijven van COTS-producten zou de concurrentie nog verder beperken.
- Streef niet naar één bouwblok voor het gehele areaal. De verschillen in functionaliteit tussen sluizen, bruggen en tunnels zijn daarvoor te groot.
- Splits het bouwblok uit naar kleinere componenten (intercom, omroep, nood-telefonie, VHF etc.), waardoor marktwerking en modernisering bevorderd worden.
- Houd rekening met ontwikkelingen op gebied van in-car functies, op termijn kan dit (met name voor tunnels) de technische invulling van de audio-functie beïnvloeden.

4.3 Video

Over Video wordt aangegeven dat het belang van uniforme bediening wordt onderstreept en dat deze IA-component daaraan moet bijdragen. De inzichten over de wijze van standaardisatie verschillen echter. Enerzijds wordt aangegeven dat standaardiseren tot bouwblok de beste optie is voor deze IA-component, anderzijds zal deze oplossingsrichting er voor zorgen dat RWS snel achterop raakt omdat het de snelle technologische ontwikkelingen niet kan volgen. Voor het behouden van innovatie en een gezonde marktwerking wordt standaardisatie aan de hand van functionele specificaties beter beoordeeld.

De volgende adviezen zijn gegeven:

- Actualiseer de eisen en interface-protocollen voor Video want deze zijn verouderd.
- Houd de huidige, zeer uitgebreide set aan specificaties voor Video tegen het licht: zoals deze nu is beperkt dit het aantal mogelijk toe te passen componenten en daarmee leveranciers, en leidt het onnodig tot specifiek te ontwikkelen software.
- Schrijf geen gedetailleerde technische eisen voor maar beperk je tot functionele specificaties en standaard interfaces. De technologische ontwikkelingen op het gebied van video gaan snel en daardoor beperk je toekomstige ontwikkelingen. Camera's en servers zijn bijvoorbeeld maar beperkte tijd leverbaar.



4. Adviezen over standaardisatie per IA-component

- Heroverweeg de huidige toedeling in de LTS van Video functies. Een aantal functies dat nu in 3B zit kan eenvoudiger in het videomanagement-systeem worden vervuld. Overweeg anders de keuze voor OPC-UA als standaard koppelvlak tussen 3BT en Video want daarvoor is met de standaard JSON een eenvoudiger en efficiënter alternatief beschikbaar.
- Streef niet naar één bouwblok voor het gehele areaal. De verschillen in functionaliteit in bruggen, sluizen en tunnels zijn daarvoor te groot.
- Splits het bouwblok uit naar kleinere componenten waardoor marktwerking en modernisering bevorderd worden. Een aantal (deel)componenten (bv. camera's) is niet RWS specifiek en kan als standaard product op de markt verkregen worden. Kijk daarbij naar gemeenschappelijkheid van toe te passen (deel)systemen in bruggen, sluizen en tunnels.
- Toepassing van het bouwblok van de huidige omvang kan de markt dichtzetten en leiden tot afbouw van kennis. Kijk daarom ook naar de mogelijkheid om meerdere leveranciers deze component te laten leveren, met bv. periodiek te vervangen raamcontracten.
- Houd rekening met ontwikkelingen op gebied van in-car functies, op termijn kan dit (met name voor tunnels) de technische invulling van de video-functie beïnvloeden.

4.4 3B Bruggen en 3B Tunnels

In de reacties op de oplossingsrichtingen voor 3B Bruggen en voor 3B Tunnels zijn veel adviezen gegeven die voor beide 3B's gelden. Standaardisatie tot bouwblokken levert de grootste reductie in diversiteit en helpt eenvoudiger centrale bediening. Of het de overige doelen dient hangt ervan af of een bouwblok inzichtelijk en goed gedocumenteerd is, vooraf getest kan worden en met een goed werkbaar verantwoordelijkheidsverdeling eenvoudig en veelvuldig toegepast kan worden.

De alternatieve oplossingsrichting voor standaardisatie (zie hoofdstuk 5), waarmee volgens de markt een grotere bijdrage aan de doelen wordt bereikt heeft met name betrekking op de 3B's.

Als voordelen worden genoemd:

- Maximaal standaardiseren met bouwblokken levert de grootste bijdrage aan de reductie van diversiteit.
- Indien kwalitatief van voldoende niveau kan het versnelling bij renovatie en oplossen van storingen opleveren en bijdragen aan cybersecurity.

Als nadelen worden genoemd:

- Door toepassing van bouwblokken ontstaat afhankelijkheid van één leverancier.
- Bouwblokken moeten in de diverse objecten alsnog specifiek gemaakt en geïntegreerd worden in een project.
- Het risicoprofiel van systeemintegratoren neemt toe, doordat zij minder invloed kunnen uitoefenen op het werkend opleveren van het object maar wel de eindverantwoordelijkheid hebben. Dit kan ertoe leiden dat zij risico's gaan afprijzen of hun interesse in RWS-projecten verliezen waardoor de kennis terugloopt en er minder concurrentie over blijft.
- Het kan leiden tot marktverstoring, omdat er dan slechts één aanbieder overblijft. Andere partijen zullen hun RWS-specifieke kennis dan gaan afbouwen.

Verder zijn de volgende opmerkingen meegegeven ter overweging:

Standaardisatie van 3B

Doordat de grote variatie in bruggen en tunnels met name in 3B doorwerkt is aangegeven dat daarmee het standaardiseren van met name 3B lastig is. Een gestandaardiseerde 3B dat (bijna) alle variaties omvat wordt erg complex, omvangrijk en kostbaar. Een goed en eenvoudiger toepasbare standaard zou slechts de grootste gemene deler moeten omvatten, waarbij per object nog delen toegevoegd moeten worden.



4. Adviezen over standaardisatie per IA-component

Toedeling intelligentie aan 3B en/of aan de Logische Functievervullers (LFV's)

Over de toedeling van intelligentie wordt algemeen aangegeven dat de coördinerende besturing en veiligheidsfuncties in de 3B-laag moeten plaatsvinden.

Meerdere respondenten geven aan de intelligentie voor LFV-functionaliteiten in de LFV-laag te beleggen: de 3B laten bepalen wat er moet gebeuren en de LFV's laten bepalen hoe dat gebeurt. Argumenten daarbij zijn dat de LFV's autonoom de eigen functionaliteit moeten kunnen borgen en de specifieke expertise daarvoor bij de leverancier zit en, als de raakvlakken gestandaardiseerd zijn, uitwisseling van gehele systemen eenvoudig is. De LFV-leverancier behoudt daarmee zijn systeemverantwoordelijkheid en de mogelijkheid om binnen de raakvlakken voor de LFV-functionaliteit innovatie toe te passen. Het is daarmee tevens beter mogelijk om 3B generiek te houden. Waar nog niet alle LFV's de benodigde intelligentie bevatten wordt geadviseerd die niet in 3B te leggen maar in een tussenlaag met gestandaardiseerde functionaliteit en interfaces.

Enkele respondenten geven aan zo veel mogelijk intelligentie in de 3B laag te leggen. Argumenten daarbij zijn dat de fysieke laag dan maximaal gestandaardiseerd kan worden waarbij met 'functiecontrollers' verregaande automatisering op beheer, onderhoud en doorontwikkeling mogelijk is, en doordat de hardware enkel stuursignalen dient op te volgen het systeem logischer van opzet wordt en hardware uitwisselbaar is.

Aansturing van audio- en videofuncties

Enkele respondenten hebben aangegeven dat de aansturing van een aantal audio- en videofuncties die nu in 3B zit eenvoudiger in het audio- resp. videosysteem belegd kan worden, wat een aantal interfaces en gebruikershandelingen vermindert.

3B uitsplitsen

Enkele partijen adviseren opsplitsing van de IA-component 3B naar functies als bediening, coördinerende besturing, lokale besturing in modules. Bij (op basis van marktstandaarden) gestandaardiseerde interfaces, kunnen deze apart ontwikkeld worden of als COTS-producten verkregen worden. Daarmee wordt 3B flexibeler, beter schaalbaar en blijven marktwerking en mogelijkheden tot innovatie beter behouden.

Hier wordt ook ProRail genoemd dat de bedienlaag ofwel de bovenkant (SCADA) heeft gestandaardiseerd en vormgeving van de 'onderkant' aan de markt overlaat.

Effect van 3B als bouwblok op systeemintegratie

Bij bruggen (machinerichtlijn, verkrijgen CE-markering) en tunnels (verkrijgen openstellingsvergunning) is systeemintegratie heel belangrijk. Daarvoor is het nodig om de verdeling in verantwoordelijkheden tussen de verschillende spelers goed vast te leggen.

Een aantal reacties benoemt het effect dat de aanlevering van 3B als cruciale IA-component als bouwblok leidt tot een hoger risicoprofiel van de systeemintegrator: deze heeft de verantwoordelijkheid voor integrale werking van het object terwijl deze daar minder invloed op heeft. Dit kan leiden tot minder interesse van systeemintegratoren door de beperkte toegevoegde waarde die zij kunnen leveren en daarmee tot verminderde concurrentie op kwaliteit.

Specifieke reacties over 3BB

Voor 3BB wordt aangegeven dat het areaal voldoende bruggen bevat om de investering op een standaard te laten renderen. Anderzijds wordt aangegeven dat RWS op gebied van bruggen een relatief kleine speler in de Nederlandse markt is en zich zou moeten aansluiten bij de marktbrede standaardisatie-activiteiten in het kader van het programma Industrieel Flexibel en Demontabel bouwen (zie het laatste advies in hoofdstuk 5).



4. Adviezen over standaardisatie per IA-component

Aanvullend is geadviseerd:

- Pas in de doorontwikkeling van het bouwblok minder hardware-vergrendelingen (en daarmee hardware-componenten) toe.
- Blijf safety-PLC's toepassen vanwege de machinerichtlijn ook al is de besturing in principe goed op Java te baseren.

Specifieke reacties over 3BT

Voor 3BT wordt aangegeven dat het aantal Rijkstunnels relatief klein is en daarom RWS geadviseerd wordt goed na te denken welke investering in standaardisatie het wil doen bij een beperkt toepassingsvolume.

Kwalificatiesysteem van implementatoren voor 3BT

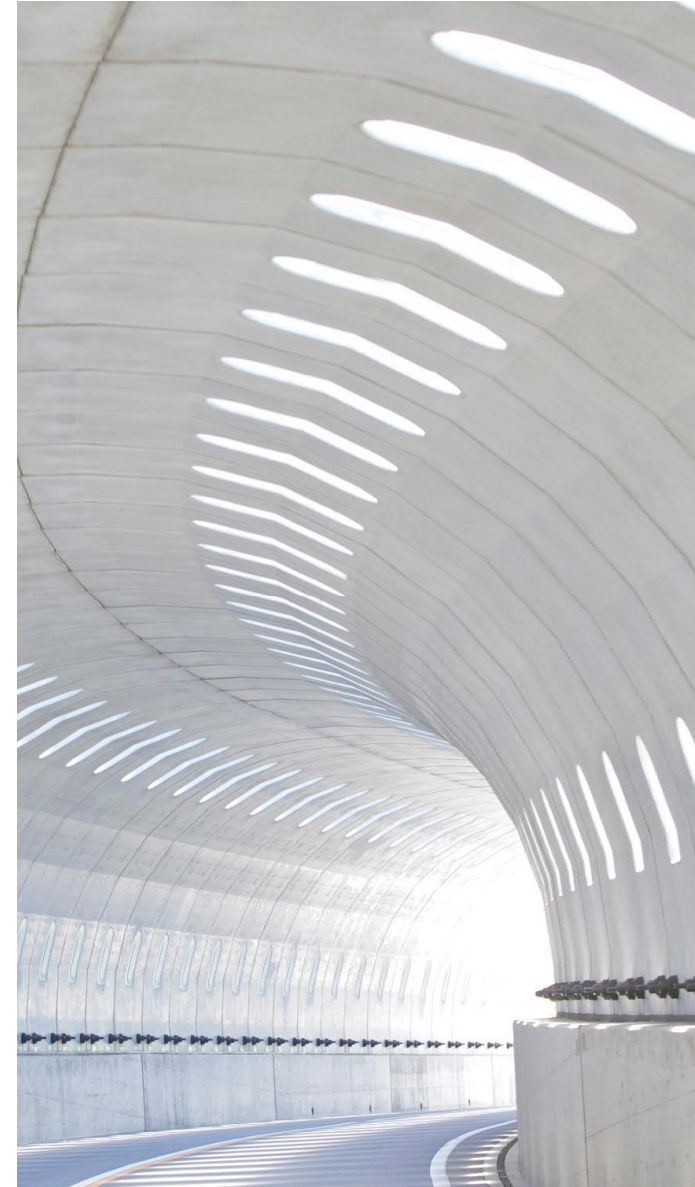
De markt heeft enkele reacties gegeven op het idee van RWS om, als het bouwblok 3BT in PTZ wordt toegepast, gekwalificeerde implementatoren in te zetten om het bouwblok 3BT in de volgende 7 tunnels in te bouwen. Enerzijds wordt dit gesteund, anderzijds is aangegeven dat het inzetten van verschillende implementatoren de mate van standaardisatie zal beperken en ook hiervoor de investering mogelijk niet rendeert voor 7 tunnels. Vanuit kosteneffectiviteit en kennisbehoud is aangegeven om voor dit aantal tunnels maximaal 3 implementatoren te selecteren.

4.5 Uniforme Werkplek (UW)

Over de werkplek wordt aangegeven dat het belang van uniforme bediening wordt onderkend en dat dit doel het beste kan worden bereikt door de werkplek UW te standaardiseren tot bouwblok.

Aanvullend geeft de markt daarbij de volgende adviezen/ bevindingen:

- De marktwerking wordt bij keuze voor standaardiseren tot bouwblok beperkt maar de belangen van RWS voor standaardisatie van de werkplek worden groter geacht.
- Stel bij de werkplek de eisen voor de bedienaar centraal en doe dit ook voor de andere IA-componenten.
- Houd er rekening mee dat de uniforme werkplek niet alleen voor objectbediening van bruggen, sluizen en tunnels wordt gebruikt maar dat vanaf deze werkplek ook (scheepvaart)verkeersmanagementtaken moeten kunnen worden uitgevoerd.
- Houd als RWS zelf de regie op het doorvoeren van innovaties en nieuwe digitale mogelijkheden bij de werkplek.





5. Andere geadviseerde oplossingsrichtingen

Naast de door RWS omschreven oplossingsrichtingen hebben verschillende respondenten aangegeven ook andere oplossingsrichtingen te zien die beter bijdragen aan de doelstellingen. Hieronder worden de adviezen en overwegingen daarover weergegeven.

Meerdere partijen hebben geadviseerd om een goede functionele decompositie van het systeem te maken en deze modulair op te bouwen. Beschrijf daarbij de koppelvlakken scherp. Ontwikkel vervolgens geen bouwblokken maar laat de technische invulling over aan de markt. Goede beschrijving van koppelvlakken vereenvoudigt het koppelen van (sub)systemen en maakt dat er eenvoudig wijzigingen (updates, upgrades, innovatie) kunnen worden doorgevoerd omdat er op die manier uitwisselbaarheid van deelsystemen of componenten ontstaat. Deze variant kan gezien worden als een aanscherping van de hierboven beschreven Oplossingsrichting 1.

Als voordelen worden genoemd:

- Zolang de functies en interfaces niet wijzigen, kunnen technologische ontwikkelingen in (sub)systemen worden doorgevoerd zonder impact op andere (sub)systemen.
- Doordat de technische invulling nog niet vast ligt kan elke partij in de keten zijn verantwoordelijkheid nemen.
- Er ontstaat geen vendor lock-in en door uitwisselbaarheid van systemen blijft de markt in de breedte inzetbaar voor de VenR-opgave. Prijsopdrijving door marktversmalling blijft uit.

Als nadeel wordt genoemd:

- De standaardisatie is met deze oplossingsrichting niet maximaal. Aangezien het technisch- en detailontwerp echter object- en omgevingsgebonden is en het areaal divers, is het sowieso de vraag of verdergaande standaardisatie leidt tot meer efficiency en kostenreductie.

Over de wijze van standaardiseren van koppelvlakken verschillen de inzichten. Meerdere partijen adviseren de koppelvlakken alleen functioneel te standaardiseren omdat de markt beter dan RWS in staat is de juiste technische koppelvlakken te kiezen en actueel te houden. Enkelen adviseren juist die technisch vast te leggen ten behoeve van standaardisatie.

Bouw standaardisatie stapsgewijs op in plaats van ineens de generieke standaard te definiëren, dat is een te grote sprong. Stapsgewijze standaardisatie kan bereikt worden door een eerste standaard toe te passen op bv. een cluster objecten in een regio. Zo kan een opdrachtnemer de grootste gemene deler bepalen en een standaard voor het eerste object opzetten, en die al verbeterend hergebruiken in de volgende objecten uit het cluster.

Standaardiseer de IA in objecten met behulp van een referentie-omgeving: een invulling van de generieke functionaliteit van bv. tunnels. Schrijf gebruik van deze referentieomgeving inclusief de software en configuratietools en documentatieset voor en stel deze ('closed open source') ter beschikking aan de aannemer die voor een specifiek object de IA-functionaliteit moet realiseren.

Overweeg een aanpak zoals die in de Provincie Noord-Holland plaatsvindt: daar zijn raamovereenkomsten met gekwalificeerde IA-leveranciers afgesloten. Het kwalificeren gebeurt door eveneens middels raamovereenkomsten gecontracteerde adviesbureaus die optreden als 'certifying agents'. De hoofdopdrachtnemers sluiten nadere overeenkomsten af met de IA-leveranciers en certifying agents. Borg de kennis uit de projecten in een kennis-portal die toegankelijk is voor de gecontracteerde partners. Hierbij blijft de gehele markt betrokken en worden langdurige lock-ins vermeden.

Geef samen met de markt de standaardisatie van de IA vorm om bijvoorbeeld te komen tot standaard interfaces. In dit licht is ook geadviseerd om software-bibliotheken te delen met de markt, communities of practice in te richten, en op basis van open source onder regie van RWS te opereren. Regie is belangrijk om te voorkomen dat er ongericht aanpassingen aan de software-bibliotheken worden gedaan. Hierbij wordt voor bruggen ook verwezen naar het programma 'Industrieel Flexibel en Demontabel bouwen' (IFD) wat resulteert in Nederlands Technische Afspraken (NTA) die door NEN beheerd worden.

Ontwikkel alleen 'eigen' standaard IA-componenten voor specifieke RWS-toepassingen die niet al standaard in de markt beschikbaar zijn en ga daarvoor langjarige partnerships met een leverancier aan.



6. Aanvullende adviezen aan RWS

In de marktconsultatie is met verschillende marktpartijen ook ingegaan op onderwerpen die een raakvlak hebben met de oplossingsrichtingen voor standaardisatie, maar die los gezien kunnen worden van de door RWS beschreven oplossingsrichtingen en/of de specifieke IA-componenten. In dit hoofdstuk worden deze adviezen van de markt beschreven, gestructureerd naar de volgende thema's:

1. LTS en LBS
2. Voorwaarden voor goede samenwerking
3. Beheer en onderhoud
4. Modelleren m.b.v. MBSE of SBE
5. Cybersecurity

6.1 LTS en LBS

In de marktconsultatie is aangegeven dat het verbeteren van de huidige kaders (LTS, LBS) een no-regret actie is die onafhankelijk van de wijze van standaardisatie het realiseren van IA in projecten ten goede komt. Daarover is het volgende geadviseerd:

- Ga van een technologie-gedreven aanpak naar een business-gedreven aanpak. Zet bij standaardisatie de klanten (ofwel de gebruikers: bedienaars en beheerders/assetmanagers) en hun processen en procedures centraal. En wijk in de realisatie niet van de standaard af. Dit behoeft verbetering want nu wordt een project vaak tijdens het proces alsnog geconfronteerd met wijzigingen vanuit de gebruiker wat leidt tot langere doorlooptijd en hogere kosten.

- Sluit zoveel mogelijk aan op bestaande standaardoplossingen (COTS-producten) en verwerk dat ook in de kaders. Gebruik alleen 'eigen' standaarden voor specifieke RWS-functionaliteiten.
- Neem in de standaarden (meer) eisen op over beheer en onderhoud gericht op de gehele life-cycle.
- Doe een kwaliteitsslag op LTS en vooral LBS om het grote aantal inconsistenties te reduceren. Dit levert tijdswinst op in projecten, waar steeds weer conformiteitsissues opgelost moeten worden. Tevens wordt geadviseerd om deze kaders vanuit architectuur meer top-down op te bouwen.
- Beschrijf voor componenten waarvan RWS precies weet wat het wil hebben, eenvoudigweg welke COTS-producten gewenst zijn. De huidige beschrijvingen leiden tot een omslachtige manier van afleiden.
- Heroverweeg de frequentie van updates van de kaders en kijk of deze omlaag kan.
- Herformuleer reikwijdte van de kaders tot de grootste gemene deler, het deel dat voor alle objecten echt generiek is. Daarmee ontstaat een eenvoudiger te beheren kader waarbij (bijna) geen conformiteitsissues optreden en geen tijdverlies in projecten optreedt. Het areaal is te divers om één allesomvattend kader en standaardoplossing te beheren.
- Verbeter de kaders tot een goede op architectuur gebaseerde functionele standaard, zonder technische eisen, verwijs daarvoor waar mogelijk naar de industrie-standaarden.
- Beschrijf de architectuur om de onafhankelijkheid van leveranciers binnen de standaardisatie te borgen.
- Deel de intelligentie zoveel mogelijk toe aan de LFV's. De intelligentie in 3B moet vooral gericht zijn op coördinatie en veiligheidsfuncties, en intelligentie voor specifieke functionaliteit in de LFV's. Dit houdt ook de mogelijkheid tot ontwikkelingen op LFV-gebied open.
- Heroverweeg de mate van detail van de eisen in beide kaders. Een aantal is nu te ver gedetailleerd en beschrijven hoe iets moet worden opgelost. Dit geldt bijvoorbeeld voor cybersecurity waar soms voorzieningen al in het platform zijn opgenomen om hiermee om te gaan.
- Actualiseer verouderde eisen aan audio en video in LTS/LBS naar de momenteel beschikbare technische oplossingen.
- Heroverweeg de huidige vereiste wijze van aantonen en documenteren van eisen. Opgemerkt wordt dat bv. het realiseren van de IA in een brug bij RWS veel meer tijd en geld kost dan bij een brug van een andere overheid.



6. Aanvullende adviezen aan RWS

6.2 Voorwaarden voor goede samenwerking

In Algemeen zijn de onderstaande adviezen gegeven over samenwerking ongeacht de gekozen oplossingsrichting:

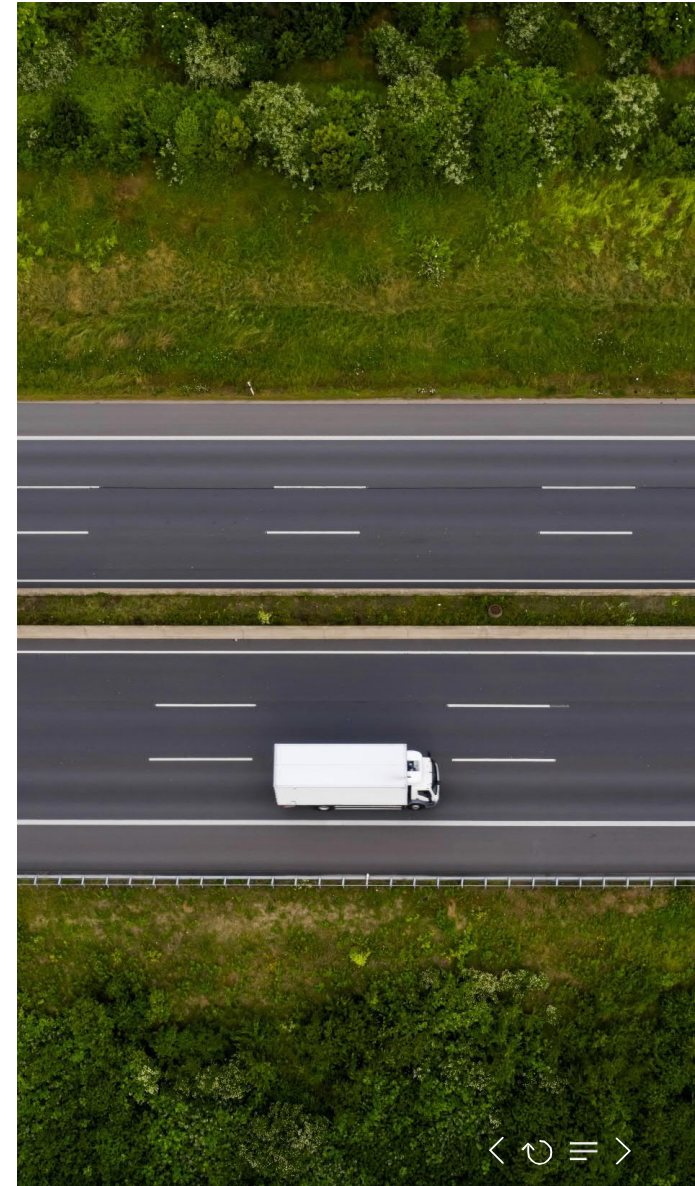
Rolverdeling

- Zorg als opdrachtgever voor goede randvoorwaarden voor samenwerking tussen de verschillende partijen in de keten.
- Zorg voor een goede beschrijving van taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden voor de verschillende partijen in de keten.
- Stuur de bouwblokkenleveranciers rechtstreeks aan. Directe communicatie tussen project en bouwblokleverancier helpt daarnaast in snelle informatieoverdracht in projecten.
- Stuur op goede samenwerking door hierop te selecteren in de aanbesteding en te streven naar integrale teams in de uitvoering. Dat kan bijvoorbeeld door al bij de project-kick-off met alle specialisten samen te werken en zo te zorgen dat het gezamenlijke projectbelang meer aandacht krijgt. Daarbij moet er voldoende tijd zijn om samenwerking te laten ontstaan. Ook de 2-fasenaanpak kan hierbij helpen.
- Zorg voor goed eisenmanagement waarbij de klant centraal wordt gesteld, en besef dat er verschillende klanten zijn met verschillende rollen zoals de bedienaar en de beheerder. Daarbij is heel belangrijk dat RWS de eisen-set standaard en stabiel houdt en zo min mogelijk maatwerk afwijkingen accepteert.

- Zorg voor een goede integrale RWS-testvoorziening. Dat helpt partijen om de juiste werking van verschillende IA-componenten aan te tonen.
- Stel eisen aan het aanleveren van de voorgeschreven IA-componenten. Als RWS verantwoordelijkheid voor systeemintegratie bij de Hoofdaannemer wil houden, dan stelt dat eisen aan de manier waarop voorgeschreven IA-componenten worden aangeleverd en aan het inregelen van ondersteunende processen als testen, configuratiemanagement, releasemanagement en verificatie & validatie.

Kennis

- Bouw als RWS zelf voldoende kennis op. Als RWS wil standaardiseren door verdergaand (technisch) te specificeren of bouwblokken toe te passen dan moet RWS hiervoor voldoende kennis (en capaciteit) voor adequaat beheer opbouwen.
- Maak gebruik van de (ervaring van) markt voor modellering. Als RWS daarbij een architectuur wil voorschrijven en of modellen wil toepassen dan zijn er marktpartijen die als strategische partner een rol kunnen vervullen om deze architectuur of modellen te ontwikkelen en beheren.
- Houd rekening met de afbouw van kennis bij de markt als standaard IA-componenten worden voorgeschreven. Voorschrijven van standaard IA-componenten betekent dat marktpartijen voor het ontwerpen van die functionaliteit geen 'engineering-kennis/capaciteit' hoeven in te zetten en dat heeft dus als consequentie dat die kennis bij marktpartijen zal worden afgebouwd.





6. Aanvullende adviezen aan RWS

6.3 Beheer en onderhoud

RWS is de assetmanager van haar netwerken. Met het ontwikkelen van gestandaardiseerde IA-componenten komt er een extra beheeractiviteit bij voor het beheer van de generieke en toegepaste IA-componenten. In dit kader zijn de volgende adviezen gegeven:

Beheer van objecten waarin gestandaardiseerde IA-componenten zijn toegepast

- Stel een heldere, samenhangende beheerstrategie op voor enerzijds de standaarden en generieke IA-componenten en anderzijds de toepassingen in de objecten. Het hanteren van standaarden voor specifieke IA-componenten vereist een actief beheer van deze standaarden en zorgvuldige geplande wijzigingsmomenten.
- Ervaringen zijn soms dat standaarden in lopende projecten worden gewijzigd, waardoor wijzigingen in de uitvoering moeten worden geïmplementeerd met consequenties voor tijd, geld en risico's op storingen.
- Anderzijds wordt ook ervaren dat RWS zijn standaarden laat verouderen, waardoor niet de huidige stand van de techniek kan worden toegepast maar met verouderde producten moet worden gewerkt of conversie van nieuwe naar oude standaarden moet worden gedaan.

- Beschouw standaardisatie over de gehele life-cycle, inclusief de gebruiksfase (beheer en onderhoud). Betrek de beheerder en formuleer vanuit 'total cost of ownership' (functionele) eisen voor de onderhoudsfase. Neem deze eisen ook op in de kaders.
- Beschrijf standaard beheer en onderhoud processen en maak diagnostiek vanuit de LFV's mogelijk via (standaard) interfaces naar de 3B ten behoeve van onderhoud.
- Gebruik MBSE ook t.b.v. de beheer- en onderhoudsfase. Als gebruik wordt gemaakt van een model is de impact van een wijziging makkelijker af te leiden en kan gericht getest worden, wat helpt in de aantoonbaarheid.
- Overweeg het aantal platformen te beperken om het beheer eenvoudiger te maken.

Beheer van de gestandaardiseerde IA-componenten

- Richt een goed issueproces in en besluit expliciet waar afwijkingen mogen voorkomen.
- Beleg het onderhoud bij de partij die de component gebouwd heeft.
- Vermijd wijzigingen in standaarden tijdens de uitvoering van een project want daarmee voorkom je vertraging en kostenverhoging.

6.4 Modelleren m.b.v. MBSE of SBE

Een specifieke manier om het ontwerpproces voor de IA vorm te geven is het toepassen van modellen zoals bijvoorbeeld in Model Based Systems Engineering (MBSE) of Synthesis Based Engineering (SBE).

Hoewel de modelleringstechnieken nog betrekkelijk jong en in ontwikkeling zijn, is het gebruik van modellering een effectieve manier om functionaliteit en gedrag vast te leggen. Daarmee wordt het eenvoudiger om te valideren en verifiëren of het ontworpen systeem voldoet aan de gestelde eisen en om documenten zoals J-STD0016 te genereren. Modellering is vooral ook nuttig voor de beheerfase van het systeem. Er kan ook automatisch software-code worden gegenereerd op basis van het ontworpen model.

De markt heeft zich in de breedte echter nog niet ver genoeg ontwikkeld inzake modellering. Er is specifieke kennis vereist die schaars is. Ook is modellering arbeidsintensief en vooralsnog niet erg gebruikersvriendelijk. Verder moet het beheer van het model (zowel generiek als objectspecifiek) niet worden onderschat.

Investerings in modellering komen pas tot hun recht bij systemen die in grote oplages worden geproduceerd.

Tenslotte kan worden gesteld dat automatische codegeneratie vanuit Enterprise Architect (MBSE) op dit moment nog meer gericht is op IT-functionaliteit (Java en C++) dan op PLC-code.



6. Aanvullende adviezen aan RWS

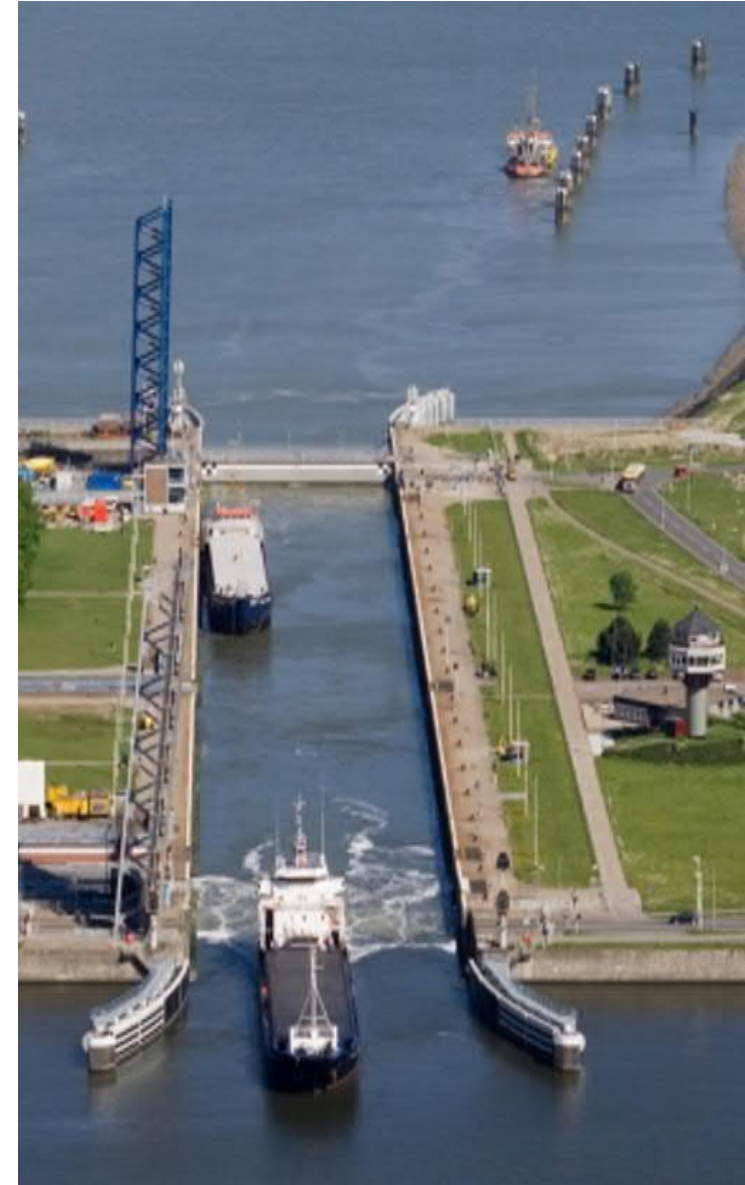
De volgende adviezen zijn gegeven t.b.v. het gebruik van modelleringstechnieken:

- Stel de gebruikers en bedienaars en hun werkprocedures voorop.
- Zorg dat het model leading is in de werkwijze en voorkom dat het met het model werken onder tijdsdruk/opleverdruk bezwijkt gedurende de uitvoeringsfase van een project.
- Neem een referentie-ontwerp als vertrekpunt voor een standaard MBSE-model.
- Richt het MBSE-model in op basis van een generiek model, een specifiek model en een standaard bibliotheek.
- Modelleer alleen datgene waar de klant wat aan heeft. Als het niet nodig is voor de programmeur/ontwerper of beheerder, dan moet het ook niet gemodelleerd worden. Ga ook geen zaken modelleren die in de standaarden al duidelijk zijn.
- Besteed aandacht aan het beheer van generieke en (de verschillende toegepaste) specifieke modellen.
- Zorg dat het praktisch werkbaar blijft en aansluit bij reeds ontwikkelde eisen (zoals LTS en LBS).

6.5 Cybersecurity

Over cybersecurity zijn enkele adviezen gegeven:

- Formuleer, ook voor de beheer/exploitatie-fase, eisen op functioneel niveau over cyber security en houd meer rekening met wat binnen platformen over life cycle al is ingericht. De huidige eisen zijn nu teveel gericht op de realisatiefase.
- Werk ook aan de voorkant al samen met marktpartijen om zo in te spelen op te verwachten ontwikkelingen op het gebied van cybersecurity.



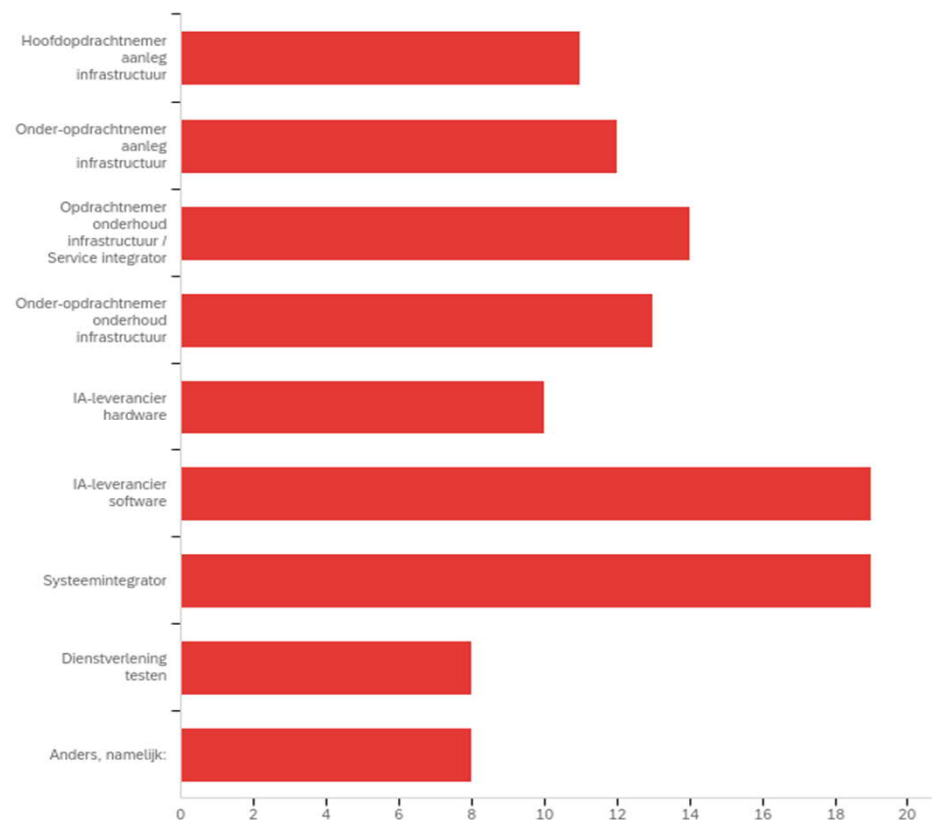


Bijlage 1: Overzicht van respondenten

De volgende respondenten hebben deelgenomen aan de marktanalyse.

Respondenten	
ABB BV	ICT Netherlands b.v.
Agidens Infra Automation	KPN B.V.
Althen Sensors & Controls B.V.	KienIA Industriële Automatisering
Altran Nederland B.V. handelend onder de naam Capgemini Engineering	Mitsubishi Electric Europe B.V.
CGI Nederland B.V.	Mourik Infra
Covalent	SPIE Nederland BV
Croonwolter&dros B.V.	Siemens Nederland N.V.
Dura Vermeer Infra Landelijke Projecten BV	Technolution BV
Dynniq Nederland B.V.	TriOpSys B.V.
ENGIE Infra & Mobility BV	Vialis B.V.
Griffid B.V.	Yellax Nederland B.V.
Heijmans Infra	Yunex Traffic B.V.

De verdeling van het type respondenten is hieronder weergegeven.





Hartelijk dank