

iVRI verificatie en certificering

Proces en gezamenlijke omgeving voor het testen en certificeren van iVRI componenten in Nederland en Vlaanderen



Versiebeheer

Versie	Datum	Auteur	Controle	Status
0.1	1-10-2020	S. Boerma (MapTM)		Concept
0.2	20-10-2020	B. van der Veen (MapTM)		Concept
0.3	03-11-2020	S. Boerma (MapTM)		Concept
0.4	04-11-2020	J. Vreeswijk (MapTM)		Concept
0.5	04-11-2020	S. Boerma (MapTM)		1 ^{ste} release
1.0	03-12-2020	S. Boerma (MapTM)		2 ^{de} release
1.1	23-02-2021	W. Vandenberghe (imec) C. Moerbeek (AWV)		Concept
1.2	24-03-2021	W. Vandenberghe (imec)		Concept
1.2.1	25-03-2021	W. Vandenberghe (imec)		Concept
1.2.2	29-03-2021	W. Vandenberghe (imec)		Concept opgeschoond voor externe verspreiding
1.2.3	14-06-2021	J. Zee (AWV)		Concept, input werkgroep verwerkt
1.2.4	16-06-2021	J. Zee (AWV)		Opgeschoond
1.2.5	13-07-2021	J. Zee (AWV)		Opmerkingen werkgroep iVRI testbed verwerkt
1.2.6	15-07-2021	J. Zee (AWV)		Definitief
1.2.7	01-09-2021	J. Zee (AWV)		Definitief Aanvullend reviewcommentaar verwerkt
1.3	20-04-2021	J. Zee (AWV)		Verduidelijking rol Information Service
1.9	02-06-2023	W. Vandenberghe (IenW)		Compleet herwerkte versie op basis van besluit WG Testbed op 23 maart 2023
1.9.1	08-06-2023	W. Vandenberghe (IenW)		Reviews publieke begeleidingsteam Nederland-Vlaanderen verwerkt
1.9.2	16/6/2023	W. Vandenberghe (IenW)		Input WG Testen verwerkt
1.9.3	29/6/2023	W. Vandenberghe (IenW)		Finale input WG Testen 29/6 verwerkt
2.0.0	13/09/2023	J. Zee (AWV) W. Vandenberghe (IenW)		CAB feedback verwerkt (redactionele update: enkel typo's en voetnoten bij afkortingen, geen inhoudelijke wijzigingen)

Contents

1. INLEIDING	4
1.1. Definitie van de keten	4
1.2. Verificatie	8
1.3. Certificering	9
2. HET IVRI TESTBED	9
2.1. Testbed concept	9
2.2. Support	11
2.3. Governance	11
2.4. Financiering	12
2.5. Vereisten in te brengen testbed resources	13
3. HET CERTIFICERINGSPROCES	15
3.1. Procesbeschrijving	15
3.2. Certificaat details	19
3.3. Testcase definities	22

1. Inleiding

Alle ketenpartners binnen het iVRI ecosysteem hebben belang bij het kwalitatief hoogwaardig, betrouwbaar en voorspelbaar functioneren van de gehele keten. Het succes van het ecosysteem valt of staat met de kwaliteit van de dienstverlening, waar alle ketenpartners een bijdrage in hebben. De dataketen kan pas in zijn geheel goed werken als elke schakel in die keten naar behoren (d.w.z. conform nationale en internationale standaarden, afspraken en aansluitende) functioneert en blijft functioneren. Dit geldt ook bij aanpassing van producten, standaarden en afspraken. Dit resulteert in een concrete behoefte naar een gedegen verificatie aanpak die aantoont dat producten juist volgens de vigerende specificaties werden gebouwd. Dit om nu en in de toekomst zoveel mogelijk problemen bij de verdere uitrol en exploitatie van het iVRI ecosysteem te vermijden. **De positieve resultaten van deze verificatie activiteiten worden bekrachtigd met het uitreiken van het certificaat.** Producten zonder geldig certificaat mogen niet in productie meedraaien in het ecosysteem.

Dit document bevat de uitwerking van het certificeringsproces voor alle componenten in de iVRI keten, alsmede een beknopte beschrijving van de gezamenlijke testomgeving, het zogenaamde iVRI testbed. Deze uitwerking is een grondige herwerking van de vorige versie (v1.3), op basis van de evaluatie die in de WG Testen werd uitgevoerd.

De meerwaarde van het uitgewerkte certificeringsproces is zo goed mogelijk borgen dat een gerealiseerd product de onderliggende technische specificaties correct implementeert en functioneel werkt in de keten. Het kan echter geen 100% garantie geven dat gecertificeerde producten aan elk technisch detail van die technische specificatie voldoen, of dat er geen gecertificeerde producten bestaan die een andere geldige interpretatie van die technische specificatie hanteren. Zelfs na succesvolle certificering blijft het steeds de verantwoordelijkheid van de desbetreffende leveranciers om in geval van field issues de noodzakelijk blijvende wijzigingen door te voeren aan hun gecertificeerde producten en reeds uitgerolde implementaties daarvan op straat.

1.1. Definitie van de keten

Vanwege de grensoverschrijdende samenwerking Nederland (Talking Traffic) – Vlaanderen (Mobilidata) in het iVRI ecosysteem, en het gebruik van verschillende benamingen voor de schakels in de keten in elke regio wordt de volgende benaming in relatie tot het testbed gehanteerd.

Schakel in de keten	Talking Traffic	Mobilidata
TLC	TLC (C1)	TLC
ITSApp	ITSApp (C1)	ITSApp
RIS	RIS (C1)	RIS
TrafficLightExchange	UDAP (C1)	MobilidataInterchange + RoadInfrastructureExchange
Service Provider	Cloud Service Provider (C2)	MobilityApplication ITS Backend
Information Service	App Provider (C3)	MobilityApplication ITS Frontend
Priority Service	PriorityBrokerConfigurator	TrafficLightPriority Configuration + TrafficLightPriority Validator
Road user sensing service	Geen specifieke term benoemd	Geen specifieke term benoemd
Road user sensors	Geen specifieke term benoemd	Geen specifieke term benoemd
Movable barriers	Fysiek Beweegbare Afsluiting	Geen specifieke term benoemd

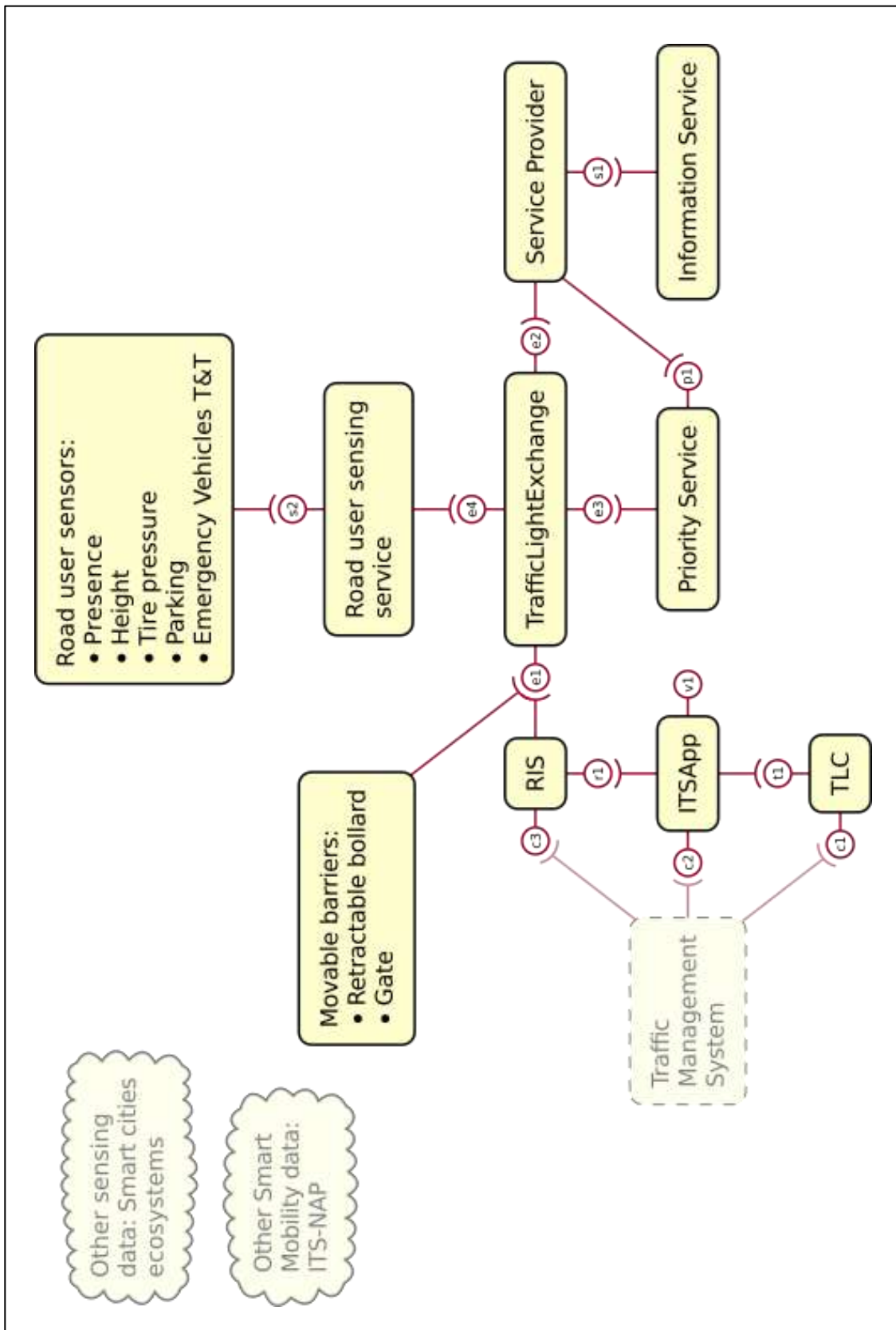
Samen vormen al deze schakels de iVRI keten zoals in onderstaand high-level architectuur diagram wordt afgebeeld. In diezelfde Figuur 1 worden tevens de interfaces tussen de verschillende schakels aangeduid. Ook hier zijn verschillen op te merken tussen het Mobilidata en het Talking Traffic ecosysteem:

Interface	Talking Traffic	Mobilidata	...
t1	TLC-FI	TLC-FI	
c1	Control Interface-TLC	Control Interface-TLC of ICU2-GPRS	
c2	Control Interface-APP	Control Interface-APP	
c3	Control Interface-RIS	Control Interface-RIS	
r1	RIS-FI	RIS-FI	
e1	SI ¹	SI	
e2	SI	MI ² , II ³	
e3	N/A	MI	
p1	Priority services	TrafficLightPriority	
s1	Proprietary interface en/of ITS-FMS	Proprietary interface	

¹ SI is de afkorting van Subject Interface, de nieuwe naam van UDAP-FI, die als onderdeel van Change Order 44 door de Strategic Committee tijdens hun 40^e bijeenkomst was vastgesteld als nieuwe benaming zonder inhoudelijke wijziging.

² MI is de afkorting van Mobilidata Interface, een superset van de C-Roads Basic Interface (BI).

³ II is de afkorting van Improved Interface, welke overgenomen werd uit C-Roads.



Figuur 1: High-level architectuur iVRI keten

Veel van deze interface specificaties worden gepubliceerd op het [kennisplatform CROW](#)⁴. De interface s1 tussen Service Provider en Information Service componenten is echter proprietair. Hierdoor is er geen duidelijke functionele scheiding tussen beide types componenten gespecificeerd. Deze kan verschillen naargelang de Service Provider of het type van dienst varieert. In het kader van certificering wordt volgende (niet uitputtende) **functionele scheiding tussen een Service Provider en een Information service dan ook gehanteerd:**

- Information Service
 - Ontvangt en toont actuele iVRI informatie
 - Stuurt tijdig locatie updates (GPS)
- Service Provider
 - Creëert correcte C-ITS berichten (CAM/SRM/SRM0/...)
 - Verwerkt C-ITS berichten (SPaT/MAP/...)

Deze functionele scheiding maakt duidelijk dat het **onderscheid tussen Information Service en Service Provider niet te reduceren valt tot een onderscheid tussen cloud diensten en smartphone applicaties. Afhankelijk van het technisch ontwerp kan deze grens tussen beiden heel anders liggen.** Zo kan bijvoorbeeld een client app op de smartphone de creatie van correcte C-ITS berichten en verwerking ervan allemaal op de telefoon uitvoeren. Die app moet dan gezien worden als zowel een onderdeel van de Service Provider (de component die C-ITS berichten maakt en verwerkt), en als de volledige Information Service (de componenten die de GPS data verzamelen en iVRI informatie aan de gebruiker presenteren).

Maar een andere client app op de smartphone kan zich bijvoorbeeld beperken tot het doorsturen van GPS updates naar een backend, en verwachten dat die back-end dan deze GPS gegevens op het juiste moment vertaalt naar correcte C-ITS berichten (CAM, SRM, etc.) en namens de app dan verder de keten instuurt. In dat geval is de smartphone app de Information Service, en de backend de Service Provider en moeten als zodanig herkenbaar zijn in het testbed.

De componenten in de iVRI keten kunnen **drie verschillende use case groepen ondersteunen, elk met hun specifieke subcategorieën:**

- Prioritize
 - Public transport (P-PT)
 - Heavy trucks (P-HT)
 - Emergency vehicles (P-EV)
 - Convoy of road users (P-CV)
- Inform
 - Time to green and speed advice (I-TG)
 - Time to red and speed advice (I-TR)
 - Priority vehicle warning and waiting time (I-PW)
- Optimize
 - iTLC Traffic signal optimization (O-IS)
 - iTLC Traffic signal corridor optimization (O-CO)
 - Group of pedestrians (O-GP)
 - Group of cyclists (O-GC)
 - Group of vehicles (O-GV)

⁴ <https://www.crow.nl/thema-s/smart-mobility/landelijke-ivri-standaarden>

Elke (deel) use case richt zich tot één of meerdere van volgende **doelgroepen**⁵:

- Motorized traffic (MT)
- Cyclists (C)
- Pedestrians (P)
- Emergency Vehicles (EV)
- Public Transport (PT)
- Heavy Trucks (HT)

Zoals afgebeeld in Figuur 1 werd de klassieke iVRI keten met focus op verkeerslichten uitgebreid met nieuwe types componenten en diensten die ook te maken hebben met het intelligent regelen van het verkeer zoals wegkant sensoren, services die informatie uit wegkant sensoren bundelen en gebruiken om informatie te publiceren op de TrafficLightExchange, en fysiek beweegbare afsluitingen die door Informatiediensten via de TrafficLightExchange aangestuurd kunnen worden. Alle bepalingen in dit document zijn ook van kracht voor deze types van componenten indien ze zich wensen te connecteren tot de dataketen. Dit zorgt ervoor dat ook deze componenten gecertificeerd moeten en kunnen worden.

1.2. Verificatie

De primaire behoefte bij verificatie is bepalen of iVRI producten juist volgens de geldende iVRI specificaties gebouwd zijn. Dit om zoveel mogelijk problemen bij uitrol op het terrein te vermijden, en omarming van iVRI oplossingen door markt en wegbeheerders te stimuleren.

Verificatie is in ieder geval nodig voor:

- **nieuwe producten** in de keten (zowel van leveranciers die reeds aangesloten zijn op de keten, als van nieuwe leveranciers die voor het eerst willen aansluiten)
- **nieuwe releases** van producten in de keten (functionele doorontwikkeling, bug-fixing, voldoen aan nieuwe (versies van de) iVRI specificaties, ...)

Verificatie wordt in volgende gangbare testniveaus opgedeeld:

- **Unit testen:** Deze testen verifiëren dat één component los van de keten aan de vooropgestelde functionele en niet-functionele eisen voldoet. Bij unit testen mag gebruikt worden gemaakt van gesimuleerde input (mockup/stubs).
- **Integratie testen:** Bij deze testen wordt voor één component uit de keten de functionele interoperabiliteit met bepaalde andere componenten in de keten getest, typisch zijn dit de componenten waar deze ene component aan koppelt in de keten. Bij integratie testen mag gebruik worden gemaakt van gesimuleerde input (mockup/stubs).
- **Systeem testen:** Tijdens de systeem testen wordt een volledige keten bij elkaar gebracht en in zijn geheel getest op correcte functionele werking. Bij systeem testen mag gebruik worden gemaakt van gesimuleerde input (mockup/stubs).

⁵ Dit heeft een link met de role/subrole concepten die in sommige uitgewisselde ETSI berichten in de keten gehanteerd worden.

- **Acceptatie testen:** Tijdens de acceptatie test wordt een volledige keten in productieomgeving (op straat) getest op een functionele werking. Bij acceptatie testen mag geen gebruik gemaakt worden van gesimuleerde input.

De testniveaus hebben een volgordelijke afhankelijkheid. Eerst moeten de Unit testen goed zijn afgerond, daarna kunnen de Integratie testen worden gestart. Nadat de Integratie testen goed zijn afgerond kan vervolgens aan de Systeem testen begonnen worden. Tenslotte wordt na een goed afgeronde Systeem test de Acceptatie test gedaan.

1.3. Certificering

De verificatie resultaten moeten transparant en formeel vastgelegd worden, zodat voor alle belanghebbenden in de keten heel duidelijk is of een product in de iVRI keten alle nodige verificatie stappen heeft doorlopen (en dus juist volgens de specificaties gebouwd is). Het instrument dat hiervoor gebruikt wordt is dat van **certificaten**. Het bijhorende certificeringsproces omvat daarom alle eerder beschreven testniveaus (Unit, Integratie, Systeem en Acceptatie).

Volgende randvoorwaarden zijn van kracht:

- Een certificaat is verplicht voor elk product dat wil aansluiten aan de iVRI keten. Dit geldt voor **alle schakels** in de iVRI keten.
- Certificaten hebben een **bepaalde levensduur**, ook als producten niet wijzigen. Op die manier kan geborgd worden dat ook over langere tijd producten blijven voldoen aan de vigerende eisen. Eventueel kan besloten worden dat een certificaat met beperkte verificatie verlengd kan worden bij ongewijzigde specificaties en producten.
- Certificaten zijn enkel geldig voor een **specifieke versie** van het product.

Deze principes zijn verder uitgewerkt in sectie 3.2.

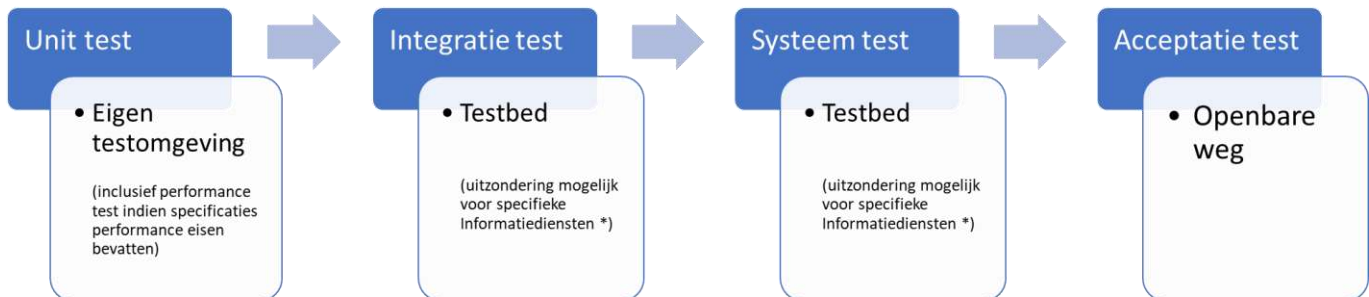
2. Het iVRI testbed

2.1. Testbed concept

Het **iVRI testbed bestaat uit alle schakels van de iVRI keten** die een geldig iVRI certificaat hebben verkregen of dit wensen te verkrijgen. Het **is gericht op de Integratie en Systeem testen**. De Unit testen en de Acceptatie testen vallen buiten de scope van het testbed. De **Unit testen worden op eigen testomgeving** van de leverancier uitgevoerd, de **Acceptatie testen op straat**. Performance testen die vereist zouden zijn om aan eventuele performance requirements te voldoen die in de technische specificaties werden opgenomen, die vallen eveneens buiten de scope van het testbed: **performance testen worden steeds op eigen testomgeving** uitgevoerd. Dit is samengevat in Figuur 2.

Informatiediensten die gebruik maken van een reeds gecertificeerde Service Provider hebben de mogelijkheid om Integratietesten en Systeemtesten niet op het testbed, maar op straat te doen indien ze dat zouden wensen. Maar in dat geval zijn ze verplicht om op voorhand hiervoor de nodige toestemmingen van de desbetreffende wegbeheerder aan te vragen, en om de nodige organisatorische maatregelen te nemen om de verkeersveiligheid

te garanderen (zelf fysiek ter plaatse, extra verkeersregelaars voorzien, etc.). Het is wegens deze overhead en complexiteit daarom niet verplicht voor dit type Informatiediensten om het testbed voor certificering te gebruiken, maar wel ten sterkste aangeraden.



* Informatiediensten die gebruik maken van een reeds gecertificeerde Service Provider hebben de mogelijkheid om Integratietesten en Systeemtesten niet op het testbed, maar op straat te doen indien ze dat zouden wensen. Maar in dat geval zijn ze verplicht om op voorhand hiervoor de nodige toestemmingen van de desbetreffende wegbeheerder aan te vragen, en om de nodige organisatorische maatregelen te nemen om de verkeersveiligheid te garanderen (zelf fysiek ter plaatse, extra verkeersregelaars voorzien, etc.). Het is wegens deze overhead en complexiteit daarom niet verplicht voor dit type Informatiediensten om het testbed voor certificering te gebruiken, maar wel ten sterkste aangeraden.

Figuur 2: Relatie tussen test niveau en test omgeving

Het gezamenlijke testbed kan door alle ketenpartners ingezet worden zonder directe betrokkenheid van andere ketenpartners. Tegelijkertijd zullen ketenpartners hun producten niet zomaar volledig overdragen aan andere (concurrerende) partijen voor het doen van tests. Er is een onafhankelijke tussenlaag nodig die de componenten op eenduidige wijze beschikbaar stelt zonder toegang te geven tot bedrijfsgevoelige onderdelen. Het testbed voorziet om deze reden in de mogelijkheid dat leveranciers hun producten vanuit hun eigen lab-omgeving beschikbaar stellen. Op deze manier ontstaat een **gedistribueerde iVRI keten in het testbed.**

Het iVRI testbed is een **permanente testomgeving die 24/7 beschikbaar is.** Support kan tijdens kantooruren worden geleverd via de testbed manager⁶. Er wordt dus geen 24/7 support van alle ketenpartners gevraagd. Door middel van een **testbed portaal**⁷ is voor iedereen inzichtelijk welke componenten voor testen beschikbaar zijn. Componenten in het testbed kunnen voor een bepaalde periode worden gereserveerd. Op deze manier kunnen partijen een tijdslot reserveren voor het uitvoeren van hun tests.

Om dit gezamenlijke testbed volledig in te kunnen richten en bruikbaar te maken voor alle ketenpartners, **wordt van de leveranciers in de iVRI keten de volgende bijdrage aan de testomgeving vereist:**

- Voor alle producten uit de portfolio van een leverancier met een geldig iVRI certificaat **voorziet deze een instantie daarvan voor exclusief gebruik in het distributed testbed** (vanuit een eigen lab- of hostingomgeving, of vanuit de imec hosting omgeving waar ook de testbed software draait).

⁶ De contactgegevens van de testbed manager worden actueel bijgehouden op <https://dutchmobilityinnovations.com/spaces/1291/certificeren/wiki/view/51767/overzicht>

⁷ <https://dev-ivri-portal.ilabt.imec.be/home>

- De leverancier **biedt ondersteuning wanneer de testbed manager dat vraagt**. Om de inspanning van de leverancier redelijk en billijk te maken, opereert de testbed manager als eerste aanspreekpunt voor alle betrokken partijen, en is de enige die kan escaleren naar de leverancier. Hiermee wordt de inspanning van de leverancier geminimaliseerd.

Het **testbed biedt ook een meerwaarde als testomgeving naast certificeringsomgeving**, zowel op vlak van kwaliteitsborgen in de keten, als toegankelijkheid van de keten voor nieuwe partijen. Certificeringstesten hebben echter hogere prioriteit dan andere (ontwikkel)testen. Wanneer certificeringstesten niet ingepland kunnen worden doordat alle componenten continu gereserveerd zijn voor andere (ontwikkel)testen zal de testbed manager in overleg en op basis van een eerlijke verdeling, componenten vrij maken ten behoeve van de certificeringstesten.

2.2. Support

Het dagelijks beheer van deze infrastructuur wordt belegd bij de **testbed manager**. Deze levert de **first level support** aan de gebruikers van het testbed (Hoe reserveer ik het testbed? Waar vind ik info over de resources? Hoe breng ik mijn eigen resources in? Etc.). Daarnaast biedt de testbed manager **second level support** wanneer tests niet lopen zoals verwacht en de tester zelf niet kan afleiden waar de fout zich bevindt. Indien third level support nodig is van een andere partij in de keten, dan fungeert de testbed manager als **single point of contact richting de andere partijen**. Ook wanneer componenten niet beschikbaar zijn wanneer dat wel zou moeten, neemt de testbed manager contact op met de betreffende partij.

De **testbed manager is gatekeeper voor verkrijgen van toegang tot het testbed**. Nieuwe partijen worden pas door de testbed manager toegang tot het testbed verleend, als deze aangetoond hebben dat hun solutions under test voldoende matuur zijn. Dit kan door een toelichting op de reeds uitgevoerde unit testen, live demonstraties in eigen lab- omgeving, etc.

Zoals verder beschreven in sectie 3.1 neemt de testbed manager **ook nog een belangrijke rol op zich in het certificeringsproces zelf. En ook in de governance van testbed en proces** heeft de testbed manager een belangrijke rol (zie sectie 2.3).

2.3. Governance

De governance van zowel certificeringsproces als testbed wordt opgenomen door de **Gebruikersgroep Testbed**. De groep is open voor vertegenwoordigers van zowel publieke als private partijen met belangen in de iVRI keten, en werkt o.a. gezamenlijk aan verbeterde STD-documenten als vrijblijvende maar nuttige tool voor de marktpartijen. Maar ook testbed gerelateerde zaken zoals testbed statuut (doel, governance, uitvoering, etc), doorontwikkeling, financiering, etc. worden door deze Gebruikersgroep formeel opgepakt. Wat uit deze groep komt **wordt geformaliseerd door iVRI CAB en SC**. Om dit principe praktisch haalbaar te houden wordt wel gepast onderscheid gemaakt tussen strategische beslissingen (testbed statuut, certificeringsproces, etc.) die effectief formeel voorgelegd

worden aan CAB en SC moeten, en operationele beslissingen die tot het mandaat van de Gebruikersgroep behoren voor behandeling zonder formele voorlegging aan de SC (aanpassingen aan de vrijblijvend geworden STD's, implementatie keuzes testbed, etc). Tevens valt de bestaanstermijn van de Gebruikersgroep onder gezag van de SC. Het principe is dat de deze stilzwijgend jaar per jaar wordt verlengd, tenzij de SC halt toeroept.

Het aantal Gebruikersgroep meetings waar beslissingen wordt genomen wordt beperkt tot maximum één keer per kwartaal. De WG kan wel frequenter bij elkaar komen (bijvoorbeeld tweewekelijks of maandelijks), zodat er voldoende snel op operationele uitdagingen kan gereageerd worden. Maar voor wat betreft strategische beslissing die naar CAB en SC moeten, kan dat zo worden ingericht dat de feitelijke voorbereidende discussies in een twee- of tweewekelijks ritme gevoerd worden, maar de formele beslismomenten heel duidelijk op voorhand gepland worden aan een ritme van éénmaal per kwartaal. Op die manier kunnen de deelnemende partijen steeds de juiste personen afvaardigen naar de Gebruikersgroep.

De werking van deze Gebruikersgroep wordt ondersteund door een **online samenwerkingsplatform, een [community op het DMI platform genaamd "Certificeren"](#)**⁸. Zoals beschreven op de [wiki pagina van deze community](#)⁹ wordt informatie omtrent de activiteiten binnen de Gebruikersgroep Testbed ontsloten, wordt communicatie binnen de Gebruikersgroep georganiseerd, en worden de actuele links naar het testbed en contactgegevens van de testbed manager ontsloten.

Tevens is op deze community een **centrale plek voorzien om bekende problemen en bijzonderheden van het testbed te delen**, zodat partijen dezelfde problemen niet opnieuw moeten ontdekken en oplossen. Voor de duidelijkheid: dit gaat over problem management van het testbed zelf. Dit gaat niet over individuele issues die partijen tijdens het testen zouden ervaren met het testbed, deze worden via de helpdesk functionaliteiten van het testbed afgehandeld en zijn niet inzichtelijk voor andere partijen. Hetzelfde geldt voor issues die worden ervaren met de componenten van andere partijen, first en second level support voor dit soort zaken verloopt via de testbed manager op vertrouwelijke basis. Maar dit gaat wél over het transparant maken van bepaalde geïdentificeerde problemen met het testbed (mogelijk naar aanleiding van één of meerdere voorheen gemelde issues), en de verdere opvolging daarvan door de verantwoordelijken voor het testbed.

2.4. Financiering

Het certificeringsproces en ondersteunende iVRI testbed heeft een publiek-privaat karakter. Hierbij beoogt de overheid om zo minimaal mogelijk een impact te hebben op de ontwikkelingsactiviteiten van de private sector, maar wil deze tegelijkertijd wel een kwaliteits- en dus vertrouwensstempel afleveren en daartoe een aantal processen en afspraken organiseren en borgen. Bij dit faciliteren hoort ook het verder verlagen van de drempel om tot de keten toe te treden voor nieuwe spelers. De maatschappij heeft immers ook in dit domein geen baat op langere termijn bij een gesloten ecosysteem.

De financiering is daarom als volgt verdeeld:

- **Markt:**

⁸ <https://dutchmobilityinnovations.com/spaces/1291/certificeren>

⁹ <https://dutchmobilityinnovations.com/spaces/1291/certificeren/wiki/view/51767/overzicht>

- Eigen componenten testomgeving (inclusief functies om nodige inzichten te bieden in de interne status van die componenten en nodige aansturing te realiseren, beperkt tot wat nodig is om zelfstandig te kunnen testen)
 - Mankracht uitvoeren eigen tests, beperkte 3^e level support testen anderen
 - Vrijwillige deelname aan Gebruikersgroep Testbed (verbeteren certificeringsproces, test specs, ...)
 - Toezicht certificeringsproces (enkel voor marktpartijen die lid zijn van de iVRI Strategic Committee)
- **Overheid**
 - Testbed software
 - Realisatie werd reeds gefinancierd door Overheid (AWV) en als opensource software beschikbaar gesteld, opgeleverd in juni 2021.
 - Technische software support
 - Hosting kosten testbed
 - Testbed manager rol (= dagelijks beheer testbed, certificeringsproces managen, Gebruikersgroep Testbed leiden)
 - Deelname aan Gebruikersgroep Testbed (verbeteren vrijblijvende test specs, feedback over testbed verzamelen, ...)
 - Toezicht certificeringsproces (als lid van iVRI SC)

Er wordt vanuit de gezamenlijke overheden geen financiering voorzien voor de ‘out of pocket’ kosten van cloud partijen, noch voor de verder aan het testbed toe te voegen iVRI-specifieke tooling. Deze kosten worden gezien als noodzakelijke investeringen van de markt, die horen bij de ontwikkeling en op de markt brengen van iVRI producten en diensten. Wél wordt de mogelijkheid geboden om gratis cloud services te hosten op de fysieke infrastructuur van het (door de overheid gefinancierde) testbed zelf.

2.5. Vereisten in te brengen testbed resources

Het basisprincipe is dat elke gecertificeerde actuele versie van een product door de betreffende leverancier beschikbaar moet worden gesteld voor het testbed. **Geen resource in testbed = geldigheid van het certificaat tijdelijk ingetrokken tot het er wel is.** Dit geldt zowel voor de initiële inbreng van de resource vanaf het indienen van de ondertekende eigenverklaring (want dat markeert het punt in de tijd vanaf wanneer een resource verplicht beschikbaar moet worden gesteld in het testbed), als verder gedurende de looptijd van het certificaat. **Testbed manager toetst op beschikbaarheid van de nodige resources.** Deze houdt hierbij wel rekening met de hieronder geformuleerde mogelijke uitzonderingssituaties.

Indien een leverancier van een bepaald product meerdere gecertificeerde versies van baseline specificaties op de markt heeft, is **het enkel vereist om de versie van het product in het testbed beschikbaar te stellen dat de meest recente baseline implementeert.** Dit betekent dat na verloop van tijd, naargelang de markt naar nieuwere baselines evolueert, er minder en minder mogelijkheden tot uitvoeren van certificering op oude versies in het testbed

geboden worden. Het is belangrijk dat marktpartijen dit beseffen en meenemen in de eigen roadmaps. Een voorbeeld van hoe marktpartijen hier dan mee om kunnen gaan is om elkaar (eventueel via de Gebruikersgroep Testbed) op te zoeken en bilaterale afspraken te maken over het tijdelijk aan elkaar terug beschikbaar stellen van vorige versies in het testbed. Een andere mogelijkheid is om noodzakelijke testen ten opzichte van vorige versies die niet meer in het testbed te vinden zijn op straat in plaats van op het testbed te gaan uitvoeren (met alle bijhorende overhead zoals het verkrijgen van toestemming van de wegbeheerder, het voorzien van voldoende menselijke verkeersregelaars ter plaatse tijdens het testen om de verkeersveiligheid te kunnen garanderen, etc).

Uitzondering op deze regel is een Informatiedienst die aansluit aan de keten en daarbij gebruik maakt van een reeds certified service provider. Het basisprincipe voor deze component blijft dat deze ook beschikbaar gesteld moet worden aan derden via het testbed, maar enkel voor deze component (Informatiedienst) en deze situatie (reeds certified service provider gebruiken) **kan hiervan worden afgeweken nadat een gemotiveerde aanvraag daartoe is goedgekeurd door de testbed manager.** De testbed manager deelt na beoordeling van elke gemotiveerde aanvraag steeds het resultaat daarvan (goed- of afgekeurd) mee aan de SC. De criteria waarop de testbed manager deze aanvraag beoordeelt zijn onder andere: beschikbaarheid van een andere (doch erg gelijkaardige) Informatiedienst op het testbed die met diezelfde service provider werkt (en er dus ketentesten met die service provider mogelijk zijn), en het feit of de Informatiedienst wel of niet fysiek losgekoppeld kan worden van een voertuig.

Maar **zelfs na toekenning van dergelijke uitzondering moet deze Informatiedienst op aanvraag als resource beschikbaar gesteld kunnen worden aan derden voor ketentesten.** Deze aanvraag wordt in de praktijk meegedeeld door de testbed manager, die eerst door één of meerdere marktpartijen werd geïnformeerd dat de tijdelijke beschikbaarheid in het testbed van deze Informatiedienst noodzakelijk is. De leverancier heeft dan de keuze om deze Informatiedienst tijdelijk via het testbed beschikbaar te stellen, of indien dat niet mogelijk of gewenst is kan deze ervoor kiezen om ketentesten op straat te organiseren met deze Informatiedienst en de ketencomponenten die de nood voor deze test hadden uitgesproken. Maar in dat geval is de leverancier van de niet op het testbed beschikbare Informatiedienst verplicht om alle overhead op zich te nemen die een straattest met zich meebrengt ten opzicht van een test op het testbed. Denk hierbij onder andere aan het op voorhand de nodige toestemmingen van de desbetreffende wegbeheerder aanvragen, en om de nodige organisatorische maatregelen te nemen om de verkeersveiligheid te garanderen (zelf fysiek ter plaatse, extra verkeersregelaars voorzien, etc.). Het is wegens deze overhead en complexiteit daarom niet verplicht voor dit type Informatiediensten om in staat te zijn hun resources in het testbed beschikbaar te stellen, maar wel ten sterkste aangeraden.

Vanwege het propriëtaire koppelvlak tussen de Service Provider en de Information Service **moet elke Service Provider tenminste één Information Service of Testtool met Information Service functionaliteiten meebrengen in het Testbed.** Op deze manier wordt geborgd dat de complete iVRI keten aanwezig is in het testbed zodat elke leverancier van een component de complete iVRI keten kan testen zonder actieve betrokkenheid van andere leveranciers.

Voor elk product uit de iVRI keten gedefinieerd in sectie 1.1 wordt **bij voorkeur een dedicated instantie van het gecertificeerde product** aangereikt welke exclusief ter beschikking van het testbed wordt gesteld. Maar, **minimaal mag dit ook een logisch gescheiden domein op een productie of acceptatieomgeving zijn.** Hierbij mag de werking van het productie of acceptatiedomein geen invloed hebben op de werking in het

testbed domein. Dit is de verantwoordelijkheid van de leverancier. De leverancier levert op verzoek van de testbed manager technisch support.

Note: het is begrijpelijk dat leveranciers vanuit het aspect van kostenbeheersing **domeinen willen combineren voor hun eigen behoefte. Dit is als uitzondering op de eis dat elke gecertificeerde actuele versie van een product door de betreffende leverancier beschikbaar moet worden gesteld voor het testbed toegestaan mits er een substantiële tijd beschikbaar blijft voor het testbed.** Er dient dan via het testbed een eenduidige registratie te gebeuren over de (on)beschikbaarheid van de component.

Om **zelfstandig testen mogelijk te maken** (en zo de nodige ondersteuning van het ecosysteem voor elke leverancier te kunnen beperken tot third level support), is het belangrijk dat elke gebruiker van het testbed kan interpreteren of tijdens de test ook bij de andere componenten dan het eigen product een gewenst gedrag werd waargenomen. Tevens moet de tester ook op andere componenten soms specifieke zaken zelf kunnen instellen (bv detector hoog zetten op een TLC). **Voor elke resource wordt dan ook gevraagd om een manier te voorzien om de statusinformatie uit te lezen die relevant is voor het uitvoeren van integratie- of systeemtesten door andere partijen, en om specifieke zaken door de tester in te laten stellen.** Welke informatie ontsloten moet worden voor welk type van component, en welke zaken ingesteld moeten kunnen worden wordt gezamenlijk met de markt vastgesteld en gedocumenteerd in de WG Testbed, en kan op basis van voortschrijdend inzicht aangepast worden. Hierbij wordt steeds getoetst op noodzaak of wenselijkheid, haalbaarheid en betaalbaarheid. Het voldoen aan deze eisen wordt meegenomen in de assessment of een resource aanwezig is in het testbed.

De **wijze waarop de componenten dan technisch dit realiseren is vrij te bepalen, maar de bijhorende documentatie moet wel via het testbed ontsloten worden.** Voorbeelden van ontsluiting waarbij het testbed vandaag ondersteuning biedt zijn:

- het ontsluiten van een in de resource ingebouwde webpagina met statusinfo en trigger mogelijkheden
- via de webpagina van het testbed inloggen op de resource via Telnet of SSH en daar de juiste commando's uitvoeren
- visualisatie TLC status van de lampen op de webpagina van het testbed op basis van een Telnet IVERA koppeling (andere koppelingen kunnen door vendors toegevoegd worden aan het testbed)

3. Het Certificeringsproces

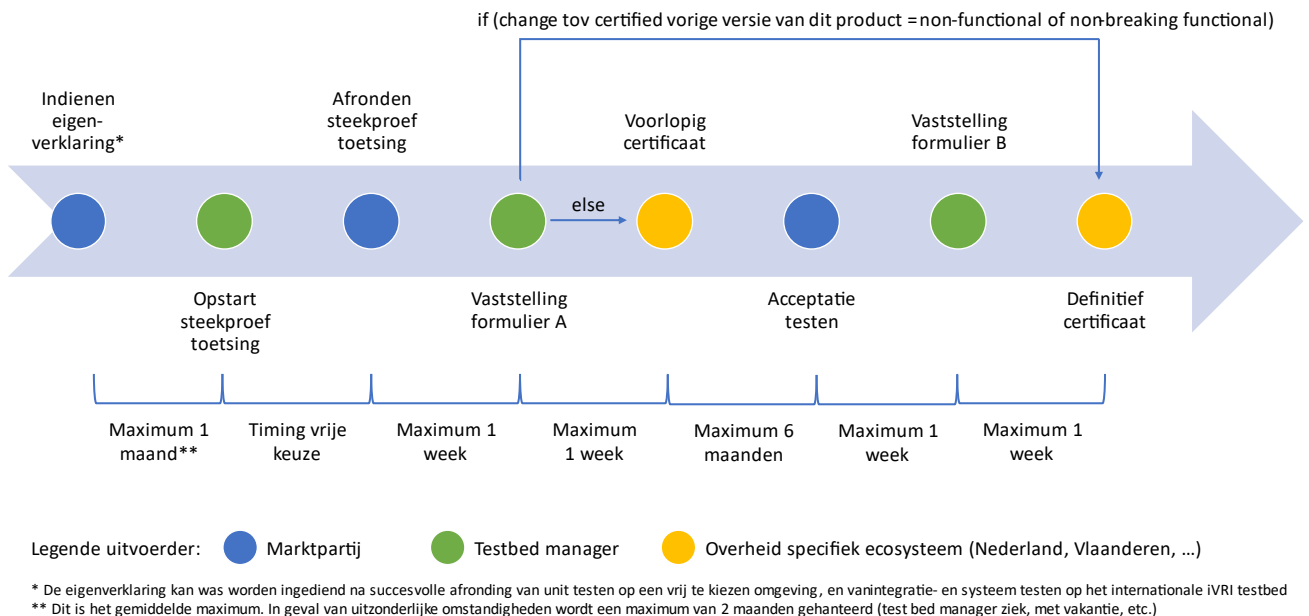
3.1. Procesbeschrijving

Het hele certificeringsproces wordt afgebeeld in Figuur 3. Het maakt duidelijk wat de rollen en verantwoordelijkheden zijn van zowel de marktpartijen, testbed manager en overheden van specifieke ecosysteem waarvoor een certificaat wordt aangevraagd. De samenvatting van wie wat verklaart gedurende het proces is:

- **Eigenverklaring door marktpartij**
- **Vaststellingsformulieren door testbed manager** (internationaal testbed, internationale rol)

- **Certificaat door de overheid van het ecosysteem waar het certificaat voor wordt uitgereikt.** Elke overheid kan dan zelf kiezen hoe daar verdere invulling aan te geven. Bijvoorbeeld testbed deskundigen van AWW voor Vlaams certificaat en SC iVRI namens I&W voor Nederlands certificaat.

Tijdslijn certificering proces iVRI componenten



Figuur 3: Overzicht certificeringsproces en bijhorende tijdslijn

De basis van het certificeringsproces is dus het indienen van een **eigenverklaring door de leverancier van een product** uit de iVRI keten, waarin wordt gesteld dat deze alle noodzakelijke verificatiestappen heeft uitgevoerd die horen bij testniveaus Unit-, Integratie en Systeemtesten, en dat uit de daarbij horende resultaten kan worden besloten dat het product juist volgens de iVRI specificaties werd geïmplementeerd.

Tussen indienen eigenverklaring en verlenen certificaat zit een periode van gemiddeld maximum 1 maand en in uitzonderlijke omstandigheden maximum 2 maanden waarin de overheid (= testbed manager) steekproefsgewijze toetsing kan opstarten omtrent onderdelen van de eigenverklaring. Voorbeelden van dergelijke uitzonderlijke omstandigheden zijn tijdelijke onbeschikbaarheid van de testbed manager wegens vakantie, ziekte, familiale omstandigheden, etc. In dat geval van steekproefsgewijze toetsing kan van die partijen worden gevraagd om **bepaalde zaken op het testbed aan te tonen**. De bestaande Software Test Description documenten (STD's) kunnen hiervoor als inspiratie worden gebruikt. Er kunnen ook nieuwe tests nodig zijn, die aan STD's als living doc worden toegevoegd. Dit kan zowel op aangeven van de testbed manager als van de betrokken marktpartijen gebeuren. Deze living doc STD's worden niet meer op CROW gepubliceerd (en dus niet meer onder CAB/SC goedkeuringstraject), maar worden op de DMI-community voor certificering ontsloten.

Om de kans te maximaliseren dat de doorlooptijd van dit proces korter is in de realiteit dan de maximum toegestane termijn, kunnen marktpartijen in uitzonderlijke gevallen in de fase die het indienen van de eigenverklaring voorafgaat proactief de testbed manager uitnodigen voor het bijwonen van bepaalde testen in uitvoering. Merk op: in de CAB is er een afspraak

dat nieuwe technische specs steeds vergezeld worden door daarbij horende test cases. Die worden door de testbed manager steeds in deze living doc STD's geïntegreerd. Tevens wordt een meerwaarde gezien in gestandaardiseerde unit test beschrijvingen per componentsoort. Indien verder uitgewerkt door de huidige WG Testen (of eventueel aangepaste opvolger daarvan) kunnen deze ook aan deze living doc STD's worden toegevoegd. Maar de testbed manager kan ook op basis van een "hot topics" living document besluiten om bepaalde testcases bij te definiëren en/of bepaalde steekproeven te gaan vragen.

Eens een steekproefsgewijze toetsing werd opgestart, kan de eigenverklaring pas worden omgezet naar een voorlopig certificaat indien dat proces helemaal werd afgerond, onafhankelijk van de bijhorende doorlooptijd. Met andere woorden: het opstarten van de steekproefsgewijze toetsing heeft een vast gedefinieerde doorlooptijd van maximum 1 maand (in uitzonderlijke gevallen 2 maanden), maar het uitvoeren van die steekproefsgewijze toetsing heeft geen vast gedefinieerde doorlooptijd. Het voorlopige certificaat wordt enkel afgegeven na het succesvol doorlopen van de unit-, integratie- en systeemtests.

Om **over te gaan van een voorlopig naar een definitief certificaat wordt van elke partij in de keten gevraagd om op minstens twee verschillende locaties met twee verschillende iVRI configuraties¹⁰ acceptatietesten uit te voeren**. En dit voor elk target ecosysteem. Dus voor een certificaat voor Vlaanderen zijn er 2 iSATS in Vlaanderen nodig, voor een certificaat voor Nederland zijn er 2 iSATS in Nederland nodig, voor een certificaat voor beiden zijn beiden nodig, dus 4 iSATS in totaal. Deze testen worden wél door alle partijen op gelijkaardige manier uitgevoerd, dit op basis van de door CAB/SC vastgestelde landelijke afnameprotocollen iFAT/iSAT. Deze zijn ontworpen voor iVRI's, maar worden aangepast, zodat deze naast het luik "werking van de iVRI in de keten" (hoofdstuk 5) ook bruikbaar zijn voor het uitvoeren van site acceptance tests van de andere componenten in de keten. Bij deze verdere uitwerking wordt ook rekening gehouden met eventuele verschillen tussen de verschillende target ecosystemen, en zal heel duidelijk worden gemaakt wie verantwoordelijk is voor welke test.

Deze aanpak gaat uit van het idee dat er steeds een gepaste productieomgeving van de keten beschikbaar is waar het te certificeren product aan gekoppeld kan worden voor het uitvoeren van acceptatietesten. Voor de 2 unieke centrale componenten van elk ecosysteem, zijnde de TrafficLightExchange en PriorityService, is dit uitgangspunt echter niet van toepassing. Een update van deze componenten kan praktisch gezien niet beperkt worden tot het uitvoeren van acceptatietesten op een kleine selectie van locaties. Na een update van deze componenten worden onmiddellijk alle andere aangesloten componenten in de keten beïnvloed. Een andere aanpak dringt zich op. Daarom is het **voor componenten van type TrafficLightExchange en PriorityService niet vereist om iSATS op specifieke locaties uit te voeren als acceptatietest, maar moet minstens 3 maanden zonder incidenten gewerkt worden met brondata van alle aan de keten aangesloten componenten** alvorens deze producten als geaccepteerd kunnen worden beschouwd.

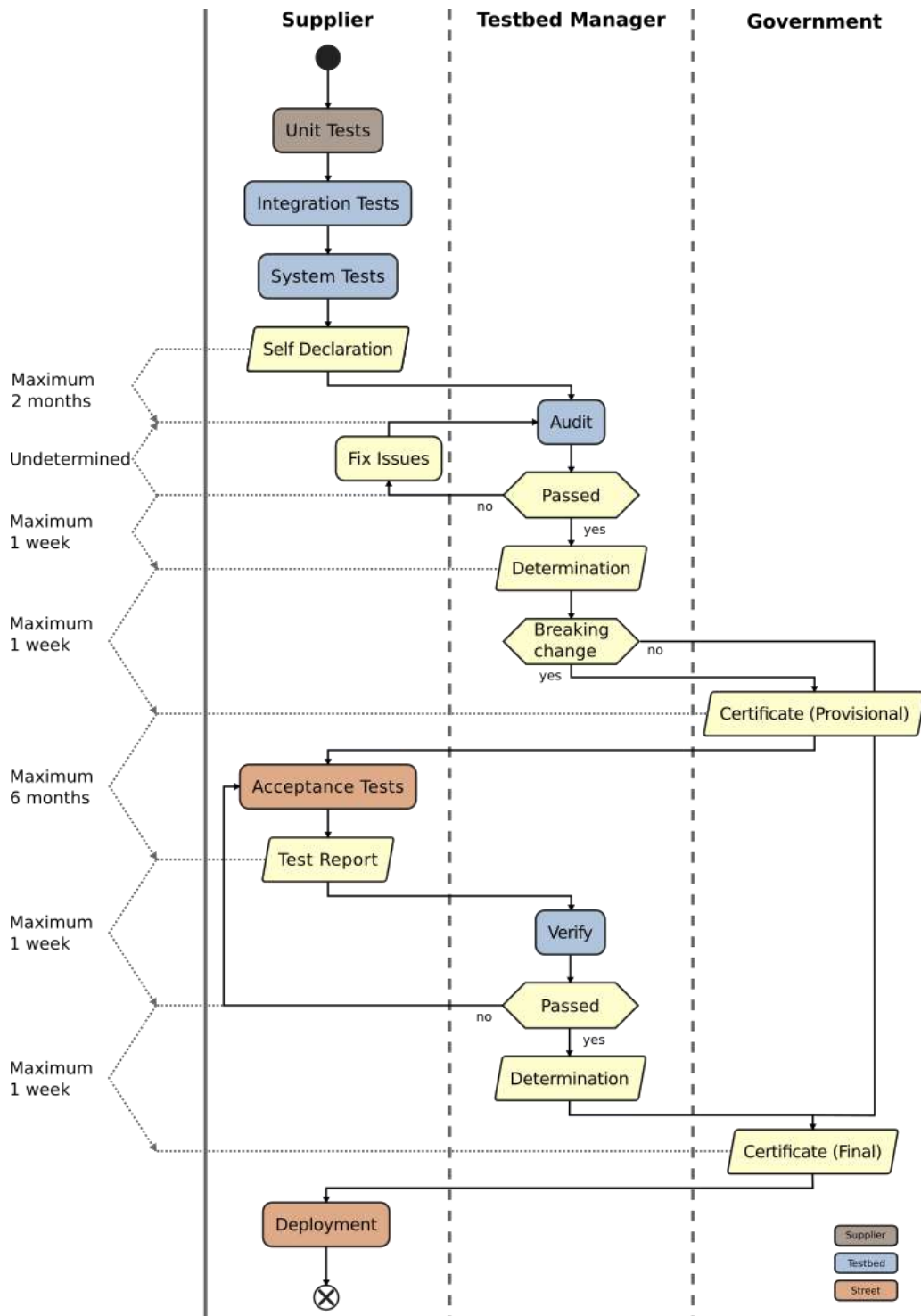
Eén uitzondering op deze eis om na het afronden van de steekproefsgewijze toetsing over te gaan tot het uitvoeren van acceptatietesten wordt toegestaan. In het geval dat het verschil tussen het te certificeren product of dienst en de gecertificeerde vorige versie van dat product of dienst zicht beperkt tot niveau non-functional of non-breaking functional, dan is het uitvoeren van acceptatietesten niet nodig, en wordt na succesvolle afronding van de

¹⁰ Dit betekent met andere leveranciers voor één of meerdere van de iVRI componenten TLC, RIS en ITS App

steekproefgewijze toetsing overgegaan tot het uitreiken van een definitief in plaats van een voorlopig certificaat.

Merk op dat de rol van de testbed manager in het hele certificeringsproces centraal staat. In geval van onoplosbare twistpunten tussen leveranciers en de testbed manager is de SC de partij waarnaar escalaties lopen.

Dit hele certificeringsproces werd samengevat in Figuur 3, maar kent ook een alternatieve voorstellingswijze die wordt afgebeeld in Figuur 4. Beide figuren zijn gelijkwaardig als voorstelling van het proces, en kunnen naar believen gehanteerd worden.



Figuur 4: Alternatief overzicht certificeringsproces en bijhorende tijdslijn. Via kleuren is ook aangegeven op welke omgeving er in normale situaties getest wordt (zie legende)

3.2. Certificaat details

Een certificaat wordt per versie van een component uitgegeven, **voor een specifieke baseline van de specificaties, voor een specifieke use case(s) en doelgroep(en)** ¹¹ en **ecosysteem** (Talking Traffic in Nederland, Mobilidata in Vlaanderen, ...). Zo is er de

¹¹ De definities van de bijhorende mogelijkheden zijn te vinden in sectie 1.1.

mogelijkheid om sneller te kunnen schakelen voor een deel van de beoogde totale functionaliteit (subset use cases, subset doelgroep), en wordt duidelijk gemaakt aan welke technische regionale verschillen het gecertificeerde product wel of niet voldoet. Deze verschillen zijn beschreven in sectie 1.1

Voor de volgende componenten zoals gedefinieerd in sectie 1.1 worden certificaten voorzien:

- TLC
- ITSApp
- RIS
- TrafficLightExchange
- Service Provider
- Information Service
- Priority Service
- Wegkant sensoren
- Wegkant sensor Services
- Fysiek beweegbare afsluitingen

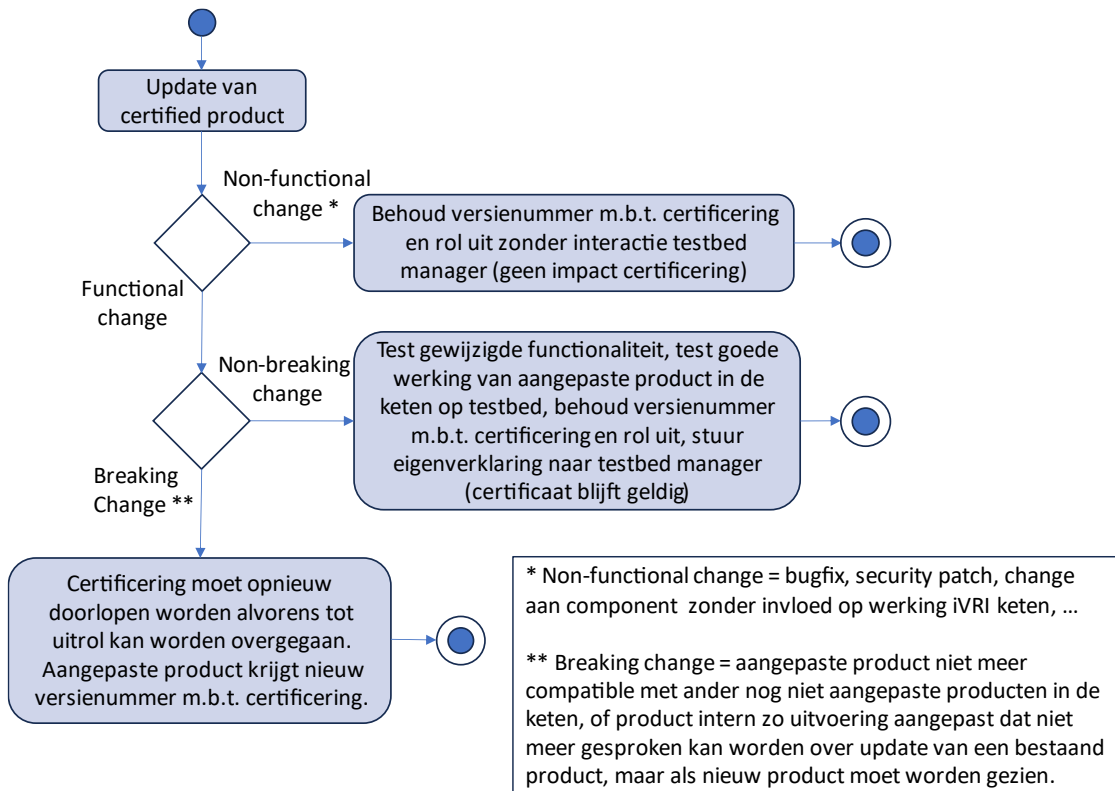
De **geldigheid van een certificaat is maximaal één jaar** voor een versie van een product, vanaf de datum uitreiking van het voorlopig certificaat. Deze versie heeft betrekking op de onderdelen die direct bijdragen aan de iVRI keten. **Onderdelen die geen invloed hebben op de werking in de iVRI keten vallen buiten de scope van certificering**, en de wijzigingen aan die onderdelen hebben dus ook geen invloed op de versie van het gecertificeerde product. Het is aan de leverancier deze administratie bij te houden. Het is daarnaast de verantwoordelijkheid van de leverancier de versie van het gecertificeerde product op te hogen bij wijzigingen aan het gecertificeerde product volgens onderstaande beschrijving.

Bij het toekennen van een certificaat wordt aan het bijhorende product een versienummer toegekend. Gedurende de geldigheidsperiode van het certificaat heeft de leverancier in kwestie de mogelijkheid om dit product verder door te ontwikkelen. **Afhankelijk van de aard wijzigingen aan een gecertificeerde product kan een certificaat wel of niet van toepassing worden beschouwd** op deze nieuwe versie van het product. Drie types van wijzigingen worden gedefinieerd:

- **Non-functional change**: bij compatibele bugfixes, security patches, etc. Dit heeft geen impact op certificering, geen interactie met testbed manager nodig om deze te mogen uitrollen. Op vlak van certificering blijft het versienummer van het product ongewijzigd, het interne versienummer van de leverancier kan wel veranderen.
- **Non-breaking functional change** : bij compatibele gewijzigde functionaliteit; enkel de gewijzigde functionaliteit én goede werking van de component op ketenniveau moet geverifieerd (= getest) worden in het testbed alvorens het geldige certificaat ook van toepassing op deze nieuwe versie van het product kan worden beschouwd door de leverancier. Op vlak van certificering blijft het versienummer van het product ongewijzigd, het interne versienummer van de leverancier kan wel veranderen. De leverancier mag deze update in dat geval ook direct uitrollen zonder eerst goedkeuring van de testbed manager te verkrijgen. De documentatie van dit verificatie werk inclusief release notes dienen wel bij de testbed manager ingediend te worden na uitrol, in de vorm van een specifieke eigenverklaring. Deze heeft het recht om bij twijfels (zowel in geval van field issues als bij onvoldoende verificatie van

deze change) een steekproefsgewijze toetsing op te starten gelijkaardig aan die bij het gewone certificeringsproces.

- **Breaking functional change:** bij wijzigingen waarbij het aangepaste product niet meer compatibel is met nog niet-aangepaste andere componenten in de keten, of waarbij het aangepaste product intern zo uitvoerig werd aangepast dat er niet meer gesproken kan worden over een update van een bestaand product, maar dat deze als een nieuw product gezien moet worden. . Certificering zal opnieuw gedaan moeten worden alvorens tot uitrol kan worden overgegaan. Op vlak van certificering zal dan het versienummer van het product gewijzigd moeten worden, net zoals het interne versienummer van de leverancier.



Figuur 5: Relatie tussen product updates en geldigheid certificaat

De **geldigheid van het voorlopige certificaat na het succesvol doorlopen van de unit, integratie en systeem test is 6 maanden**. In deze periode moeten de acceptatie tests succesvol doorlopen worden om het certificaat om te zetten naar definitief certificaat. Partijen die wel een voorlopig certificaat maar nog geen definitief certificaat hebben verkregen, mogen in die periode daarom aansluiten aan de productieomgeving, maar enkel in het kader van het uitvoeren van acceptatietesten.

Bij wijzigingen (vanaf non-functional change level) moet na het verstrijken van de geldigheid van een certificaat een complete her-certificering gedaan worden. **Enkel producten die niet gewijzigd zijn (zelfs geen non-functional level), kunnen hun certificaat laten verlengen zonder het doen van certificeringstests**, op voorwaarde dat de ketenspecificaties ongewijzigd zijn gebleven. Merk op dat in de procesbeschrijving werd opgenomen dat producten met wijzigingen op patch of minor level de stap acceptatietesten mogen overslaan, dit is bijvoorbeeld van toepassing bij complete her-certificering na een jaar.

Na verlenen van een certificaat **kan de overheid in geval van twijfel wegens field issues de geldigheid van een certificaat tijdelijk pauzeren**, tot via gelijkaardige steekproef proces wordt aangetoond dat het product toch in orde is. Dit geldt zowel voor voorlopige als voor definitieve certificaten. Gezien de impact die dit met zich meebrengt waakt de overheid ervoor dat deze maatregel terughoudend ingezet wordt. In geval van ontstane twijfel wordt steeds eerst via interactie met de leverancier geprobeerd de twijfels weg te nemen. Dit om te vermijden onnodig tot inzet van deze maatregel over te gaan.

3.3. Testcase definities

In een vorige versie van deze procesbeschrijving voor iVRI certificering was de verplichting opgenomen om specifieke gezamenlijk gedefinieerde testcases uit te voeren. Deze stonden beschreven in specifieke documenten (Software Test Descriptions, STD's). Het uitvoeren van STD's was toen een vereiste voor succesvolle eigenverklaring en daaruit volgende certificaat

Echter, deze vereiste komt te vervallen. Een eigenverklaring moet niet meer op dergelijke gezamenlijk vastgelegde STD-documenten gebaseerd zijn. **Elke leverancier heeft de vrije keuze om te bepalen welke testcases nodig zijn** om voor het desbetreffende product te verifiëren dat het juist volgens de specificaties is gebouwd. Maar: **de eigenverklaring moet wel op effectief eigen uitgevoerd testwerk gebaseerd zijn**. Het principe blijft hierbij behouden dat dit zowel unit testen (welke leverancier en product specifiek zijn, en dus vrij in te vullen zijn en als gelijkaardig aan self acceptance testen kunnen worden gezien), integratie testen en systeemtesten moet omvatten.

De bestaande (en eventueel toekomstige verbeterde versies van) STD's worden door de WG opgeleverd als aanbeveling voor het eigen testwerk. De marktpartijen in de WG worden uitgenodigd om hier gezamenlijk nog een extra kwaliteitsslag en/of verrijking aan toe te voegen. Om voldoende duidelijk te maken hoe dit effectief invulling heeft gekregen, wordt vereist om aan deze eigenverklaring een **onderbouwing in vrije vorm toe te voegen** die de gehanteerde werkwijze voldoende illustreert.

Samengevat: de gezamenlijke STD's uitvoeren hoeft niet meer, maar is wel een aanbeveling. Onderbouwde self assessment en het vertrouwen in de leveranciers dat daarbij hoort is de basis van certificeren, in combinatie met mechanismen om als overheid snel in te kunnen grijpen in geval dat vertrouwen werd geschaad.