

Template

Verificatie & Validatie Management Plan <Project>

'Lessons Learned' uit projecten in uitvoering

Van	RWS, Bouwend Nederland
Kenmerk	Verificatie & Validatie Management Plan - Template
Versie	1.0
Datum	juli 2015
Bestand	
Status	Definitief

Voorwoord

De begrippen Verificatie & Validatie roepen veel verwarring op bij de toepassing in de praktijk van Systems Engineering in de GWW sector. RWS en Bouwend Nederland hebben het initiatief genomen om stapsgewijs de toepassing van Verificatie en Validatie eenvoudiger, eenduidiger en effectiever te maken. Dit document is een template van een Verificatie- en Validatie Management Plan (VVMP), die als kapstok dient om de 'Lessons Learned' uit enkele projecten in uitvoering samen te vatten.

De belangrijkste les is dat men elkaars verwachtingen ten aanzien van verificatie en validatie (V&V) van meet af aan kent en managet. Het is goed om te beseffen dat daarvoor een door elk van de partijen op te stellen VVMP als middel kan dienen. Deze template is daarbij een handreiking om de benodigde onderlinge afspraken vorm te geven.

Het tweede deel uit de titel gaat over 'projecten in uitvoering'. De lessen zijn opgesteld uit twee RWS-projecten, waar de aannemer al geruime tijd bezig is met bouwen; een groot gedeelte van het ontwerp is af en verificatie en validatie is in een aantal fases aan de orde geweest. Met vertegenwoordigers van de gespiegelde projectteams, dus van zowel RWS als de aannemer, is op 24 maart 2015 een dag lang gesproken en gediscussieerd over verificatie en validatie.

Dit document zal beschikbaar gesteld worden op www.leidraadse.nl; de site waar de samenwerkingspartners van de Leidraad SE de achterban mee kunnen bedienen.

Het beoogd gebruik valt uiteen in drie fasen:

- Het opstellen van een VVMP door de opdrachtgever;
- De communicatie over het VVMP in de tenderfase;
- Het opstellen van een VVMP door de opdrachtnemer, aansluitend op het VVMP van de opdrachtgeren en hier over communiceren.

Belangrijk om te beseffen is dat dit document beoogt om de *werkwijze* op het gebied van Verificatie en Validatie te professionaliseren. Het is geen document in de sfeer van contractmanagement.

Zoals gezegd is deze template VVMP een eerste stap. Door te starten met de toepassing in de praktijk willen de initiatiefnemers een platform bieden om ook in de toekomst de 'Lessons Learned' te laten landen in een gedragen handreiking.

Inhoudsopgave

1	Algemeen	6
1.1	Inleiding	6
1.2	Leeswijzer	6
1.3	Definities	7
1.3.1	Systeemdefinitie '<Naam project >'	7
1.3.2	Verificatie	7
1.3.3	Validatie	7
1.4	Doelstellingen van dit document	8
1.4.1	Relatie van het V&V Management Plan met andere project documenten	8
2	Van toepassing zijnde documenten	10
2.1	Bindende documenten	10
2.2	Document categorieën	11
3	Verificatie & Validatie in relatie tot de projectfasering	13
4	Verificatie & Validatie proces van de projectorganisatie	15
4.1	Het Verificatie & Validatie proces binnen het project	16
4.2	Vastlegging van het Verificatie & Validatie proces	16
5	Communicatie en Rollen	17
5.1	<Eigenaar> organisatie	17
5.2	Belanghebbenden	17
5.3	Opdrachtnemers	17
5.4	Certificerende partijen	17
5.4.1	Certificerende partijen; KEMA, TUV, etc	17
6	Verificatie & Validatie methoden	18
7	Hoe en wanneer ieder van de eisen aan te tonen	20
7.1	Risicosturing	20
7.2	Verificatie & Validatie methoden per eis	21
7.3	Pass-Fail Criteria	22
8	Compliance status	23
8.1	Compliance status van <Eigenaar> eisen	23

8.2	Compliance status van Opdrachtnemer eisen.....	23
9	Rapportage vormen	24
9.1	Verificatie & Validatie rapport.....	24
9.1.1	Eisen status en Baselines	24
9.1.2	Status van het ontwerp	24
9.1.3	Status van realisatie	24
9.1.4	Status van ingebruikname.....	24
9.1.5	Aannames	24
9.1.6	Compliance status tav de eisen	24
9.1.7	Risico's en issues.....	25
9.1.8	Achterstallige activiteiten.....	25
10	Hulpmiddelen ter ondersteuning van Verificatie & Validatie activiteiten	26
11	Begrippen	27

Handleiding bij deze Template

De normale tekst die in het document opgenomen dient te worden, zoals hoofdstuk titels en standaard teksten is geformatteerd als zwart,

In dit document bevatten <Blauwgedrukte> teksten de instelparameters om dit plan project specifiek te maken. Zo wordt met <Eigenaar> verwezen naar de primair verantwoordelijke organisatie die het plan opstelt en ten uitvoer brengt (Opdrachtgever of Opdrachtnemer).

Daarnaast zijn tips, checklists en voorbeelden toegevoegd vanuit lessons learned bij projecten.

 Tip

 Checklist



 Voorbeeld

1 Algemeen

1.1 Inleiding

Dit Verificatie & Validatie Management Plan maakt onderdeel uit van de projectdocumentatie ten behoeve van het project <naam project>. Dit document beschrijft de wijze waarop binnen het project <naam project>, gedurende de <fase in de levenscyclus, (bijv. realisatiefase, passend bij het system of interest)>, invulling wordt gegeven aan de Verificatie en Validatie activiteiten.

Tip: Altijd een V&V managementplan opstellen?

Het V&V Management Plan is niet bedoeld als weer een extra document in de trits van de SE-documenten. Voor sommige projecten is het handig om een separaat V&V Management Plan te schrijven. Voor andere projecten is het zinvoller de onderwerpen uit het V&V Management Plan te behandelen in het Project Management Plan, het Project Kwaliteitsplan of het SE Management Plan (SEMP). Belangrijk is:

- dat de organisatie en implementatie van Verificatie & Validatie in een project verankerd is,
- eenduidig is voor Opdrachtgever/Opdrachtnemer en
- voldoende management aandacht krijgt.
- Maar vooral dat Opdrachtgever en Opdrachtnemer met elkaar in gesprek gaan over V&V!

Het is van belang dat zowel de Opdrachtgever een V&V Management Plan inricht als wel de Opdrachtnemer, ieder vanuit hun eigen verantwoordelijkheid. Indien de Opdrachtgever een groot deel van haar V&V verantwoordelijkheid delegeert, dient dit ook expliciet omschreven en overeengekomen te worden.

1.2 Leeswijzer

In deze paragraaf wordt toegelicht hoe het Verificatie & Validatie Management Plan is ingedeeld. Kenmerkend voor dit Verificatie & Validatie Management Plan is de identificatie van de volgende zaken die specifiek voor het project worden vastgesteld:

- Van toepassing zijnde documenten
- Verificatie en Validatie in relatie tot de projectfasering
- V&V proces, gedurende de levenscyclus, van de projectorganisatie,
- Communicatie
- Verificatie en Validatie methoden
- Hoe en wanneer ieder van de eisen aan te tonen
- Compliance status (De mate van voldoen aan de eisen)
- Rapportage vormen
- Hulpmiddelen ter ondersteuning van Verificatie & Validatie activiteiten

1.3 Definities

1.3.1 Systeemdefinitie '<Naam project >'

<Beschrijving van het systeem>, met daarin inbegrepen alle deelsystemen die, binnen het kader van het project, onder verantwoordelijkheid van <Eigenaar> tot stand worden gebracht. De systeemdefinitie beschrijft de scope waarop V&V van toepassing is. In SE-termen beschrijft de systeemdefinitie het System of Interest.

✓ Checklist: Systeemdefinitie

- Komt de systeemdefinitie overeen met de gehanteerde System Breakdown Structure (SBS)?
- Zijn alle externe raakvlakken aangegeven en is duidelijk waar de verantwoordelijkheid van de Opdrachtgever eindigt en die van de Opdrachtnemer begint?
- Is de systeemdefinitie dekkend voor het overeengekomen budget?

1.3.2 Verificatie

Bevestiging dat aan gespecificeerde eisen is voldaan door het verschaffen van objectief bewijs (Volgens Leidraad SE v3) . In populaire bewoording: "Hebben we het systeem juist gemaakt?"

1.3.3 Validatie

Bevestiging door de levering van objectief bewijs dat aan de eisen voor een specifiek beoogd gebruik of een specifiek beoogde toepassing is voldaan (Volgens Leidraad SE v3) In populaire bewoording: "Hebben we het gevraagde en bruikbare systeem gemaakt?"

👉 Tip: Verschillen en overeenkomsten

De begrippen verificatie en validatie roepen veel verschillende beelden op. Het hanteren van bovenstaande definities, hetgeen ook afgesproken is in de Leidraad SE v3, helpt om de interpretaties te duiden:

De **overeenkomst** tussen Verificatie en Validatie is dat het in beide gevallen om objectieve bewijsvoering gaat tegen specifieke eisen. Het gaat dus niet om een subjectieve mening van een individu en het gaat ook niet om het aantonen van een niet gespecificeerd/vage behoefte (bijvoorbeeld onduidelijke, niet gehonoreerde klantwensen).

Het **verschil** tussen verificatie en validatie is dat validatie de nadruk legt op het beoogde gebruik. Een snelweg is bedoeld voor automobilisten en niet voor vliegtuigen. Het beoogde gebruik is dus niet het 'landen van een vliegtuig'.

Een voorbeeld uit de praktijk is een ro-ro steiger. Het beoogde gebruik is het afmeren (boeg of hek) van ro-ro schepen en niet het onder een kleine hoek afmeren van LNG tankers. De afmeerhoek als belangrijke gebruiksparameter en daarmee de validatie, verschilt dus per type steiger.

Het is belangrijk om dit beoogd gebruik te toetsen bij de Opdrachtgever.

1.4 Doelstellingen van dit document

Dit plan wordt per System of Interest voor ieder betrokken partij, door die partij, één maal opgesteld en tijdens de duur van het project bijgehouden. Het beschrijft hoe de verificatie en validatie activiteiten binnen het project zijn georganiseerd. Hierbij wordt gekeken naar de activiteiten binnen de eigen scope en de uitwisseling van informatie met externe partijen (bijvoorbeeld voor de externe raakvlakken). Doelstelling van Opdrachtnemer is om traceerbaar en aantoonbaar aan de projectopdracht te voldoen richting Opdrachtgever. Doelstelling van de Opdrachtgever is om traceerbaar en aantoonbaar te voldoen aan de project opdracht.

Tip: Doelstelling

In het V&V managementplan wordt op basis van de vastgestelde scope (de Klant Eisen Specificatie (KES), Systeem Specificatie (SYS) of Contractspecificatie) beschreven welke V&V activiteiten er plaats moeten vinden en welke functionarissen en partijen daarbij een rol spelen. Elke contractpartij (Opdrachtgever Opdrachtnemer en eventueel Onderaannemer) maakt voor zijn eigen systeem een V&V Management Plan. Met deze werkwijze wordt een duidelijke scheiding of rolverdeling gemaakt in de verantwoordelijkheid ten aanzien van V&V. Daarnaast wordt een duidelijk beeld gegeven van de relaties die er bestaan tussen de verschillende V&V activiteiten. De Opdrachtgever denkt met deze werkwijze op voorhand na over de manier waarop en in hoeverre aangetoond moet worden dat er voldaan wordt aan de geformuleerde eisen.

1.4.1 Relatie van het V&V Management Plan met andere project documenten

Dit V&V Management Plan betreft het plan van <Eigenaar>.

In deze paragraaf wordt beschreven hoe de relatie van dit V&V Management Plan is t.o.v. andere (relevante) project documentatie.

Gebruik hier geen generieke aanduidingen als KES, maar maak het project specifiek. Gebruik van grafische middelen kan de samenhang snel inzichtelijk maken. In de gehele keten (Ministerie, RWS, Opdrachtnemer, Onderaannemer) dienen de V&V Management Plannen op elkaar dienen aan te sluiten, eenduidig te zijn en geen witte vlekken te bevatten.

Tip: Documentstructuur; houd het eenvoudig

1. Ga niet dogmatisch om met de documentstructuur maar bepaal in hoeverre de onderwerpen reeds afgedekt zijn in de project documentstructuur. Vul zo nodig de bestaande structuur aan met de ontbrekende onderwerpen. Als bijvoorbeeld onduidelijk is wie verantwoordelijk is voor V&V pas dan bijvoorbeeld het Project Managementplan hierop aan.
2. Verificatie & Validatie methoden zijn vaak reeds beschreven in een kwaliteitssysteem. Ga na welke methoden of variaties daarvan project specifiek gemaakt moeten worden. Simulatie is een bekende V&V-methode. In geval van een sluisproject kan

 **Tip: Documentstructuur; houd het eenvoudig**

specifiek verwezen worden naar een SIVAK-simulatie met daarbij gedefinieerde uitgangspunten.

3. Ga na of de omvang van de V&V documentatie past bij de omvang van het project. Meer V&V documentatie is niet altijd beter. Voor een klein project van zeg 1 mio € met 100 eisen kan het bijhouden van het V&V dossier in een spreadsheet door Werkvoorbereiding een uitstekende oplossing zijn. Praten we echter over een project van tientallen miljoenen euro's met honderden eisen dan is een ander organisatie en uitgebreide tooling (database) noodzakelijk. Wie meer wil weten over de verhouding tussen projectomvang en benodigde SE-effort wordt verwezen naar : Honour, Eric, (2004), "Understanding the Value of Systems Engineering,"

2 Van toepassing zijnde documenten

Dit hoofdstuk beschrijft hoe wordt omgegaan met de in het Contract opgenomen bindende documenten. Het gaat hierin uitsluitend om de bindende documenten in relatie tot V&V. De bindende documenten worden onderscheiden in project specifieke documenten (b.v. een tracébesluit) en algemene standaards en normen die van toepassing zijn voor het project.

Documenten die puur als achtergrond informatie dienen kunnen eventueel in een aparte bijlage worden opgenomen. Aan deze aparte bijlage kan geen van beide partijen rechten ontlenu.

2.1 Bindende documenten

Dilemma bindende documenten & eisen

In de praktijk levert het vertalen van bindende documenten naar eisen veel discussie op:

- In sommige gevallen worden documenten vertaald naar honderden eisen. Dit komt de effectiviteit en efficiency van het V&V-proces niet ten goede, integendeel.
- Bindende documenten worden gebruikt als een soort verzekeringspremie om de tekortkomingen van het functioneel specificeren op te vangen.
- Bindende documenten bevatten een uitbreiding van de scope.
- Bindende documenten worden onvoldoende meegenomen, waardoor de prestatie van het systeem niet voldoet.
- Begrippen als richtlijn, handboek, norm, standaard vergroten de verwarring.

Binnen RWS wordt in de nieuwe contractspecificaties de term 'gerefereerde documenten' gehanteerd. Belangrijk is dat de lijst en juridische status van documenten eenduidig is binnen het contract. Niet alle gerefereerde documenten hoeven een V&V-impact te hebben. Dit hoofdstuk geeft tips en aanwijzingen om beter om te gaan met het proces van het al dan niet vertalen van (bindende) documenten naar eisen. Niet alle issues rond dit thema zijn opgelost.

In bovenstaand licht moet de indeling van de bindende documenten naar project specifieke documenten en algemene voorschriften gezien worden. De project specifieke documenten bevatten eigenlijk de (ontwerp)keuzes die de Opdrachtgever reeds gemaakt heeft.

Type	Titel	Sectie	Document nummer	Versie	Datum	Auteur
<i>Project specifieke documenten</i>						
<i>Algemene voorschriften, normen en richtlijnen</i>						

2.2 Document categorieën

In deze paragraaf wordt beschreven hoe wordt omgegaan met de bindende documenten.

Wanneer dient <Eigenaar> de eisen afzonderlijk uit de documenten te halen en wanneer niet en hoe moet worden omgegaan met verificatie en validatie van de eisen die in de documenten staan? Belangrijk is om dit expliciet af te stemmen tussen Opdrachtnemer en Opdrachtgever.

Tip - Stappenplan omgaan met bindende documenten

1. De Opdrachtgever spilt de bindende documenten in de contractspecificatie toe op die documenten die specifiek betrekking hebben op het project en/of voortkomen uit de ontwerpkeuzen die de Opdrachtgever reeds gemaakt heeft. Opdrachtgever verdiept zich in de noodzaak om een document wel/niet van toepassing te verklaren voor een project.
2. Na gunning deelt de Opdrachtnemer de bindende document in, in 3 categorieën en legt deze indeling ter goedkeuring voor aan de Opdrachtgever via het V&V Management Plan:
 - a. **Cat A:** Indien het document risicovolle eisen bevat of het document een aanvulling is op de Contractspecificatie, wordt dit document vertaald naar afgeleide eisen. Voorbeelden van deze documenten zijn: tracé-besluit, vormgevingsvisie, landschappelijk inpassingsplan, vergunningen.
 - b. **Cat B:** Indien het risico gehalte beperkt is dan wordt het document als één eis opgenomen in het V&V-managementplan of de bijlage daarvan.
 - c. **Cat C:** Indien het 'business as usual' is dan wordt het document niet opgenomen als eis. De Opdrachtnemer voldoet wel aan het bindend document via zijn standaard kwaliteitsmanagementsysteem.

Voorbeelden: Indelen in categorieën

Categorie A

Het RWS-document 'LBB', het 'Landelijk kader Besturing en Bediening' is een voorbeeld van categorie A. Het LBB bevat een uitgebreide aanvullende specificatie van de bediening- en besturingsinstallaties die toegesneden moet worden op de specifieke eigenschappen van het project.

Categorie B

NEN 1010 is de norm voor elektrotechnische laagspanningsinstallaties in woningen, gebouwen en infrastructuur. Het uitsplitsen van deze norm in eisen is weinig zinvol. De aantoonbaarheid wordt niet beter en de vele 'afgeleide' eisen leiden de focus af waar het echt om gaat.

Belangrijk is dat het betreffende systeem door geclassificeerd personeel ontworpen en gerealiseerd wordt. Daarnaast bevat de NEN-1010 zelf nog formele onafhankelijke vrijgave, die eveneens als V&V-methode gezien kan worden. Afhankelijk van het project kunnen er specifieke situaties zijn die vanuit het oogpunt van elektrotechnische veiligheid extra aandacht behoeven. In sommige gevallen kan bijvoorbeeld de aarding extra aandacht nodig hebben i.v.m. risico's ten aanzien van aanraakspanningen, in andere gevallen verdienen de vluchtwegen extra aandacht.

De NEN-1010 resulteert dus in 1 eis 'systeem x dient te voldoen aan de NEN-1010' met afhankelijk van de situatie meerdere V&V-methoden (gecertificeerd

vakmanschap, Kwaliteitsmanagementsysteem <Eigenaar>, simulatie vluchtwegen.....)

Categorie C

Een derde voorbeeld is het RWS-document 'Handboek Schutsluizen'. Dit document is van categorie C. De Opdrachtnemer heeft deskundigheid van haar personeel en de benodigde processen geborgd via het kwaliteitsmanagementsysteem.

Tip: Spelregels bij het omgaan met bindende documenten

Om dit proces goed te laten verlopen op het project staan hieronder enkele spelregels, die gelden na gunning. Het is belangrijk dat beide partijen zich conformeren aan deze spelregels, om onnodige discussie te voorkomen:

- De Opdrachtgever geeft expliciet aan welke bindende documenten voortkomen uit reeds gemaakt ontwerpkeuzes en eisen aan de scope.
- De Opdrachtnemer doet bij de start van het project een voorstel over hoe hij wil om gaan met de bindende documenten, voor zover de Opdrachtgever dit nog niet in het contract heeft aangegeven, en bespreekt dit met Opdrachtgever.
- De Opdrachtgever dient in het contract aan te geven welke delen van het ambitiedocument voor ruimtelijke kwaliteit bindend zijn en waar ontwerp vrijheid zit.
- De Opdrachtgever deelt zijn technische risico's met de Opdrachtnemer en vult technische risico's aan op basis van de ontwerpkeuzes van Opdrachtnemer.
- Om de communicatie zo laagdrempelig mogelijk te maken wordt sterk aangeraden om 'face to face' te overleggen. Dit wordt bemoeilijkt als de locaties van de Opdrachtgever en Opdrachtnemer te ver uit elkaar liggen.
- Bij de start van het project dient een procesafspraken gemaakt te worden over hoe met elkaar om te gaan als achteraf discussie ontstaat over "gemiste" documenten
- Niet gehonoreerde (verborgen) wensen van belanghebbenden kunnen niet voorkomen in bindende documenten. Wensen van belanghebbenden dienen via een beheerst honoreringsproces door de Opdrachtgever te worden vertaald in eisen.

3 Verificatie & Validatie in relatie tot de projectfasering

In dit hoofdstuk wordt beschreven welke fasering in het project wordt toegepast en hoe de relatie is met de V&V activiteiten.

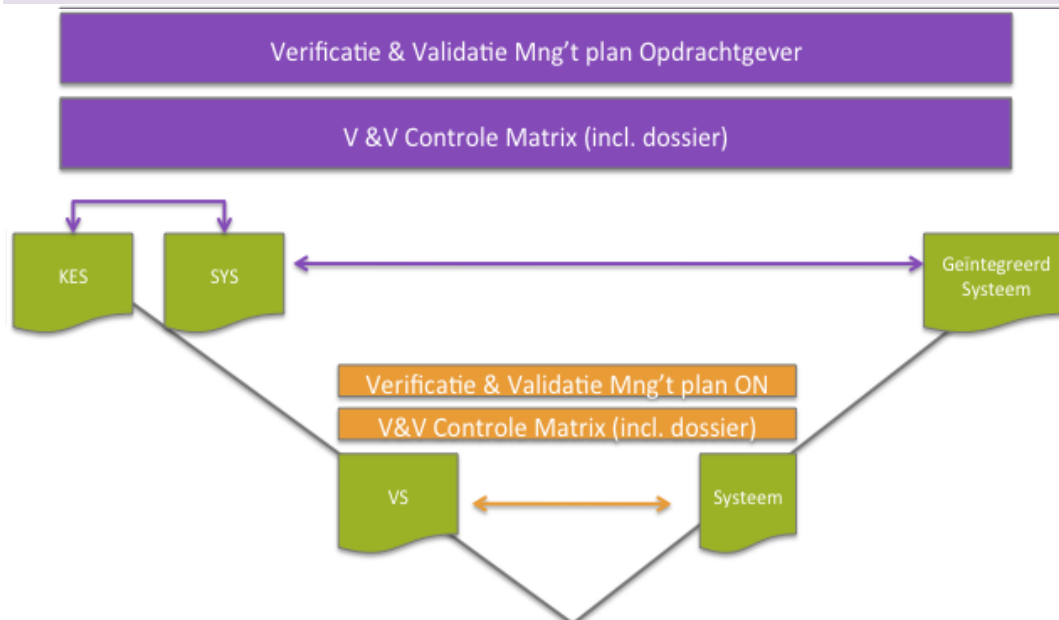
De V&V activiteiten zijn bij voorkeur ingericht volgens het kwaliteitsmanagement systeem van <Eigenaar>, toegesneden op het onderhavige project. Met name een eenduidig beeld van de mijlpalen met bijbehorende V&V-momenten is van belang

Tip: V&V in de lifecycle

Het toepassen van V&V begint zo vroeg mogelijk in de lifecycle van een project. (verkenning/concept fase zie Leidraad SE v3). Dit betekent dat er ook al in een vroeg stadium een V&V managementplan dient te ontstaan om bijvoorbeeld aan te tonen hoe een KES voldoet aan de projectdoelen.

De Opdrachtnemer start met het V&V managementplan in de tenderfase en werkt dit verder uit na gunning. Dan komt onder meer aan de orde hoe onderaannemers betrokken zijn bij de V&V inspanning en hoe de V&V inspanning gerelateerd is aan het testen en de oplevering.

Het is belangrijk dat het V&V managementplan in speelt op de actuele projectfasering en mijlpalen uit het Project Management Plan. Met name gedurende de realisatiefase kunnen project specifieke deelfasen (baselines) worden afgesproken, waarbij duidelijk moet zijn welke V&V-inspanning verwacht wordt om de deel oplevering succesvol te laten zijn. Dit vereist een zorgvuldige afstemming tussen Opdrachtgever en Opdrachtnemer.



Bron: How2SE

Tips voor het Management

Acties management Opdrachtgever/Opdrachtnemer

- Na gunning is het van belang dat het projectmanagers en contractmanagers bij zowel Opdrachtgever als Opdrachtnemer overeenstemming bereiken over de interpretatie en afspraken ten aanzien van V&V.
- Zet V&V op de agenda van een Project Start Up (PSU) en/of een Project Follow Up (PFU). Opdrachtgever en Opdrachtnemer bereiden samen deze PSU/PFU voor. Op de agenda kunnen staan:
 - Spelregels (zie dit V&V Management Plan en Leidraad SE v3)
 - Rollen en verantwoordelijkheden
 - V&V-sessies met gemandateerde personen
 - Interpretatie van eisen
 - Kenmerkende voorbeelden voor beoogde V&V-methoden
 - Welk dashboard spreken we met elkaar af om de voortgang te monitoren?

Acties Management Opdrachtgever

- In extra dialooggesprekken kunnen de verwachtingen ten aanzien van V&V in een vroeg stadium getoetst worden.
- Om de continuïteit te borgen is het raadzaam de samenstelling van het team constant te houden en Systems Engineer betrokken te houden. Dit voorkomt een 'mindshift' en SE-verwachtingen gedurende de realisatiefase
- Meer inhoudelijke respons proberen geven op vragen van Opdrachtnemer, hiertoe dient de juiste expertise aan boord te zijn bij het projectteam van de Opdrachtgever. Deze expertise is ook nodig voor de sessies rond de eisen interpretatie en het V&V overleg.
- Met de huidige tooling kan de Informatieoverdracht efficiënter geregeld worden.

Acties Management Opdrachtnemer

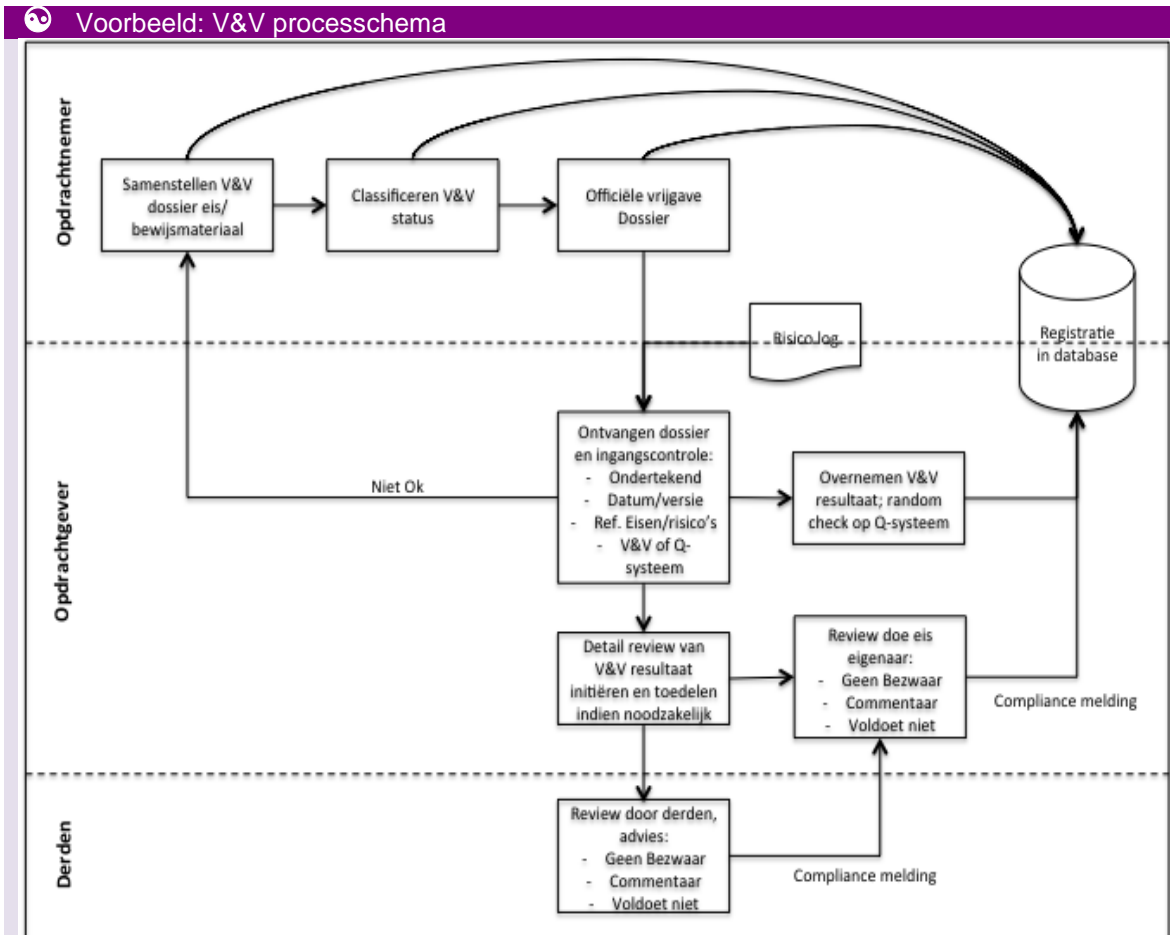
- Mijlpalen ook intern opleggen of afspreken, zelfs als dit niet contractueel is vastgelegd.
- Dashboard inrichten met informatie over voortgang verificaties & validaties, en risico's. Dit dashboard afstemmen met de Opdrachtgever. Beide partijen zullen naar hetzelfde dashboard moeten kunnen kijken.
- Plan tijd in voor de eis interpretatie na gunning. Bereid de inhoudelijke issues goed voor en beschouw waar eventueel contractuele conflicten kunnen ontstaan. Maak de inhoudelijke interpretatie bespreekbaar met de Opdrachtgever. Agendeer de contractuele issues/eisen apart op het contractoverleg, indien inhoudelijke overeenstemming niet mogelijk blijkt.
- Maak validatiesessie visueel bijvoorbeeld met behulp van BIM en schaalmodellen.

✓ Checklist

- Zijn de V&V resultaten uit eerdere projectfasen bekend?
- Hanteren Opdrachtgever en Opdrachtnemer dezelfde integrale projectfasering en mijlpalen?
- Welke mijlpaal producten zijn per baseline afgesproken en welke oplevercriteria horen daarbij?
N.B. Soms kan het ook handig zijn om interne mijlpalen te benoemen, bijvoorbeeld t.b.v. interne raakvlakken, om de V&V-inspanning te sturen.
- Is in de planning tijd gereserveerd van Opdrachtgever en Opdrachtnemer om de eiseninterpretatie te bespreken.

4 Verificatie & Validatie proces van de projectorganisatie

Hoe toepassen van Verificatie & Validatie binnen een project vereist de juiste activiteiten, taakverdeling en procedures binnen de projectorganisatie en afstemming met de omgeving. De processen die hiervoor nodig zijn worden in de hoofdstuk beschreven.



Bron: How2SE

In bovenstaande figuur is een voorbeeld gegeven van een processchema in de Realisatie fase. De Opdrachtnemer levert V&V bewijsmateriaal via een beheerst proces aan de Opdrachtgever. De Opdrachtgever beoordeelt zelf of schakelt bij de beoordeling een derde partijen in. Tevens geeft de figuur aan dat er gebruik wordt gemaakt van een gemeenschappelijke database en risico registratie. De V&V processen beschrijven de verschillende benodigde procedures, taken, verantwoordelijkheden en (meta)informatie die geleverd moet worden.

Merk op dat het benodigde V&V-proces per projectfase kan verschillen.

4.1 Het Verificatie & Validatie proces binnen het project

In deze paragraaf wordt het Verificatie & Validatie proces voor het project beschreven.

Beschrijf per processtap (bijvoorbeeld uit het hiervoor getoonde flowdiagram) welke activiteiten daartoe behoren, welke functionarissen deze activiteiten uitvoeren en welke informatiestroom (input/output) daarbij betrokken is.

👁 Voorbeeld				
Nr	Processtap	Activiteit	Functionaris	In/output
3	Vrijgeven V&V dossier	<ul style="list-style-type: none"> Controleren dossier Aanmaken getekende verzendnota Checken ontvangst na verzending 	Beheerder dataroom	In: V&V dossier Out: verzendnota + V&V dossier

4.2 Vastlegging van het Verificatie & Validatie proces

Deze paragraaf beschrijft hoe het V&V proces wordt vastgelegd en beheerd.

👁 Tips	
1.	Benoem expliciet de documenten die een rol spelen in het V&V-proces, en welke documenten door wie geaccepteerd moeten worden.
2.	Denk ook aan de rol van de beheerder in het V&V-proces t.b.v. de uiteindelijke overdracht. Wanneer accepteert de beheerder het V&V-dossier?
3.	Richt de besluitvorming rond het V&V-proces dusdanig in dat voor een ieder helder is wat de verschillende statussen van een eis betekenen (Voldoet, Nader aan te tonen, Voldoet niet, Open). Beschrijf hoe geëscaleerd kan worden.
4.	Maak afspraken in hoeverre de risico database en de V&V-database gedeeld worden. Beschrijf de meta-informatie (Risico_omschrijving, V&V_datum, Eis-Eigenaar,) die uitgewisseld moet worden.
5.	Maak afspraken over reactie- en reviewtijden. Plan daarop de beschikbaarheid van experts en eventueel derden.
6.	Kijk welke delen van het V&V-proces reeds afgedekt zijn in het KMS (b.v. aansluiting naar documentbeheer).
7.	Leg vast hoe standaard documenten (b.v. een Ontwerpnota) een rol spelen in het V&V-proces.

5 Communicatie en Rollen

5.1 <Eigenaar> organisatie

Beschrijf in deze paragraaf welke rollen binnen <Eigenaar> welke activiteiten m.b.t. Verificatie en Validatie vervullen. Beschrijf tevens hoe de communicatie naar de diverse partijen binnen <Eigenaar> en haar omgeving plaats vindt

5.2 Belanghebbenden

Beschrijf in deze paragraaf welke rollen de bepalende Belanghebbenden hebben en welke activiteiten zij m.b.t. Verificatie en Validatie vervullen. Beschrijf tevens hoe de communicatie tussen hen en <Eigenaar> plaats vindt

Tips

- Benoem de beheerder expliciet als belanghebbende.
- Realiseer je dat in de realisatiefase de persoon die de eis of wens heeft geformuleerd dat vaak jaren eerder heeft gedaan en inmiddels buiten beeld kan zijn.
- Investeer ook in het achterhalen van het mandaat van de belanghebbende.
- Analyseer de te valideren aspecteisen per belanghebbende per systeem.

5.3 Opdrachtnemers

Beschrijf in deze paragraaf welke rollen de Opdrachtnemers hebben en welke activiteiten zij m.b.t. Verificatie en Validatie vervullen. Beschrijf tevens hoe de communicatie tussen hen en <Eigenaar> plaats vindt

5.4 Certificerende partijen

5.4.1 Certificerende partijen; KEMA, TUV, etc

Beschrijf in deze paragraaf welke rollen de certificerende partij heeft en welke activiteiten zij m.b.t. Verificatie en Validatie vervult. Beschrijf tevens hoe de communicatie tussen hen en <Eigenaar> plaats vindt

6 Verificatie & Validatie methoden

Beschrijf in dit hoofdstuk de methoden waarmee aangetoond kan worden dat het System of Interest voldoet aan de gestelde eisen

Tips

- Bedenk dat verificatie en validatie altijd over de eisen gaat
- Verificatie en validatie worden beschreven door drie aspecten in samenhang: wie is de beoordelaar, welke methode wordt gebruikt en tegen welk pass-fail-criterium
- V&V op een eis kan per fase verschillen en in elke fase dient het drietal beoordelaar, methode en criterium te zijn bepaald

Voorbeelden: V&V-methoden per fase

Zie ook WWB044 op www.leidraadse.nl

- Ontwikkelfase:
 - Analyse, audit, berekening, demonstratie, documentinspecties, documentbeoordeling, review, toets, modellering, referentie, simulatie, vergelijking, prototype, trade-off
- Realisatiefase:
 - Demonstratie, inspectie, keuring, ingangscntrole, uitgangscntrole, meting, certificering, test (FAT, SIT, SAT)
- Gebruiksfase:
 - Inspectie, meting, monitoring

Tip: KMS als methode

In sommige gevallen kan ook goed gebruik gemaakt worden van het Kwaliteit Management Systeem (KMS) als V&V-methode. Dit is met name het geval voor processen die binnen een bedrijf gestandaardiseerd zijn volgens het KMS. Een voorbeeld hiervan is vaak het inkoop proces, waarbij via bestel specificaties in aflevering gecontroleerd wordt of het geleverde product voldoet aan de specificaties. Tussen opdrachtgever en opdrachtnemer dient afgestemd te worden in welke gevallen gebruik gemaakt kan worden van het KMS als V&V-methode. Richtlijn hierbij is dat als het gaat om een standaard bedrijfsproces met een beperkt risico gehalte, het KMS een uitstekende V&V-methode kan zijn.

Een bijzonder geval betreft het hanteren van vakmanschap als V&V-methode. Er ligt een grens tussen aantoonbaarheid en vakmanschap. Deze grens verschilt echter van situatie tot situatie en is daarbij afhankelijk van het risicoprofiel van het project of onderdelen ervan. Het moet daarom helder in het V&V Management Plan en de V&V-plannen worden vastgelegd, waar wordt uitgegaan van vakmanschap. Dit moet ook vooraf worden afgestemd met de belanghebbenden. Dit voorkomt discussie achteraf. Veelal kan vakmanschap aangetoond worden met certificaten, opleiding- ene ervaringsniveaus van betrokken medewerkers.

Tip: Onderliggende eisen als methode

Onderliggende (afgeleide) eisen ontstaan vaak als gevolg van ontwerpkeuzes. Soms worden onderliggende eisen gebruikt om een bovenliggende 'vage' kapstok eis te verduidelijken. De methode "onderliggende eisen" moet met de nodige terughoudendheid worden toegepast. Een hiërarchie van eisen geeft nooit het dynamisch gedrag van een systeem weer. Onderliggende eisen hoeven niet compleet te zijn en kunnen bijvoorbeeld een aantal uitzonderingssituaties verduidelijken.

Samengevat kan de methode "onderliggende eisen" als V&V-methode alleen worden toegepast als:

- de onderliggende eisen de prestatie van de bovenliggende eis 100% afdekt
- als er geen (dynamische) samenhang is tussen de onderliggende eisen.

In de praktijk betekent dat deze methode alleen geschikt is voor sommige civiele constructies en ter verduidelijking van een 'vage' kapstok eis ter bevestiging van de interpretatie van deze eis.

Tip: ontwerp als methode

Let op bij het gebruik van een ontwerp als methode; besef dat een V&V-methode altijd op en eis werkt. Spraakgebruik als 'verificatie van het ontwerp' is verwarrend. Dit komt omdat bij SE het begrip ontwerp op twee manieren kan worden gebruikt:

- ontwerp als product in het specificatieproces: na het afleiden van eisen kan het systeem verder gedeconponeerd worden door een ontwerp te maken/kiezen dat het systeem opbreekt (deconponeert) in samenstellende objecten
- ontwerp als V&V-methode: hierbij wordt middels een analyse (een ontwerp) geverifieerd of gevalideerd dat de eis voldoet

7 Hoe en wanneer ieder van de eisen aan te tonen

Dit hoofdstuk beschrijft op een generiek niveau hoe eisen aangetoond worden, hoe vaak en in welke fasen van het project. De details per eis worden vastgelegd en de V&V Controle Matrix.

Tip: Vroeg beginnen

De crux van Verificatie & Validatie zit in een efficiënte en effectieve manier van aantonen van eisen. In het vorige hoofdstuk zijn reeds de V&V methode geïntroduceerd die voor V&V toegepast kunnen worden. Net zoals V&V zelf, start gebruik van V&V-methoden zo vroeg mogelijk in de lifecycle. Dit betekent onder andere dat reeds in de Tenderfase het noodzakelijk kan zijn om over V&V-methoden te praten. Met name die V&V-methode die risicovol zijn een veel geld kosten dienen in een vroegtijdig stadium bekend te zijn, mede vanuit het oogpunt van een level-playing field. De afstemming rond V&V-methoden vraagt veelal een intensieve afstemming tussen Opdrachtgever en Opdrachtnemer. Omdat het hier niet gaat om zuivere wiskunde, maar vooral om het managen van de verwachtingen is een 'fysieke' afstemming wenselijk. Indien projectteam op verschillende locaties zitten, dient deze afstand letterlijk overbrugd te worden.

7.1 Risicosturing

Welke mate van Verificatie & Validatie wenselijk is per eis, wordt voornamelijk bepaald door de risico's die verbonden zijn aan de betreffende eis. In deze paragraaf wordt beschreven hoe risico-sturing het V&V-proces beïnvloedt.

Tip – Decomponeren

De complexiteit van een systeem wordt afgebroken door een systeem te decomponeren. Decompositie ontstaat door het systeem op te delen in deelsystemen, waarbij zo veel mogelijk de functionaliteit per deelsysteem gebundeld blijft om raakvlakken tussen deelsystemen te voorkomen. Als gevolg van een decompositie en de ontwerpbesluiten, die daarbij horen, ontstaan afgeleide eisen. Zodra de complexiteit overzichtelijk is en de risico's beheerst heeft het geen zin een systeem verder te decomponeren. De wildgroei aan afgeleide eisen ontstaat vaak als gevolg van een te ver doorgevoerde decompositie. De benodigde V&V-inspanning loopt gelijk op met het aantal eisen.

Merk op dat bovenstaande redenering geldt voor zowel de Opdrachtgever als de Opdrachtnemer. Bij de Opdrachtgever kan de decompositie ook nog beperkt worden vanuit het oogpunt om zo veel mogelijk ontwerprijheid aan de markt te gunnen, afhankelijk van de contracteringsstrategie. De Opdrachtnemer dient de decompositie eveneens risico gestuurd te beperken bijvoorbeeld door standaard systeemdelen in te kopen.

Voorbeeld: de Opdrachtgever heeft voor de afwatering bij een bepaald project een pompinstallatie nodig. Kritisch is of deze pompinstallatie niet te veel ruimte in neemt en voldoende capaciteit levert. De opbouw van de pompinstallatie wordt verdere niet gedecomposeerd. De Opdrachtnemer kan afhankelijk van het risico dat zij als

Tip – Decomponeren

Opdrachtnemer ziet de pompinstallatie in zijn geheel bestellen bij een onderaannemer of de installatie decomponeren in deelsystemen: bijvoorbeeld pomp, afvoer, behuizing met daarbij behorende afgeleide eisen.

Soms kan een maatgevend detail reden zijn om een enkel object op een lager niveau op te nemen. Zo is de kwaliteit en duurzaamheid van een voegovergang sterk afhankelijk van de wijze van verankering. Het risico bepaalt hier dat dit detail niveau zichtbaar gemaakt wordt, bijvoorbeeld onder het deelsysteem Wegverbinding.

Om willekeur ten aanzien van het inschatten van risico's te voorkomen is een gedeelde bibliotheek van risicovolle deelsystemen een optie, bijvoorbeeld te koppelen aan BIM.

7.2 Verificatie & Validatie methoden per eis

Geef voor iedere eis van het System of interest aan, middels welke methode(n) de eisen aangetoond worden. Neem dit overzicht op in de Verificatie Controle Matrix.

✓ Checklist V&V-methoden

- Heeft de Opdrachtgever alleen V&V-methode(n) voorgeschreven die vanuit risico oogpunt noodzakelijk zijn? Zijn de bijbehorende risico's ook expliciet gemaakt?
- Bevatten voorgeschreven V&V-methoden niet impliciete ontwerpkeuzes uit het referentie ontwerp? Indien dit wel het geval is, maak dan bespreekbaar wie verantwoordelijk is voor deze ontwerpkeuzes.
- Welke tijd is ingepland voor/door de Opdrachtnemer om na gunning de ontbrekende V&V-methoden aan te vullen in de V&V Controle Matrix? Een tijdige afstemming en overeenstemming over de V&V-methoden voorkomt problemen over misinterpretatie van eisen in een later stadium.
- Zijn de opgesomde V&V-methoden voldoende specifiek en eenduidig of dienen aanvullende pass-fail criteria opgesteld te worden (zie paragraaf hierna)?
- Zijn de V&V-methoden representatief verdeeld over de projectfasen, of is een projectfase onderbelicht?
- Zijn de beoogde V&V-methoden afgestemd met de betrokken stakeholders? Belangrijke stakeholder is bijvoorbeeld de Beheerorganisatie. Gaat de Beheerorganisatie akkoord met oplevering conform de beoogde V&V-methoden?
- Hebben de Opdrachtgever en Opdrachtnemer voldoende kwalitatieve capaciteit gereserveerd om de V&V Controle matrix te beoordelen?
- Indien bij het afstemmen van de V&V-methoden nieuwe interpretaties van eisen of nieuwe eisen naar boven komen, volgens welk proces wordt dit dan afgehandeld?
- Is er een escalatieprocedure beschikbaar om knopen door te hakken, indien geen overeenstemming bereikt wordt over bepaalde V&V-methoden of indien overeenstemming te lang uitblijft?

Tip – Hoe vaak aantonen?

Hoe vaak moet je een eis aantonen? De aanname dat wanneer een eis in het ontwerp is aangetoond, deze niet meer aangetoond hoeft te worden gedurende realisatie is niet (altijd) correct. Bouwen volgens ontwerp is niet foutloos en met name overall prestaties van een systeem kunnen pas aangetoond worden als het systeem volledig in bedrijf is. Dus het komt voor dat een eis meerdere keren aangetoond moet worden gedurende verschillende fasen van het project. Aan de andere kant is het ook raadzaam om een eis niet vaker aan te tonen dan strikt noodzakelijk. Wat zijn handvatten om hier verstandig mee om te gaan:

- Indien een eis in het ontwerp is aangetoond, beschouw dan of het Kwaliteitsmanagementsysteem voldoende borging geeft dat er ook gebouwd wordt volgens het ontwerp. In een dergelijk geval kan het KMS ingezet worden als V&V-

Tip – Hoe vaak aantonen?

methode.

- Indien een eis risicovol is, relaties heeft met andere eisen, sterk afhankelijk is van aannamen/uitgangspunten of een overall systeemprestatie beschrijft is het apart aantonen van deze eis in de realisatiefase gewenst. Denk hierbij bijvoorbeeld aan vluchtoefening en integratie testen van tunneltechnische installaties.
- Indien de eis betrekking heeft op een statisch deelsysteem (bijvoorbeeld een civiele constructie), zonder bijzondere risico's en afhankelijkheden/raakvlakken dan kan het aantonen van de eis via het KMS uitkomst bieden.

7.3 Pass-Fail Criteria

Het voldoen aan één eis kan middels verschillende methoden aangetoond worden (bv. middels: loopstroom analyse, ontwerppreview en SIT 1). Over het algemeen vinden deze activiteiten plaats in verschillende fasen van het project en kunnen bij ieder van deze V&V methoden andere criteria voor goedkeuring gelden. Deze criteria noemen we pass-fail criteria.

✓ Checklist - Toepassing pass-fail criteria

- Is de eis voldoende SMART geformuleerd of zijn aanvullende pass-fail criteria nodig om de eis te verduidelijken? (Het systeem dient "veilig" te zijn)
Pass-fail criteria zijn een middel om de interpretatie van een eis na gunning te verduidelijken. Het is zaak in een zo vroeg mogelijk stadium hier de pass-fail criteria af te stemmen tussen Opdrachtgever en Opdrachtnemer. In eerste instantie is het raadzaam om eisen die niet SMART zijn te voorkomen in het contract. Het is niet altijd haalbaar om pass-fail criteria direct na gunning te definiëren.
- Zijn er aannames en uitgangspunten (instelparameters, onderzoeksresultaten) die gehard moeten worden bij het aantonen van de eis?
- Dienen bepaalde externe condities (weer, raakvlakken andere systemen) aangetoond te worden alvorens de eis volledig aangetoond kan worden?
- Is de V&V-methode eenduidig? Voorbeeld: de V&V-methode is 'review' of 'analyse'. Een pass-fail criterium kan de methode nader verduidelijken; Analyse volgens SBR-methodiek XYZ.

Voorbeeld – Pass/fail criteria (V&V Controle Matrix)

1. Het Sluizencomplex dient een maximale gemiddelde wachttijd voor het Scheepvaartaanbod van 35 minuten te realiseren.

Id	Eis	Pass-fail	Methode	Fase	Status	Bewijs
322	Het Sluizencomplex dient een maximale gemiddelde wachttijd voor het Scheepvaartaanbod van 35 minuten te realiseren.	Zijn het Scheepvaartaanbod en aannames consistent met de Notitie Reikwijdte en Detailniveau d.d. xx-yy-zz	Design Review	Ontwerp	Geen Bezwaar	PRS756 12-4-2014
		Gemiddelde wachttijd < 35 min	Sivak simulatie	Ontwerp	NATT	
		Stemmen de gemeten passeertijd en nivelleertijd overeen met het model?	SIT3	Realisatie	Open	

Noot: Het is te duur om met een volledig Scheepvaartaanbod de gemiddelde wachttijd in de realisatiefase te testen. Daarom worden de belangrijkste parameters (passeertijd/nivelleertijd) vergeleken met de parameters uit het gevalideerde SIVAK-model. Indien deze meetresultaten kloppen gedurende de realisatiefase wordt aangenomen dat de beoogde maximale wachttijd gehaald wordt.

8 Compliance status

8.1 Compliance status van <Eigenaar> eisen

De compliance status geeft de mate weer waarin het System of Interest voldoet aan de eisen. De compliance status wordt voor iedere individuele eis en voor ieder Pass/Fail criterium per eis vastgesteld. De volgende compliance statussen worden binnen het project onderkent:

Voldoet: Het systeem voldoet aan de eis of het specifieke Pass/Fail criterium

Nader aan te tonen: Het systeem voldoet, indien alsnog aan gedefinieerde opmerkingen wordt voldaan

Voldoet niet: Het systeem voldoet niet aan de gestelde eis en/of een Pass/Fail criterium.

Open: Voor het systeem moet nog worden aangetoond dat deze voldoet aan de gestelde eis.

8.2 Compliance status van Opdrachtnemer eisen

De compliance status geeft de mate weer waarin het System of Interest voldoet aan de eisen. De compliance status wordt voor iedere individuele eis en voor ieder Pass/Fail criterium per eis vastgesteld. De volgende compliance statussen worden door de Opdrachtnemer binnen het project onderkent:

Voldoet: Het systeem voldoet aan de eis of het specifieke Pass/Fail criterium

Nader aan te tonen: Het systeem voldoet, indien alsnog aan gedefinieerde opmerkingen wordt voldaan

Voldoet niet: Het systeem voldoet niet aan de gestelde eis en/of een Pass/Fail criterium.

Open: Voor het systeem moet nog worden aangetoond dat deze voldoet aan de gestelde eis.

9 Rapportage vormen

9.1 Verificatie & Validatie rapport

V&V rapporten worden opgesteld om te onderbouwen richting een opdrachtgevende partij dat het systeem voldoet of gaat voldoen aan de gestelde eisen. Dit is het zowel het geval voor <Eigenaar> richting de belanghebbenden (klanten) van het systeem in kwestie, als voor opdrachtnemende partijen richting <Eigenaar>. Het door de opdrachtnemende partijen geleverde V&V Rapport moet dus bijdragen aan het door <Eigenaar> zelf op te stellen V&V Rapport.

Leg vast of V&V rapportage met vaste intervallen (bv. maanden) dan wel per beslismoment (bv. MIRT fasering) wordt opgeleverd.

Een verificatie en validatie rapport bevat typisch de volgende onderwerpen:

9.1.1 Eisen status en Baselines

Geef in deze paragraaf het overzicht van de actuele baselines voor het project.

9.1.2 Status van het ontwerp

Geef in deze paragraaf de actuele status van het ontwerp van het systeem, in relatie tot de daaraan gestelde eisen.

9.1.3 Status van realisatie

Geef in deze paragraaf de actuele status van de realisatie van het systeem, in relatie tot de daaraan gestelde eisen.

9.1.4 Status van ingebruikname

Geef in deze paragraaf de actuele status van de ingebruikname van het systeem, in relatie tot de daaraan gestelde eisen.

9.1.5 Aannames

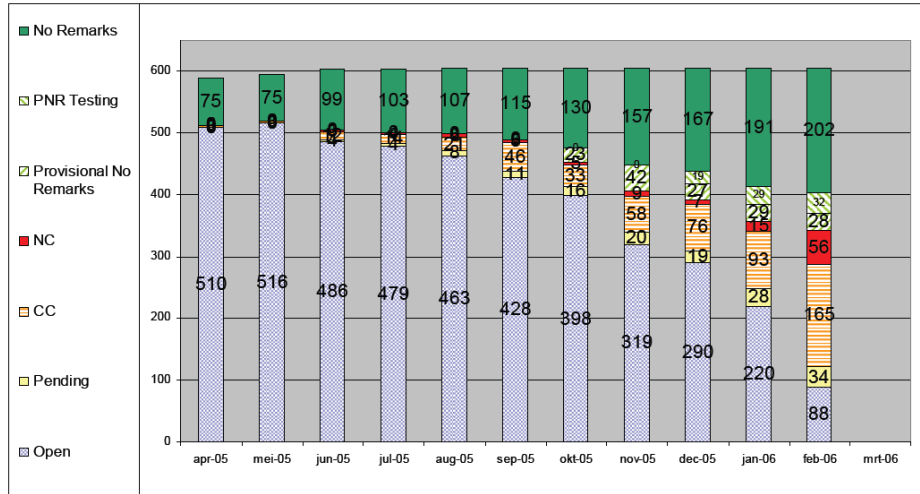
Geef in deze paragraaf een samenvatting van het aantal aannames aangaande (onduidelijke) eisen en waar detail informatie te vinden is aangaande deze aannames.

9.1.6 Compliance status tav de eisen

Beschrijf in deze paragraaf de wijze van rapporteren van het overzicht van de compliance status van alle eisen. Bijvoorbeeld het aantal eisen met de status C, CC, NC en O.

Maak heldere afspraken over de wijze van rapporteren van deze status.

Voorbeeld



Afkortingen: NC= Non Compliant, CC= Compliant with Comments, PNR= Provisional No Remarks

De bovenstaande grafiek van de status van alle aan te tonen eisen voor het bovenbouw contract van de HSL-Zuid gaf periodiek helder weer wat de werkelijke "Compliance status" van het project was. Uit deze rapportage is eenduidig af te leiden welk percentage van de eisen wel, niet of gedeeltelijk is aangetoond en voor welk aantal eisen het systeem niet voldoet. Deze laatste groep (NC) dient expliciet opgesomd te worden.

9.1.7 Risico's en issues

Beschrijf in deze paragraaf de wijze van rapporteren van de eisen waarvan de haalbaarheid mogelijk risico's met zich meebrengen. Beschrijf tevens de wijze van rapporteren van de status van reeds bestaande issues aangaande het aantonen van eisen.

9.1.8 Achterstallige activiteiten

Beschrijf in deze paragraaf de wijze van rapporteren van de eisen die nog niet aangetoond zijn, terwijl dat wel al had gemoeten. Beschrijf tevens de wijze van rapporteren van de status van de issues aangaande het aantonen van eisen.

10 Hulpmiddelen ter ondersteuning van Verificatie & Validatie activiteiten

Beschrijf in dit hoofdstuk welke hulpmiddelen en tooling binnen het project worden gebruikt om Verificatie en Validatie gegevens te beheren. Geef aan hoe de informatie uitwisseling verloopt.

11 Begrippen

Aspect

Specifieke eigenschap van het te ontwikkelen systeem.

Aspecteis

De beschrijving van de gevraagde prestatie van een systeem aangaande een aspect.

Baseline

Formeel 'bevroren' status van een systeem, die dient als referentie voor verdere werkzaamheden.

Belanghebbende

Een partij die een recht in of belang bij een systeem heeft.

Configuratie

Functionele en materiële eigenschappen van een product, zoals omschreven in technische documentatie en gerealiseerd in het product.

Configuratiemanagement

De technische en organisatorische activiteiten voor het identificeren, beheersen en verantwoorden van de status alsmede het auditen van configuraties.

Decomponeren

Het proces waarin een geheel wordt opgedeeld in delen.

Decompositie

Een hiërarchisch gestructureerde verzameling gelijksoortige grootheden volgens de regel 'is onderdeel van' of 'is afgeleid van'.

Eis

Beschrijving van de gevraagde eigenschap van het te leveren product of de te leveren dienst, als onderdeel van de systeemspecificatie.

Functie

Beoogde werking en/of verrichting van een systeem.

Functieanalyse

Proces dat op complete wijze de functies en hun relaties identificeert en beschrijft, en deze functies systematisch karakteriseert, classificeert en evalueert.

Gebruiksfase

Tijdsbestek tussen ingebruikname en uit gebruik name waarin een object zijn functie vervult.

Integreren

Het samentellen van het systeem dat overeenkomt met het gespecificeerde ontwerp.

Klant

Belanghebbende bij de ontwikkeling van een systeem. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen betalende en niet-betalende klanten.

Klant Eisen Specificatie (KES)

Document dat de klantvraag specificeert in termen van probleemdefinitie, projectdoelstellingen, systeem of interest en bijbehorende eisen en wensen per klant.

Klantvraag

Verzameling van behoeften en randvoorwaarden van de belanghebbenden.

Object

Een afzonderlijk identificeerbaar onderdeel van een fysiek geheel.

Ontwerp

De in documenten vastgelegde uitwerking van de oplossing van een systeem, als onderdeel van de systeemspecificatie.

Ontwerpen

Het creatieve proces, onderdeel van het specificeren, om tot de optimale uitwerking van de oplossing te komen.

Ontwerpvrijheid

De mate waarin nog verschillende keuzes mogelijk zijn binnen het proces van ontwerpen.

Ontwikkelfase

De periode van voorbereiden, ontwerpen, analyseren en specificeren.

Oplossingsruimte Beschikbare ruimte (fysiek en niet fysiek) waarbinnen een oplossing moet worden gerealiseerd.

Proces

Geheel van samenhangende of elkaar beïnvloedende activiteiten dat input omzet in output.

Specificatie Een document met daarin de verzameling geordende eisen en beschrijving van de beschikbare oplossingsruimte dan wel de gekozen oplossing met de oplossingsmarge die geldt voor een systeem (product of dienst).

Specificeren

Het proces om met interactie tussen analyseren, structureren, alloceren en ontwerpen te komen tot de vastlegging van de eisen en de beschikbare oplossingsruimte dan wel de gekozen oplossing met de oplossingsmarge.

Stakeholder

Zie Belanghebbende.

Systeem

Een, afhankelijk van het gestelde doel, binnen de totale werkelijkheid te onderscheiden verzameling elementen, die onderlinge relaties hebben.

Systeemdecompositie (SBS) (System Breakdown Structure)

Hiërarchische objectstructuur van het systeem.

Systeemontwikkeling

Het proces van parallel en iteratief laten oplopen van eisen en ontwerp.

Systeemspecificatie

Een gestructureerd overzicht van het betreffende systeem, de beschikbare oplossingsruimte, een beschrijving van de benodigde functionaliteiten, de context van het systeem, de

geïdentificeerde raakvlakken met (andere systemen in) de omgeving, de eisen gesteld aan het systeem alsmede een beschrijving van de gemaakte ontwerpkeuzes.

System Breakdown Structure

Zie Systeemdecompositie.

System of interest

Wijze waarop een individuele belanghebbende het systeem beschouwt.

Trade-off matrix

Tabel om varianten onderling te vergelijken om een objectieve keuze te kunnen maken.

Uitvoering

Het proces van realisatie van het ontwerp.

Validatie

Bevestiging door de levering van objectief bewijs dat aan de eisen voor een specifiek beoogd gebruik of een specifiek beoogde toepassing is voldaan.

Verificatie

Bevestiging dat aan gespecificeerde eisen is voldaan door het verschaffen van objectief bewijs.

Colofon

Titel	Verificatie & Validatie Management Plan - Template
Documentnummer	
Versie/Datum	Juli 2015
Status	Definitief
Van	RWS, Bouwend Nederland (BNL)
Auteur	Marieke Plegt, Rob Bender, Erik Elich, Ron Beem, Jan Visser

Met dank aan

Marcel Simons
Jeroen de Punder
Pally Zwierzina
Ron Kool
Gordon Allas
Trang Anh Le
Vishal Riggpal
Cees Frijters
Bram van Bemmelen
Michel Bekooy
Dennis Banse
Roy Dulam

Nabespreking in de CoP SE van RWS en Joep Thijs (trekker beheerdersgroep V&V van RWS) en Jasper Middelkamp (trekker gebruikersgroep V&V van RWS)