

Workshop:

Van een Raakvlak ontwerp naar een Integraal ontwerp

KIVI TTOW

Vianen, Lange Dreef 13, Digilab;

31-01-2023



KIVI
Engineering Society
Afdeling Tunneltechniek en
Ondergrondse Werken

De afdeling voor **Tunneltechniek en Ondergrondse Werken (TTOW)** houdt zich onder andere bezig met afgezien tunnels, boortunnels, cut-and-cover tunnels, tunnel af- en aankomsten, wendgelegen en slooiegelegen tunnelinstallaties, verlichting, ventilatie, rookvoorziening, ondergrondse bouwen, ondergrondse tunnels en kabelvoorziening.

Het TTOW nodigt u van harte uit voor een workshop op **31 januari 2023 met als titel:**

'Van een Raakvlak ontwerp naar een Integraal ontwerp'

Hoewel er vele boeken en standaarden zijn die helpen om het ontwerpen van tunnels te vergelijken is in de huidige praktijk de uitdaging om een integraal tunnelontwerp te maken nog steeds groot.

KIVI Tunneltechniek en Ondergrondse Werken (TTOW) nodigt u graag uit voor een workshop op **dinsdag 31 januari in het Digilab** van Wolkentwek Infra in Vianen waarin de aspecten van een goed integraal tunnelontwerp worden besproken.

Tijdens deze workshop worden tunnelontwerp specialisten (o.a. het ontwerpen van tunnelprojecten hoe zij binnen hun organisatie en projecten omgaan met de dilemma's en uitdagingen die ze ervaren bij de transitie om van een raakvlak ontwerp naar een integraal ontwerp te gaan. De dilemma's en uitdagingen die daarbij een rol spelen zullen we in kleine groepen, middels workshops, met elkaar bespreken.

Aldus kan iedereen van het elkaar de zij geleerd om een goed integraal ontwerp te maken.

Heb je ervaring met – of interesse in – integraal ontwerp/aspecten van tunnels en heb je een goede achtergrond en/of affiniteit met tunnelinstallaties, dan is deze workshop echt iets voor jou!

AANMELDEN: klik hier!
Bent u KIVI-lid, en/of participant van het COB, dan kunt u zich aanmelden voor € 50,- excl. BTW.
Let op, er is plaats voor ca. 60 deelnemers!
Overname bijbehorende kosten € 2,00*
*Dient het vorderen van KIVI TTOW en vorderen € 190
** € 4,00 excl. btw voor de eerste twee maanden van de jaar

Bezoekadres Workshop:
Digilablocatie 0118
Lange Dreef 13, 6511 NJ Vianen
(zie plattegrond)



Programma

13.00 – 13.15 uur **Inloop en ontvangst bij het Digilab**

14.00 – 14.10 uur **Opening Workshop**
Cees de Wijk, Chief Executive Officer, Ombou Infrastructuur Wolkentwek

14.10 – 15.00 uur **'In één keer goed naar een integraal ontwerp, betonen vanuit het perspectief van de discipline civiel**
Sjoke Hulsmas, Ontwerpmanger, Wolkentwek - Bou / Tunnel Engineering Consultants

15.00 – 15.50 uur **Een 'integraal ontwerp' betonen vanuit het perspectief van de discipline systemen / technische installaties**
Marco de Jong, Manager Ontwerp, Vialis

15.50 – 16.00 uur **Indeling van de groepen en de spelregels van de workshops**
Sjoke Hulsmas, Wolkentwek Infra EPC

16.00 – 16.30 uur **Pausa**

16.30 – 16.30 uur **Carrousel workshops (3 maal 40 minuten)**
Thema 1 - Hoe regeneer je het ontwerpproces (programma)
Thema 2 - Hoe structureer je het ontwerpproces (SBS, SBS, WBS)
Thema 3 - Hoe plan je het ontwerpproces (aankomsten / informatiebehoefte)

16.30 – 19.15 uur **Diner**
Plaatselijke teruggelapping van de workshop groepen
De voorzitters van de workshop groepen

19.45 – 20.15 uur **Integraal ontwerpen geden vanuit de opdrachtgever**
Benny Huisweg, Project- en programmanagement, Rijkslandbouw

20.15 – 20.30 uur **Afsluiting en evaluatie van de workshop**
Julien van der Gaag, Senior Consultant / Sales van der Woude, voorzitter TTOW, Arcadis

Afdeling Tunneltechniek en

Wave



Weet je waar de nooduitgang is?



Ben je bekend met de verzamelplaats van dit pand?



Wie in de zaal is BHV-er?



Niet werken of rijden onder invloed van alcohol en/of drugs



Gebruik de juiste (goedgekeurde) arbeidsmiddelen en gereedschappen



Zorg voor veilige afzetting bij de werkplek



Niet roken buiten de daarvoor bestemde gebieden



Doet een LMRA (Laatste Minuut Risico Analyse)



Zorg voor een opgeruimde werkplek



Gebruik de voorgeschreven persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's)





Afdeling Tunneltechniek en
Ondergrondse Werken

Programma Workshop:



- 13.30 – 13.55 uur Inloop en ontvangst (bekijken DigiLab)
- 14.00 – 14.10 uur Opening Workshop,
Cees de Wijs, Chief Executive Officer, Divisie Infrastructuur VolkerWessels
- 14.10 – 15.00 uur In één keer goed naar een integraal ontwerp, bekeken vanuit het perspectief van discipline civiel,
Maiko Izendooren, Ontwerpmanager, Witteveen + Bos / Tunnel Engineering Consultants
- 15.00 – 15.50 uur Een 'Integraal ontwerp' bekeken vanuit het perspectief van de discipline systemen / TTI,
Marco de Jong, Manager Ontwerp, Vialis
- 15.50 – 16.00 uur Indeling van de groepen en de spelregels van de workshops,
Sipke Huitema, VolkerWessels Infra EPC, Bestuurslid (secretaris) KIVI TTOW
- 16.00 – 16.30 uur Pauze

16.30 – 18.30 uur Carrousel workshops (3 maal 40 minuten):

Thema 1: Hoe organiseer ik het ontwerpproces (organisatie);
[Simone Hellerand](#), [Hans de Wit](#), [Patrick Webbers](#)

Thema 2: Hoe structureer ik het ontwerpproces (FBS, SBS, WBS),
[Bas van Aart](#), [Serge van der Veen](#), [Peter van Velden](#)

Thema 3: Hoe plan ik het ontwerpproces (raakvlakken / informatiebehoefte),
[Frank Schuitemaker](#), [Stefan Lezwijn](#), [Floor van Daatzelaar](#)

18.30 – 19.15 uur Diner (stampot)

19.15 – 19.45 uur Plenaire terugkoppeling van de workshop groepen, De [voorzitters](#) van de workshop groepen.

19.45 – 20.15 uur Integraal ontwerpen gezien vanuit de opdrachtgever,
[Benny Nieswaag](#), [Project – en programmamanager](#), [Rijkswaterstaat](#)

20.15 – 20.30 uur Afsluiting en evaluatie van de workshop,
[Sipke Huitema](#) / ~~[Johan van der Gaag](#)~~, ~~[Senior Consultant](#)~~, ~~[Arcadis](#)~~



Afdeling Tunneltechniek en
Ondergrondse Werken

Opening: Cees de Wijs,

Chief Executive Officer, Divisie Infrastructuur VolkerWessels
Member of the Board of Directors Koninklijke VolkerWessels B.V.





Afdeling Tunneltechniek en
Ondergrondse Werken



Spreker:

Maiko Izendooren,

Ontwerpmanager, Witteveen + Bos / Tunnel Engineering Consultants, TEC



Tunnel Engineering Consultants



Integraal tunnelontwerp

KIVI - TTOW

Januari 2023

Introductie

- Maiko Izendooren, (integraal) ontwerpmanager
- 26 jaar W+B en TEC, bijna altijd in bouwcombinaties
- HSL, NZ-lijn, Betuweroute, Waterwolftunnel, Ketheltunnel, Gaasperdammertunnel, Blankenburgverbinding.

Integraal tunnelontwerp 'in één keer goed'

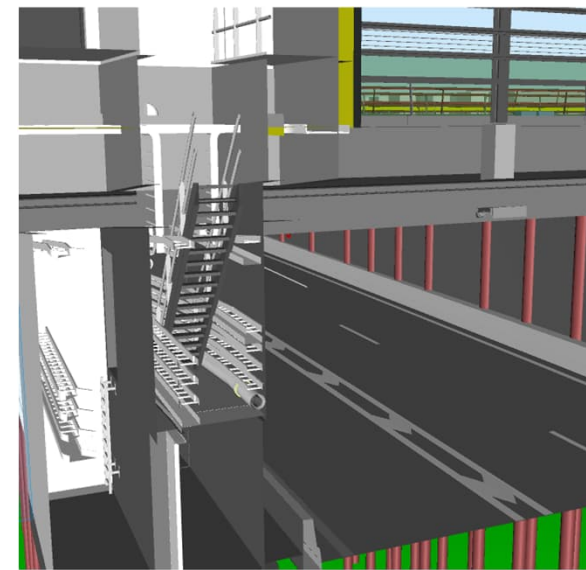
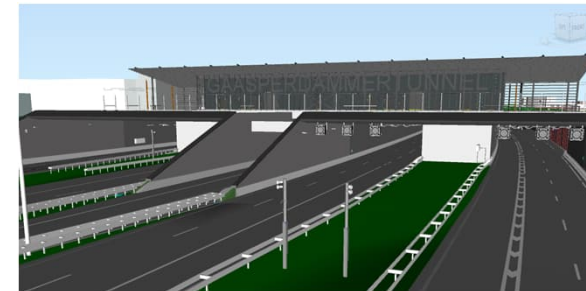
- Mensenwerk
- Is veel meer dan een raakvlakontwerp
- Proces is leidend, techniek is 'slechts een oplossing'



Hoezo is een integraal ontwerp lastig?

- Civiel maakt **vroeg** al **ruimtelijke** keuzes, die letterlijk in beton gegoten zijn.
- TTI ontwerpt vanuit **functies en dynamisch gedrag**, ruimtelijke oplossingen volgen daar logischerwijs pas later uit.
- De **uitvoering** van TTI komt **relatief laat aan boord**, omdat eerst een civiel bouwwerk moet worden gemaakt en (daardoor) het risico bestaat van een personele pauze.
- Civiel werkt aan **eigen bouwproductie**, TTI produceert niet, maar installeert -> **inkoop** is nog **specifieker** en een duidelijke ontwerptaak.

Daarom: **vanaf start integraal samen ontwerpen**



Waarom een thematisch ontwerp?

- We zien vaak de **neiging** tot een **monodisciplinaire** aanpak
- Valkuil: starten met veel **energie**, maar zonder **structuur**
- We hebben meer dan **6000** eisen: **gefaseerd** aantonen is noodzakelijk
- Strakke planning: ontwerp en voorbereiding **in één keer goed!**
- Het is belangrijk dat **startende** collega's en **stakeholders** snel inzicht, draagvlak en begrip krijgen van de **integrale opgave**
- Startende collega's **leren elkaar snel kennen** op een comfortabele manier (inhoud)
- Je kunt de (vage) **topeisen** direct **aantonen** en achter je laten

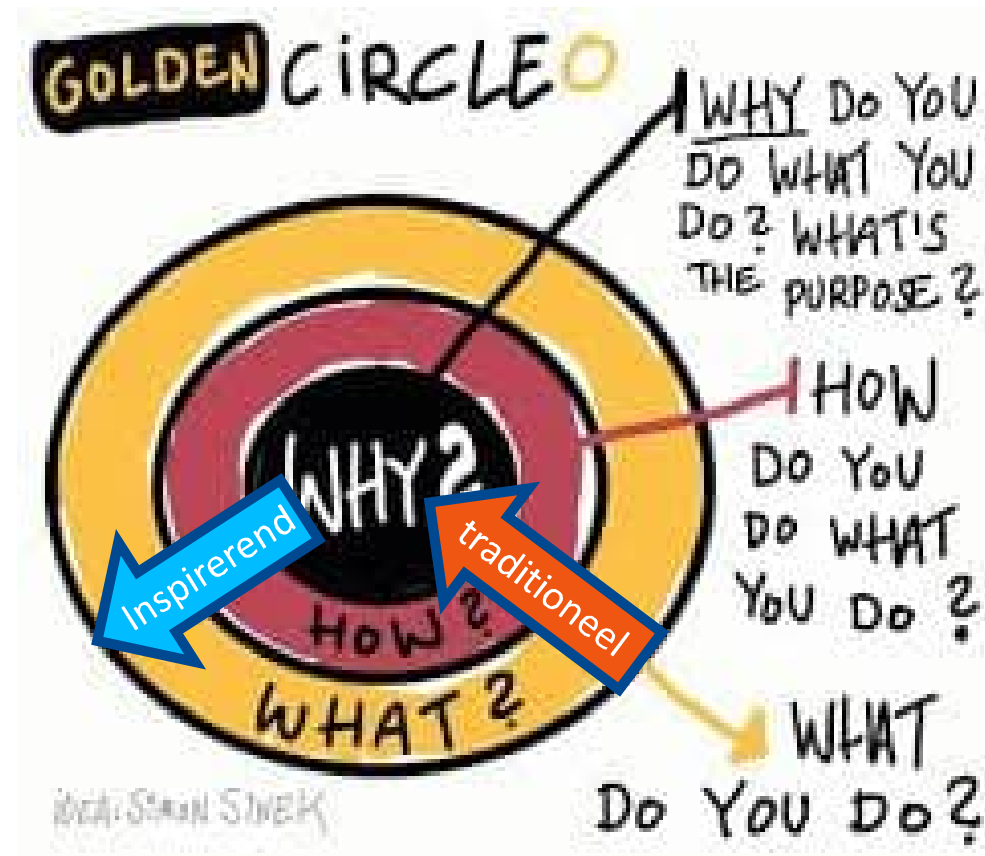


Simon Sinek – golden circle

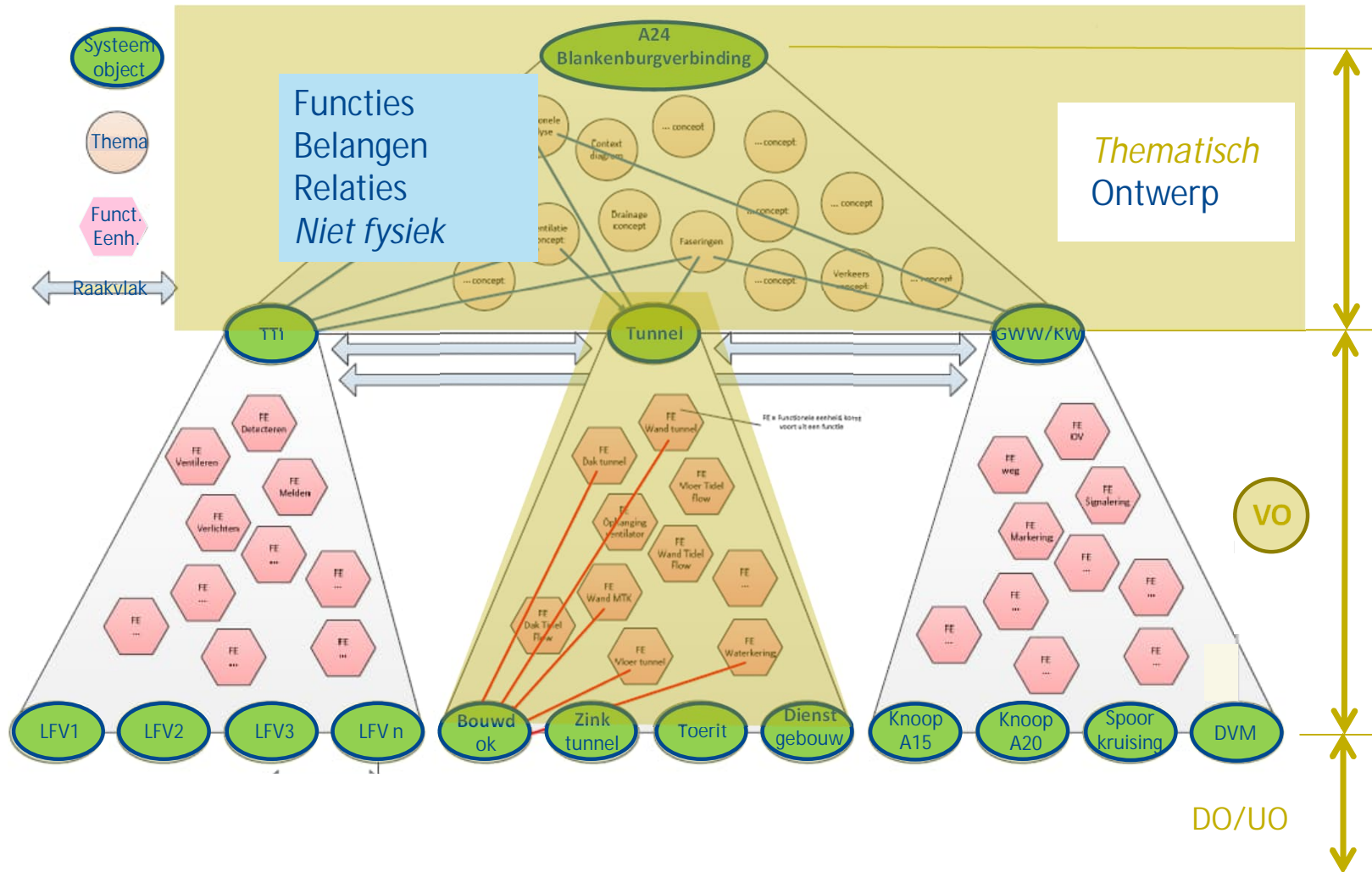
Traditioneel denken en handelen van buiten naar binnen!

Gevolg: doelredening en kans dat de behoefte niet wordt vervuld

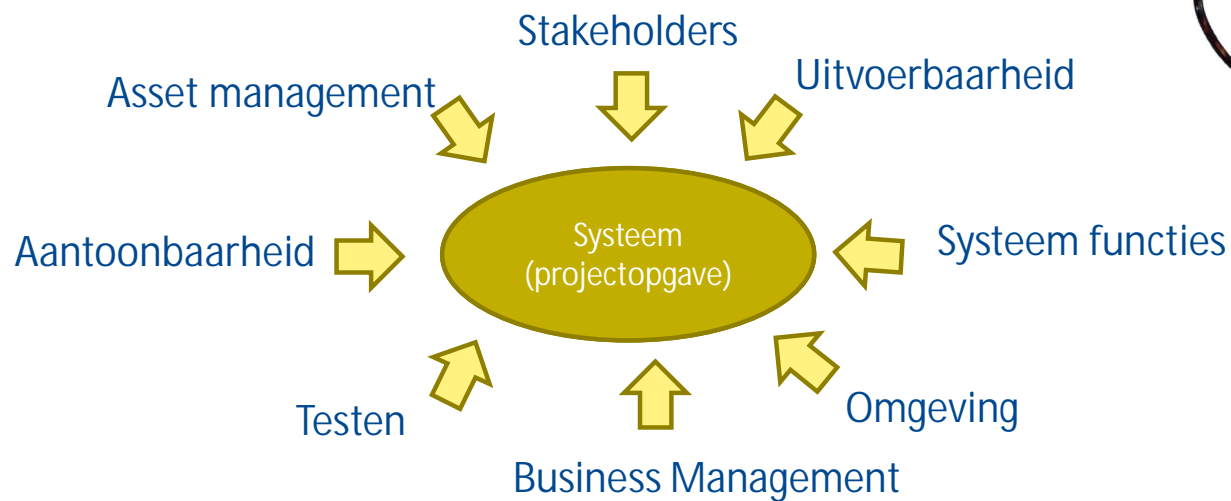
Inspirerend denken en handelen van binnen naar buiten! Gevolg: logisch en vervulling van de behoefte



Wat is een thematisch ontwerp?



Hoe maken we een thematisch ontwerp?



Waar dient het systeem voor: "Functies"
Welke aspecten/raakvlakken heeft het systeem
Welke projectspecifieke kenmerken heeft het systeem

Hoe maken we een thematisch ontwerp?

Functie beschrijvende thema's, bijvoorbeeld:

- Verkeersafwikkeling faciliteren
- Waterkering in stand houden
- Vaarweg in functie houden (Vaarweghinder)

Aspect/raakvlak beschrijvende thema's, bijvoorbeeld:

- Energie
- Vormgeving
- Bouwlogistiek
- Integrale veiligheid

Project specifieke thema's, bijvoorbeeld:

- Afzinken
- Poldersysteem
- Fasering
- Openstelling tunnel

**Tip: denk ook aan
logische indeling naar
de stakeholders**

Resultaat.....50 themaposters

Team Remy van der Burgt
Eelco van Putten
Anne Peters
Maarten Hogenes
Sander ten Pas
Berry Ramaekers

27 - Vaarweghinder

Scope
Toelichting

Team **Tom van Tol**
Martin Eggink
Henry van der Pluym

Tips

DE 8 ALTIJD AANTOONBAAR (AA) HOUDING EN GEDRAG REGELS

- Ik heb een plan voor ik begin
- Ik heb enkel onderbouwde af van mijn plan
- Ik werk realiteit af ik werk niet
- Ik leg vooral vast waarom mijn resultaat uitdaait
- Ik leg besmet en overwegingen vast
- Ik kan altijd antwoord geven op de vraag 'waarom?'

Uitwerking

- Geen beg Verwijderen l Baggeren znl Onderstromen Aanbrengen c Afmeren van
- Bereidte l Baggerponto Anti aanvaarc Aanbrengen Krib vervaage Herstel krib l
- Gedeelte Baggeren tpv Voorbereide Graven tageli Verwijderen l Afzinkenqupr Afmeerpalen Afwerken tur Maken sluitm Verwijderen l Herstel bodes
- Volledige Per element:

Risico's

- Te veel gericht op papierwerk en 'zetten vinkjes'
- Geen of onvoldoend beheerst proces van verificatie en validatie (Inzet van kpi's om voortgang te monitoren)
- V&V dossier niet op orde
- Bevindingen worden niet adequaat beheerd, teruggekoppeld en afgehandeld

Raakvlakken

- Omgevingsthema
- Dynamisch gedrag
- QA/QC

Risico's

- Aanvaarrisico bouwdokken buiten de vaargeul (uit roer lopen schepen)
- Uitloop of meer werkzaamheden met hinder
- Verwijderen zinkerleidingen Scheur niet mogelijk (alsnog baggeren)
- Ruimere afstand voor duikwerken nabij scheepvaart nodig (a.g.v. stroming of schroefwerking)

Raakvlakken

- Afzinken
- Maassluisdijk

BAAK-TO-E-ALGM-ALG-00027 rev. 1.0 d.d.

BAAK-TO-E-ALGM-ALG-00044 rev. 2.0 d.d. 12

44 - Aantoonbaarheid

Scope
Het doel van aan
-Navolgbaarheid
-Inzicht in het pr
-Reproduceerba
-Onderbouw vi

Uitwerking th
Verificatie & Val
ontdekken of he voldoet aan het

-Toepassen van **1521b** voor incr gate reviews M

-Conform **WVA** en deze als inpu

MBSE:
- Vastleggen eisi register, plannin m. b.t. V&V /ME
- Vastleggen en l
- Modelleren in
- Realiseren, in t

Aantoonbaarhei gebeurt wat?:
Groen: ontwerp vorming SBS (in **Blauw:** configur
Rood: realiserer realiseren ontwi
EMVI beloften:
1. **Risicobeheers**
R2.3 WOG voor R2.4 Wijziging C
2. **Plan Omgevin**
→ specifieke vi
→ Complete Vi

Team **Thijs Ruland**
Edo Veenis
Bram ten Klei
Martin Klerks
Henry van der Pluym

Tips

- Modelleerdoelen helder maken! => MBSE-plan/metamodel.
- Beide tunnels komen goed overeen met de 'standaard tunnel': veel van het gedrag is al opgenomen in de LTS.
- Met name het niveau Tunnelsystemen A24 is uniek en vraagt aandacht.
- Goede afstemming model met de dynamische raakvlakken: DVM.
- Onderzoek afstemming BIM/Relatics.
- Naast verplichte output kunnen ook handige 'praatplaten' uit het model getrokken worden om stakeholders te betrekken in het ontwikkelproces.
- Maak zo goed mogelijk gebruik van bestaande modules (hergebruik).
- Werk de eerste functie uit tot een 'proof of concept' voordat begonnen wordt met de overige functies
- In verband met efficiency en kwaliteit: wanneer typicals en wanneer instanties?

Risico's

- Te ver doormodelleren: niet nodig of te complex.
- Onvoldoende synchronisatie met andere ontwerpdisciplines: achter feiten aanhollen, 'verloren schaa', verlies effectiviteit

Raakvlakken

- 11. Verkeersafwikkelingsthema
- 12. Verkeersstema inclusief DVM's
- 16. Bedienthema
- 17. Beheerthema
- 37. RAM en LCC/TCO

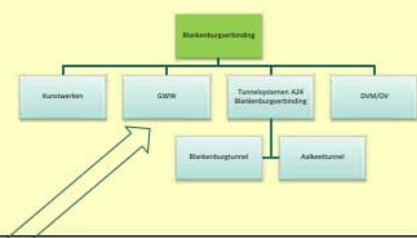
BAAK-TO-E-ALGM-ALG-00001 rev. 2.0 d.d. 12-02-2018



1 - Dynamisch gedrag

Scope

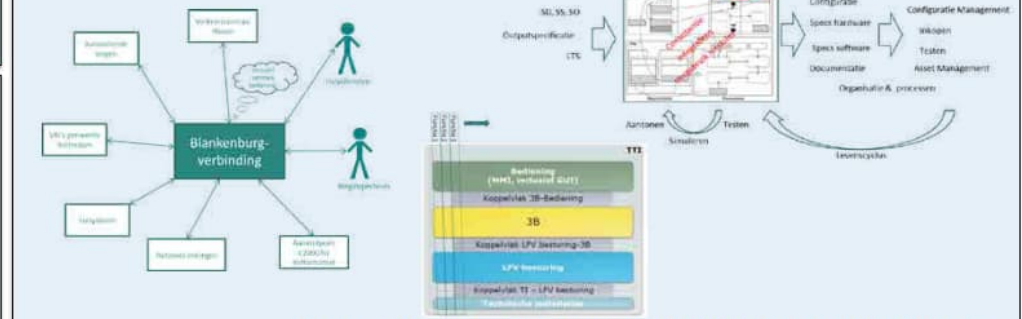
- Interactie van het systeem Blankenburgverbinding met omliggende systemen én tussen de verschillende subsystemen.
- Hoe omgaan met dynamisch gedrag in het project door gehele levenscyclus.



Uitwerking thema

Het gedrag van de **Blankenburgverbinding** en de verschillende 'states en modes' waarin deze kan verkeren, alsook de interactie met de omgeving leggen we vast.

- Voor de **Tunnelstelsel A24**, inclusief alle onderliggende systemen en de raakvlakken naar de DVM/OV, doen we dat in een (systeem)model in SysML.
- Het gedrag van **DVM/OV** is 'rule based'; opname in een (samengesteld) model is niet nodig/zinvol; wel afstemmen ten behoeve van ontwerp, operationeel verkeersmanagement en Asset Management.
- De **kunstwerken** en de **GWW** vertonen eenvoudig 'dynamisch gedrag': opname in model niet nodig/zinvol; gedrag en modes wel afstemmen ten behoeve van Asset Management (o.a. onderhoud en PMS).



Grip op de zaak: model per fase in 'vertical slices' incrementeel opbouwen, d.w.z. 'werkende' top-down functionaliteit in 'sprints' en integraal (met o.a. techniek, tunnelveiligheid, RAMS, uitvoering, beheer en onderhoud).

Team **Bram ten Klei**
Henry van der Pluym
Martin Klerks
John Heijmans

35 - Beschikbaarheid en betrouwbaarheid (RA), onderhoud (M) en LCC/TCO

Tips

- Relatie met Human Factors beschouwen!
- PMS (faaldefinities) vroegtijdig afleiden en valideren met RWS
- Van leveranciers "eisen" dat faaldata beschikbaar gesteld zal worden
- Vroegtijdig Inventariseren prestatie eisen, risico budget en B&O uitgangspunten
- A en B eisen en voorkomen van faalkosten (VVU's/BP's) zijn belangrijkste ontwerpafwegingen vanuit TCO/LCC.

Risico's

- VKF uitwerking i.v.m. impact testen en onderhouden op beschikbaarheid
- Draagvlak binnen project onvoldoende
- RAMS besluiten in organisatie zijn onvoldoende geborgd
- Beschikbaarheid van capaciteit en kennis (kundige RAMS engineers)
- Dynamisch gedrag i.v.m. borging onderhouds-/ test intervallen
- Hogere kosten OPEX-fase

Raakvlakken

- Alles wat: stuk kan gaan ,onderhoud nodig heeft, gereinigd moet worden, met een levensduur <25 jaar en alles wat slijt
- Alle Hardware- en software ontwerpen
- Thema Veiligheidskritische functies
- Thema Dynamisch gedrag
- Thema Prestatiemeetsysteem
- Thema Financiën
- Inkooporganisatie, OTO & Cyber Security

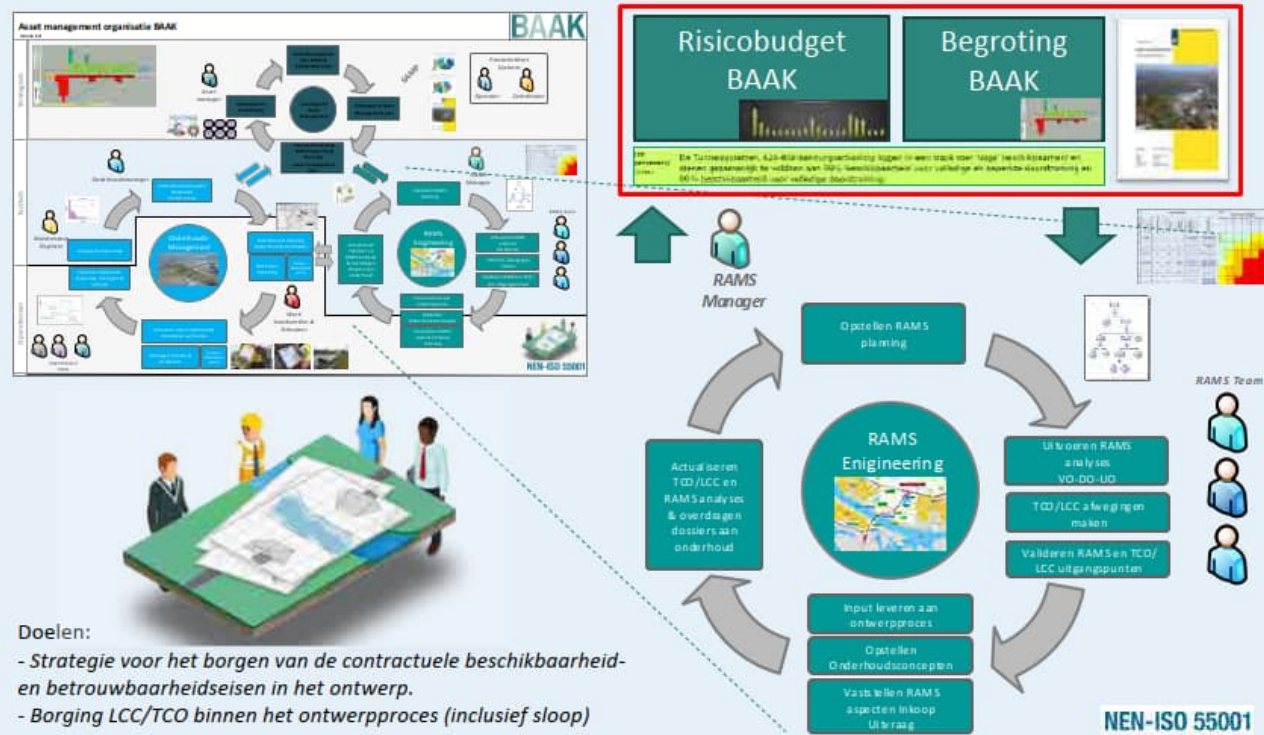
Scope

- Opleveren van aantoonbare en vooraf te voorspellen **beschikbaarheid en betrouwbaarheid (RA)**
- Infrastructuur RWS **onderhoudbaar (M)** te ontwerpen en in een vroeg stadium van het ontwerp na te denken over te volgen onderhoudsstrategieën tijdens **instandhouding**
- Ontwerpkeuzes te maken en vast te leggen op basis van trade-off matrices waarbij de **optimale levensduurkosten (LCC) of Total Cost of Ownership (TCO)** leidend zijn
- **Reduceren van faalkosten en Sloopkosten**
- Garanderen van de **veiligheid van monteurs** tijdens onderhoudswerkzaamheden
- Als **goed huisvader beheren** van de infrastructuur namens RWS

Relevante Stakeholders

- Rijkswaterstaat Verkeersleiders
- Rijkswaterstaat Beheerder
- Rijkswaterstaat Landelijk tunnelregiseur
- Rijkswaterstaat Projectorganisatie
- Stuurgroep / management BAAK

Uitwerking thema **Onderhoudskosten worden voor 80% vastgelegd tijdens keuzes in het ontwerp en bij inkooptraject**



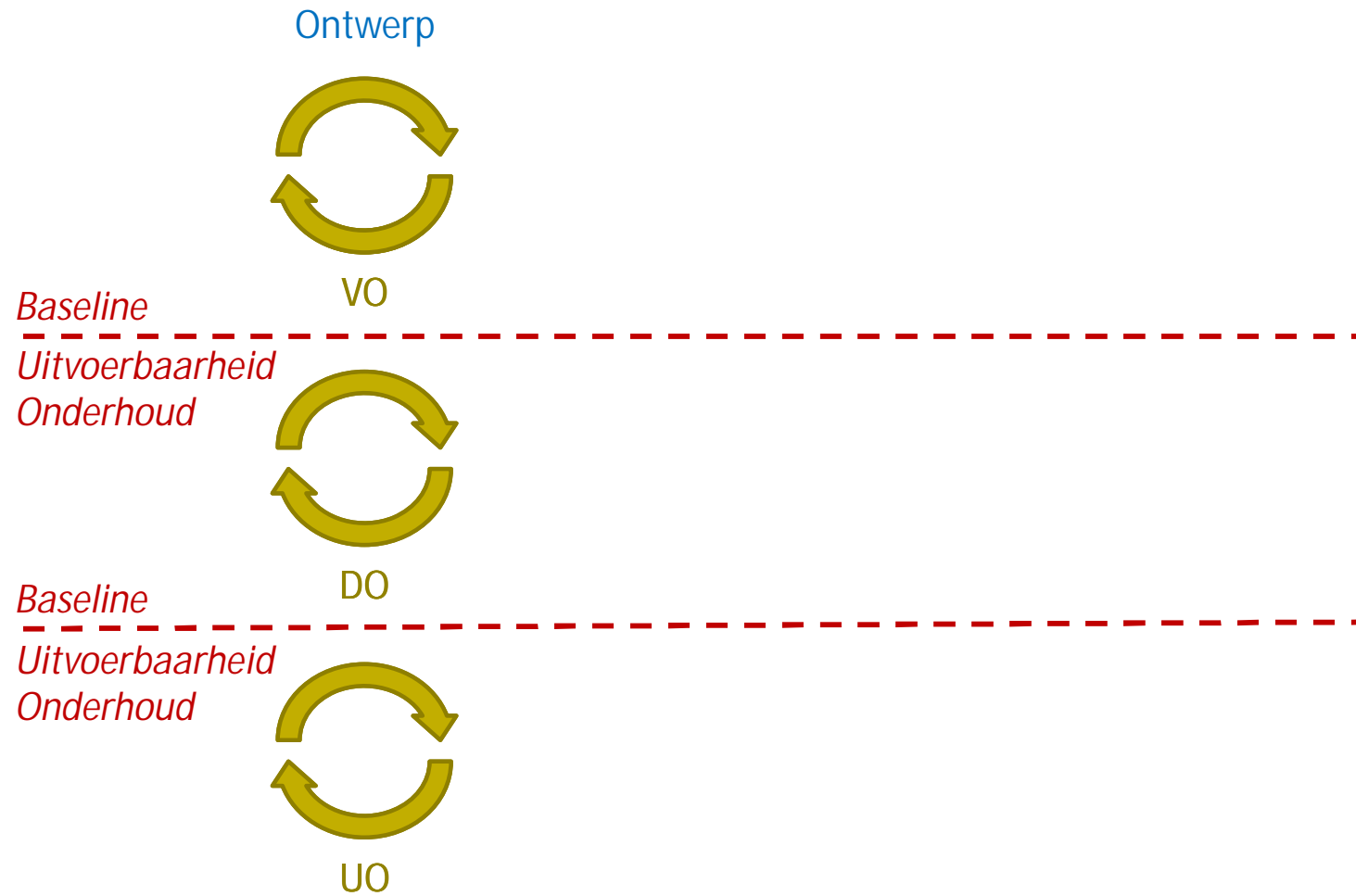
Eén team.....na het thematisch ontwerp?



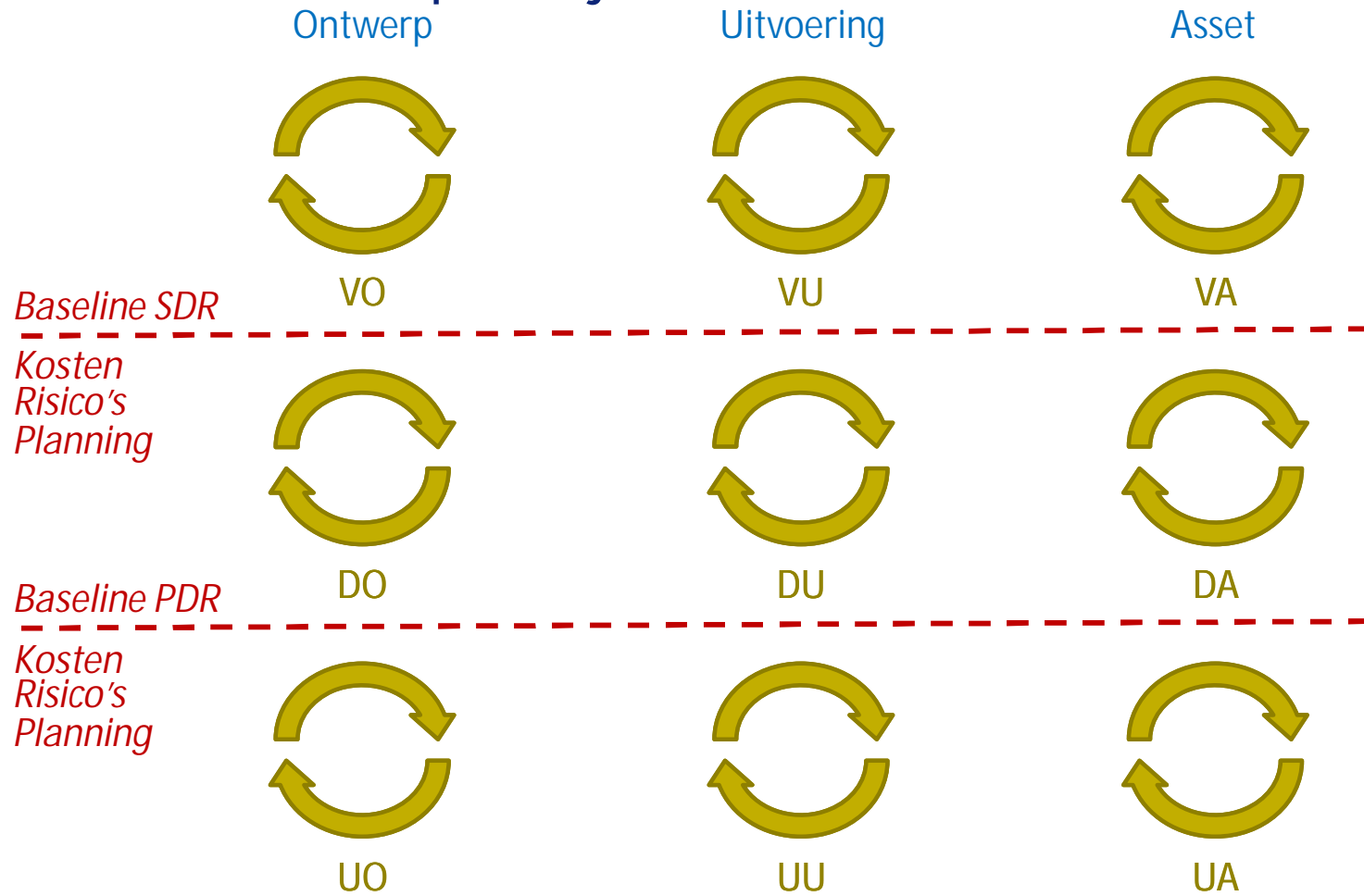
- Selectie van de juiste mensen is essentieel
- Logische indeling van objecten, lijninfra en/of disciplines
- Ontwerp en werkvoorbereiding één team in VO en DO
- Intensieve raakvlakprocessen tussen de teams om integraliteit te waarborgen
- Vóórdenken in plaats van nádenken, dus uitvoering en assetmanagement vroeg betrekken

Gefaseerde aanpak voor grip, overzicht en ruimte voor besluitvorming.....

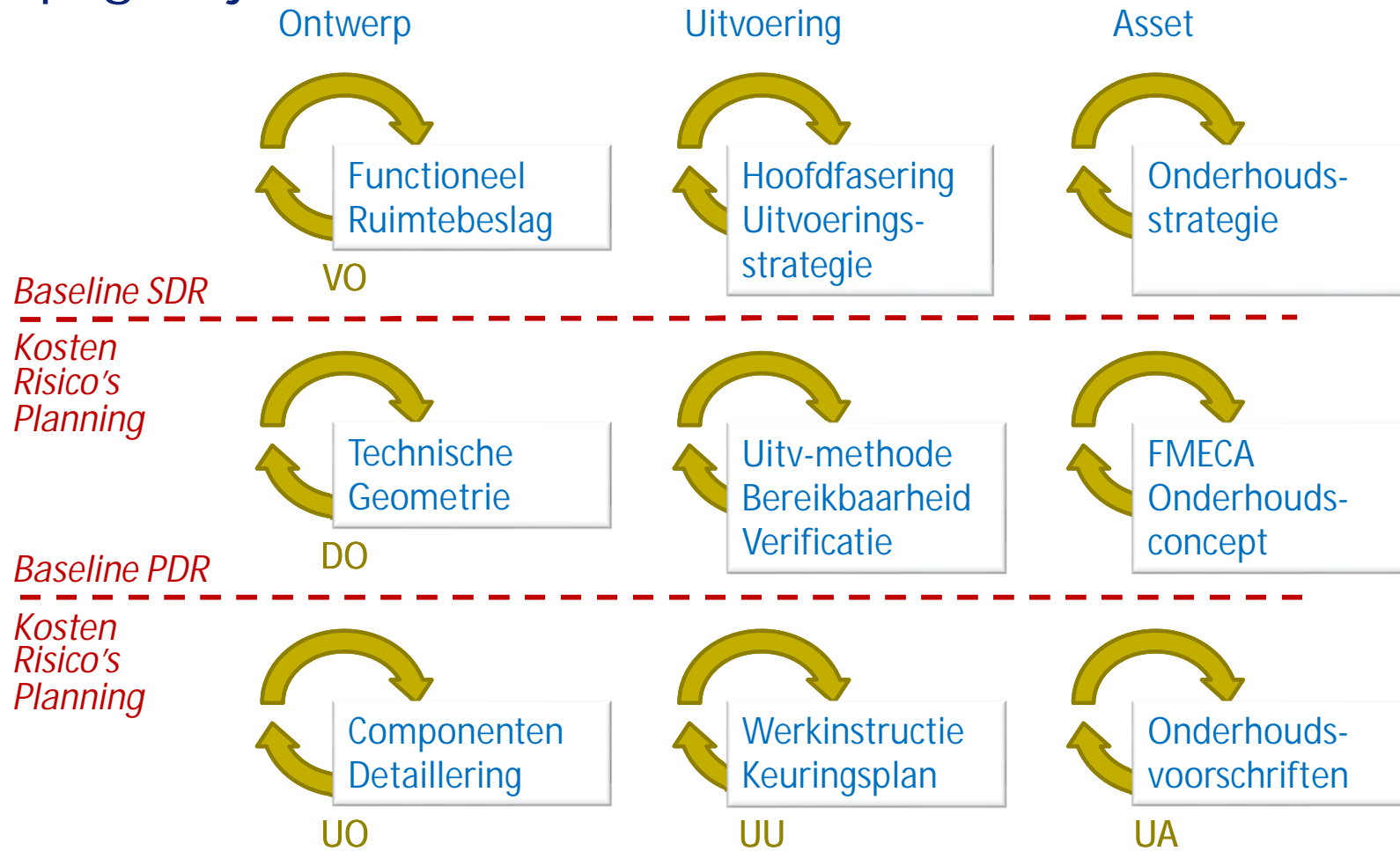
Integrale aanpak.....traditioneel



Integrale aanpak.....samen door het poortje



Integrale aanpak.....stapsgewijs meer detail



Integraal reviewen met MIL-STD-1521b.....

Civiel Tunnel	Verkeersbuis ventilatie	Overdruk	Snelheids-onderschreiding		
Bediening	Coördinerende besturing	Externe koppelingen en lokale besturing	Omroep	CCTV	
GWW A9	GWW A2	KW 014	KW 018	KW 015	KW 021
KW 020	DVM OV	DVM DRIPS	DVM WKS / VC	DVM BWW / VDC	DVM EV / K&L
Pictogrammen en bebording	Vlucht- en aanvaldeuren	Hoogfrequent	Intercom en telefonie	Toegangs- controle en bewaking	
Spookruising	Metrokruising	Dienstgebouwen	VIS	Energie	Kabels- en leidingen
Verkeersbuis verlichting	Brandblus-voorzieningen	Vloelstofafvoer	Verlichting terrein, geb. en doorg.	Klimaat beheersing	Verkeersbuis afsluiter
Calamiteiten- doorsteken	Transmissie netwerken			KW 012 (16-3)	KW 013 (16-3)

■ GO
■ GO, mits



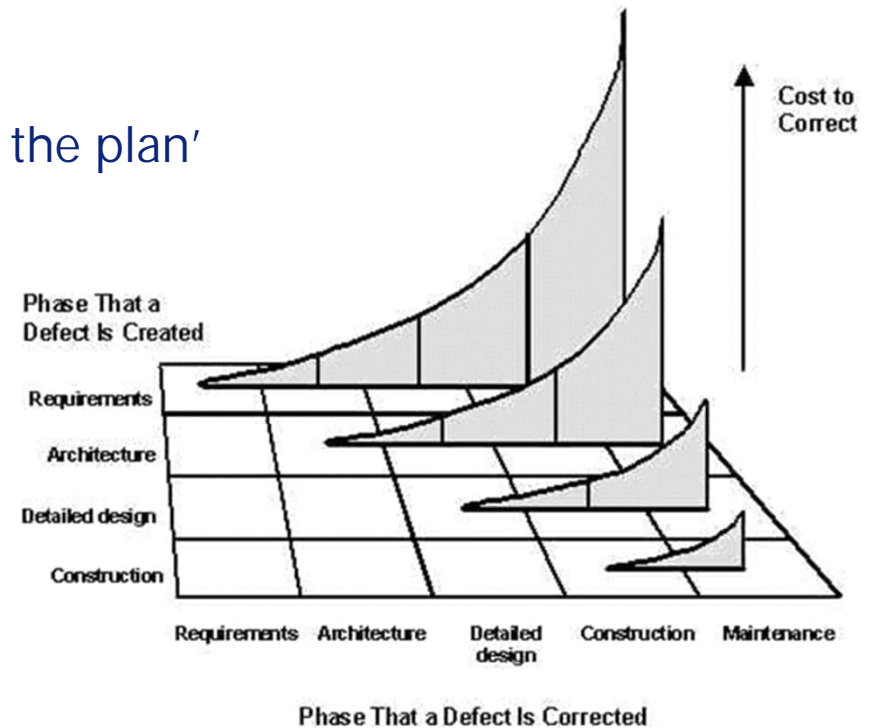
MIL-STD-1521B

- Created by U.S. Air Force in 1976
- Framework for system and software reviews
- Standardized milestone reviews and technical audits

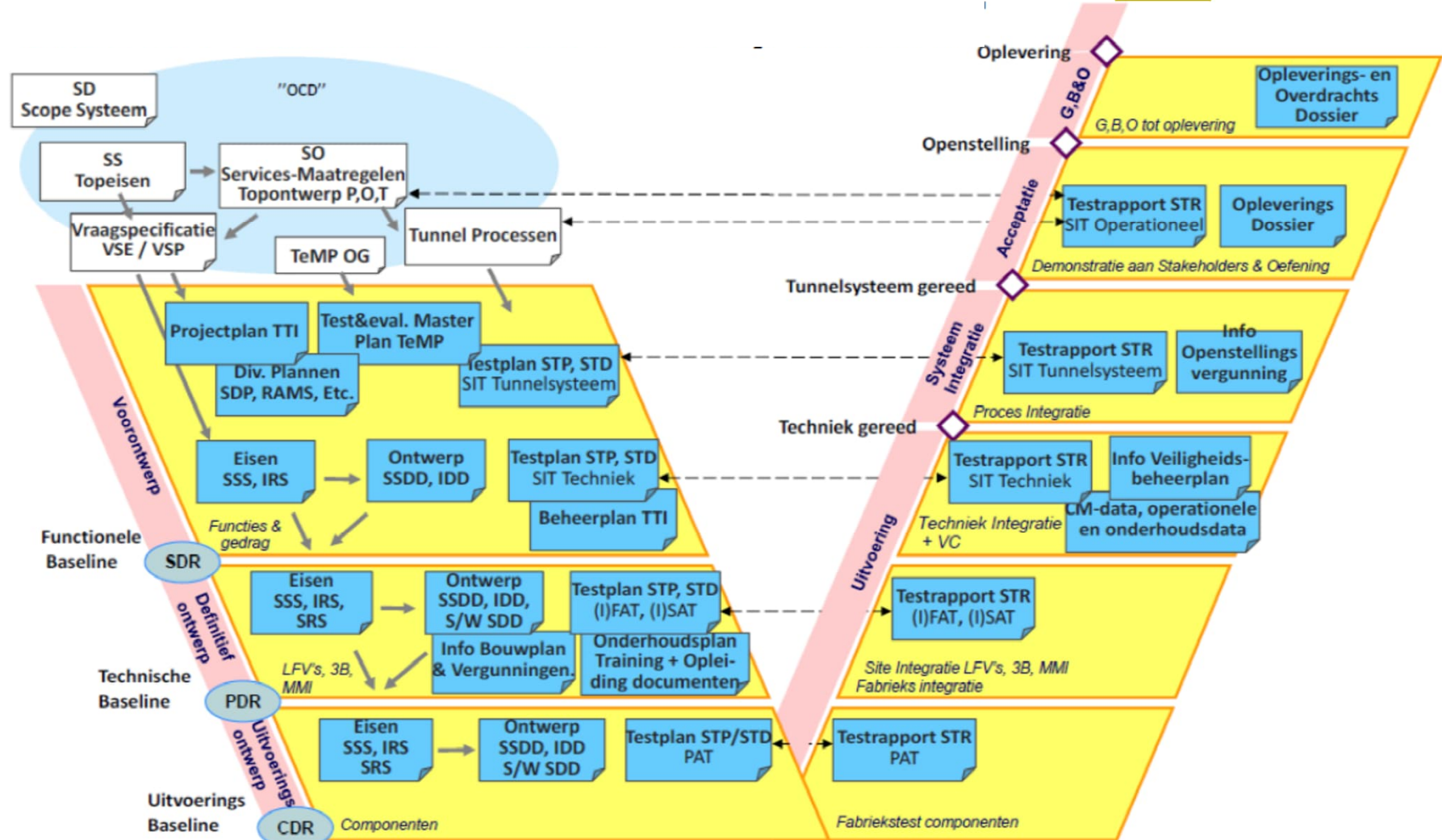
Waarom integral reviews?

- Tussentijdse check op integraliteit en 'stick to the plan'
- Alle disciplines tegelijk door het poortje
- Hele business case doorlichten
- Na VO, DO en UO.....

Voorkomt veel ellende op een later moment!



Het V-model.....

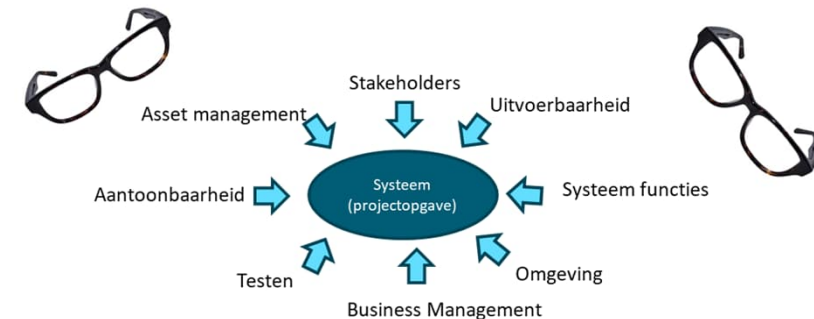


Toetscriteria.....

- Conform systematiek MIL-STD-1521b
- Biedt set met 'brillen' voor integrale review
- Toetsvragen vooraf bekend
- Puntentelling 'slagen / zakken' vooraf vastgesteld
- Eerst intern met alle disciplines, daarna extern met OG en stakeholders

TOETSKADER DESIGN REVIEW VO																				
Reviewthema (Military Standard 1521b & IKAS specifiek)	Toetsvragen / criteria	Toelichting/aantoonbaarheid	Reviewwinds partijen										FASE antwoord	X= Input leveren de discipline toetsvraag (input mag) O= Verantwoordelijke discipline beantwoording toetsvraag (input moet)	Analyse toetsvraag/criterium (gemotiveerd)	Binary Score (voor A&E/DOF)	Mitigerende actie	Binary Score (voor A&E/DOF)		
			Beleg	DBA ontwerper	Stakeholder coördinator	Z&I	Coörd.	Belegmanagement	Digitalisatie / Nieuw	Prakt. management	Belegmanagement	Z&I							Belegmanagement	Belegmanagement
A. Eisen:		Bekomen van externe stakeholders in de ontwerpfase. De omgevingsmanager dient deze stakeholders goed te kennen.																		
A01	Zijn alle externe stakeholders in beeld?	Eisenanalyse heeft plaatsgevonden en zijn gevalideerd met LVO stakeholders en/of contractteam RVS. LVO eisen herleidbaar, evt. nieuw opgenomen eisen van Stakeholders herleidbaar naar trzn.	X																	
A02	Zijn alle eisen in beeld per externe stakeholder?	Analyse op eisen. Validatie met relevante stakeholders, d.w.z. geen verschil met verwachtingen (externe stakeholders).	O																	
A03	Zijn alle ontbreken/bepoortingen in beeld?	Alle eisen (voor deze fase relevant) uit de specificatie zijn door de eisenaanpak fase heen en gemarkeerd met een SMART-theediscijfer 5. Naar toegevoegd in het Verificatieplan eisen met SPO en voor VO fase.	O																	
A04	Zijn de eisen SMART of is er een SMART interpretatie?	Ter beoordeling van accounthouder betreffende stakeholder. Aantoonbaar d.m.v. SMART-theediscijfer 5 in relatie. De resultaten van de eisenaanpak fase worden vastgesteld middels aanvraag van stakeholders in notulen van 'strategisch overleg met stakeholders'.	X																	
A05	Zijn de interpretaties van alle eisen met stakeholders gevalideerd?	Alle eisen zoals opgenomen in de Startnotitie Bijlage B hebben een herleidbare bron, 'brondocument'.	X																	
A06	Hebben alle eisen een herleidbare bron?																			geen opmerkingen

Afsluiten met baseline, waar niet meer van mag worden afgeweken!



Inhoudsopgave ontwerpnota.....in lijn met de toetsvragen

INHOUDSOPGAVE

1	ALGEMEEN	1
1.1	Doel van dit document	1
1.2	Object-/substelsysteembeschrijving	1
1.3	Leeswijzer	2
1.4	Wijzigingen tov vorige versie	2
2	GERELATEERDE DOCUMENTEN	3
3	RANDVOORWAARDEN	5
3.1	Toelichting ontwerpfase	5
3.2	Vorige baseline	5
3.3	Functies	7
3.3.1	Integraal VO	7
3.4	Eisen en verificatie rapport	9
3.5	Bindende documenten	10
3.5.1	Contractdocumenten	10
3.5.2	Normen- en richtlijnen	10
3.6	Ontwerpbesluiten (randvoorwaarden)	11
3.6.1	Ontwerpbesluiten TB-fase	11
3.6.2	Ontwerpbesluiten AO	11
3.6.3	Ontwerpbesluiten Integraal VO	11
3.7	Input en output	11
3.8	Systeemgedrag	11
3.9	Risico's en beheersmaatregelen	11
3.9.1	Risico's uit Risicoregister	11
3.9.2	Knelpunten uit Startnotitie	12
3.10	Uitgangspunten	12
4	ONTWERP	14
4.1	Inleiding	14
4.2	Ontwerpdokumentatie	14
4.3	Ontwerp	14
4.3.1	Globale beschrijving	14
4.3.2	Toets op grenzen TB en maatregelvlakken	23
4.3.3	Afwegingen	23
4.3.4	Componenten	25
4.3.5	Hardwarevoorzieningen	25
4.3.6	Functievulling	25

Startinformatie
Vorige baseline
Randvoorwaarden / eisen
Ontwerpbesluiten IVO
Risico's en knelpunten
Functies
Ontwerp
Beschrijving
Afwegingen
Raakvlakken
Nieuwe knelpunten
Uitvoerbaarheid / RAMS

4.4	Uitvoeringsconcept	40
4.5	Onderhoudsconcept	41
4.6	Raakvlakken	42
4.6.1	Tunnelconstructie - Wegen	42
4.6.2	Tunnelconstructie - TTI	43
4.6.3	Tunnelconstructie - DVM	44
4.6.4	Tunnelconstructie - Spoor- en metrokruising	44
4.6.5	Tunnelconstructie - PMS	45
4.6.6	Tunnelconstructie - Omgeving	46
4.6.7	Tunnelconstructie - Overige	46
4.6.8	Raakvlakken uit de startnotitie die in het DO worden uitgewerkt	46
4.6.9	Raakvlakken uit de startnotitie die zijn komen te vervallen	47
4.7	RAMS-aspecten	47
4.7.1	Inleiding	47
4.7.2	Te hanteren RAMS methoden tijdens DO en UO	48
4.7.3	Maximale Beschikbaarheidskorting (VU korting)	48
4.7.4	RAMS eisen	49
4.7.5	Voorziene onderhoudswerkzaamheden	51
4.7.6	Ontwerpaandachtpunten onderhoudbaarheid	52
4.8	Veiligheidsaspecten	53
4.8.1	Tunnelveiligheid	53
4.9	Nieuwe knelpunten	53
5	EISEN	56
5.1	Verificaties	56
5.2	Vergelijking vorige baseline	57
5.3	Nieuwe eisen	58
6	ACHTERGRONDINFORMATIE	59
6.1	Historisch overzicht keuzes en besluiten in de TB-fase	59
6.2	Historisch overzicht keuzes en besluiten in de Aanbestedingsfase IXAS	60
6.2.1	Doelstellingen IXAS in de aanbestedingsfase	61
6.2.2	Benadering vanuit extremen: gebruik wisselbaan als bypass oost->west	61
6.2.3	Beperking logistieke belasting: Slanke tunnel met hoog aanlegniveau	63
6.2.4	'Droge voeten' zonder bemaling: wisselbaan zo hoog mogelijk	64
6.2.5	Bodemafzichting tunnel: constructievoorwaarden ter plaatse van diepste deel	64
6.2.6	Fundatie van de tunnel: vibraties onder de tunnelwanden	65
6.2.7	Waterkering zuidelijke tunnelwand: zelfstandige grond- en waterkerende damwand	66
6.2.8	Gescheiden functies: Spoorkruisingen SKG en MKG los van tunnel	67
6.2.9	Lokale verhogingen voor overdruk en ventilatie: kamelenbulten	68
6.2.10	Dienstengebouwen: conform Esthetisch PVE	68
6.2.11	Waterkelders: aan de noordzijde van de tunnel	69
7	KWALITATIEF OORDEEL	70

Eisen
Verificatie
Wijzigingen
Nieuwe eisen

Achtergrond
Besluiten
Ontwikkeling

Ontwerpnota geeft duiding.....harde techniek dus onderliggend

Citeertitel	Naam document	Documentnummer
IV-ONO-600-001	Ontwerpnota A9 Gaasperdammerweg (Concepten)	A9GDW-DOC-00745
----	Bouwplan	A9GDW-DOC-00763
VO-ONO-645-001	Ontwerpnota VO Spoor kruising SKG	A9GDW-DOC-00300
VO-ONO-645-002	Ontwerpnota VO Metro kruising Gaasperplaslijn	A9GDW-DOC-00305
VO-SNO-640-001	Startnotitie VO - Tunnelconstructie	A9GDW-DOC-00658
VO-U-TUN-ALG-001	Uitgangspuntenrapport VO Tunnelconstructie	A9GDW-DOC-00659
VO-R-TUN-ALG-001	Ontwerprapport VO Tunnelconstructie	A9GDW-DOC-00660
VO-T-TUN-ALG-001	Tunnel – Bovenaanzicht en langsdoorsnede(n)	A9GDW-TEK-00126
VO-T-TUN-ALG-002	Tunnel - Dwarsdoorsneden	A9GDW-TEK-00127
VO-T-TUN-ALG-003	Tunnel – (Principe)details blad 1	A9GDW-TEK-00128
VO-T-TUN-ALG-004	Tunnel – (Principe)details blad 2	A9GDW-TEK-00486
VO-T-TUN-ALG-005	Tunnel - Vloeiستofkelders	A9GDW-TEK-00485
AL-U-ALG-GEO-001	Geotechnisch Uitgangspuntendocument	A9GDW-DOC-00413
VO-R-TUN-GEO-002	Ontwerprapport VO Geotechniek Damwand A9	A9GDW-DOC-00867
VO-T-TUN-GEO-001	Damwand A9 – Bovenaanzicht en dwarsdoorsneden	A9GDW-TEK-00484
VO-R-DGB-ALG-001	Ontwerprapport VO Constructie Dienstgebouwen	A9GDW-DOC-00866
VO-T-DGM-BWK-001	DGM – Plattegrond begane grond	A9GDW-TEK-00129
VO-T-DGM-BWK-002	DGM – Plattegrond dak	A9GDW-TEK-00130
VO-T-DGM-BWK-003	DGM – Doorsnede A-A en B-B	A9GDW-TEK-00131
VO-T-DGM-BWK-004	DGM – Gevels	A9GDW-TEK-00132
VO-T-DGO-BWK-001	DGO – Plattegrond begane grond	A9GDW-TEK-00133
VO-T-DGO-BWK-002	DGO – Plattegrond dak	A9GDW-TEK-00134
VO-T-DGO-BWK-003	DGO – Doorsnede A-A en B-B	A9GDW-TEK-00135
VO-T-DGO-BWK-004	DGO – Gevels	A9GDW-TEK-00136
VO-T-DGW-BWK-001	DGW – Plattegrond begane grond	A9GDW-TEK-00137
VO-T-DGW-BWK-002	DGW – Plattegrond dak	A9GDW-TEK-00138
VO-T-DGW-BWK-003	DGW – Doorsnede A-A en B-B	A9GDW-TEK-00139
VO-T-DGW-BWK-004	DGW – Gevels	A9GDW-TEK-00140
VO-F-TUN-ALG-001	Verificatierapport VO Tunnelconstructie	A9GDW-DOC-00868
VO-ONO-640-001	Ontwerpnota VO Tunnelconstructie	A9GDW-DOC-00865

Citeertitel	Versie	Naam document
		Tracébesluit 2011; dd. 21-03-2011
		Tracébesluit 2013; dd. 21-03-2013
		Groeninrichtingsplan Gemeente Amsterdam, dd. 10-4-2014
10010		Groeninrichtingsplan Tekeningen Gemeente Amsterdam, dd. 10-4-2014
10145		Groeninrichtingsplan Tekeningen Gemeente Amsterdam, dd. 10-4-2014
9884	003	RWS Esthetisch programma van eisen, dd. 03-04-2014
10216		SAA technische voorschriften toegang veilige ruimte; d.d.27-11-2013
10202		SAA technische voorschriften; d.d. 01-07-2013.
10004	C	Contracttekening A9 Gaasperdammerweg; A9GDW-A-01 – Tunnelmond oost, eindsituatie, algemene doorsnede
10005	C	Contracttekening A9 Gaasperdammerweg; A9GDW-A-02 – In- en uitritten Gooiseweg, eindsituatie, doorsneden
10006	C	Contracttekening A9 Gaasperdammerweg; A9GDW-A-03 – Tunnelmond west, doorsnede spoorviaduct, eindsituatie, doorsneden

Reviewthema A: eisen.....

Eis ID / ID OG	Eistitel	Eistekst	Toelichting eistekst	SMARTeids cijfer	Toelichting (XAS)	Geldt vanaf	Geldt t/m	Brondocument	Fase / frequentie	Verificatiemethode	Verificatiecriterium	Tolerantie op criterium	Verificator	Resultaat verificatie	Bewijsvoeringstekst	Bewijsdocument(en)	Datum verificatie	Controleur Status controle
Eis-01699 BSTTW1722	BSTTI requirement	De onderlinge afstand tussen naast elkaar gelegen vluchtdeuren mag niet groter zijn dan 100 m, met de volgende uitzondering. In het geval van vluchtdeuren naar dwarsverbindingen mag deze afstand niet groter zijn dan 250 m.		5				Basispecificatie TTI RWS Tunnelstelsysteem met uitzondering van Bijlage F	VO	Documentinspectie			Stijn Wetzels	✓ Voldaan	Vluchtdeuren zijn h.o.h. 100 gepositioneerd t.o.v. de wegas. Gebleken is dat hier niet van afgeweken hoeft te worden t.p.w. in- en uitvoegers Goosieweg.	A9GDW-DCC-00865 - Ontwerpnota VO Tunnelconstructie A9GDW-TEK-00126 - Tunnel - Bovenaanzicht en langdoorsnede(n)	09/04/2015	Patrick van Berkel Vrijgegeven
Eis-01783 BSTTW15919	BSTTI requirement	De vloer in een verkeersbus moet, ten behoeve van een doelmattige doorgang, voor wegvoertuigen, een breedte van ten minste 7 m hebben.	Deze eis is ontleend aan de wet- en regelgeving (Bouwbesluit 2012, artikel 2.135). Het is de bedoeling dat de breedte zodanig is dat een vrachtwagen met pech mag kan worden gepasseerd door andere voertuigen. Met "vloer" wordt hier overigens niet de breedte van de rijbaan bedoeld, maar de breedte van de constructieve tunnelvloer.	5				Basispecificatie TTI RWS Tunnelstelsysteem met uitzondering van Bijlage F	VO	Documentinspectie			Stijn Wetzels	✓ Voldaan	Kleinste wegbreedte is 7,40m t.p.v. P Li/Re Goosieweg	A9GDW-TEK-00127 - Tunnel - Langs- en dwarsdoorsneden	09/04/2015	Patrick van Berkel Vrijgegeven
Eis-01784 BSTTW15921	BSTTI requirement	Het profiel van vrije ruimte in de verkeersbuizen moet een hoogte hebben van ten minste 4,70 m.		5				Basispecificatie TTI RWS Tunnelstelsysteem met uitzondering van Bijlage F	VO	Documentinspectie			Stijn Wetzels	✓ Voldaan	PVR van verkeersbuizen is 4,70m	A9GDW-TEK-00127 - Tunnel - Langs- en dwarsdoorsneden	09/04/2015	Patrick van Berkel Vrijgegeven
Eis-01786 BSTTW15923	BSTTI requirement	Het dwarsprofiel in de verkeersbuizen moet een hoogte hebben van het profiel van vrije ruimte, vermeerderd met de eventueel benodigde extra marges, zie figuur.	Uit oogpunt van kostenoptimalisatie is het voor tunnels niet gebruikelijk om het profiel van vrije ruimte te vermeerderen met een extra marge voor toekomstige overlagingen van de wegverharding.	5				Basispecificatie TTI RWS Tunnelstelsysteem met uitzondering van Bijlage F	VO	Documentinspectie			René Lansink	✓ Voldaan	PVR voldoet. De genoemde extra marges zijn overal aanwezig m.u.v. van WI en SKG waar kleinere marges aanwezig zijn.	A9GDW-TEK-00127 - Tunnel - Langs- en dwarsdoorsneden	09/04/2015	Patrick van Berkel Vrijgegeven
Eis-01789 BSTTW15931	BSTTI requirement	In de verkeersbuizen moeten barriërs worden toegepast als afschermingvoorziening.	Er wordt gebruik gemaakt van barriërs die direct tegen de tunnelwand worden geplaatst. De teen van de barriër markeert de begrenzing van het profiel van vrije ruimte, zowel in horizontale als in verticale zin. Bij onderbrekingen of discontinuïteiten, zoals bijvoorbeeld ter plaatse van vluchtdeuren, worden maatregelen getroffen om de verkeersveiligheid te borgen.	5				Basispecificatie TTI RWS Tunnelstelsysteem met uitzondering van Bijlage F	VO	Documentinspectie			Stijn Wetzels	✓ Voldaan	In de verkeersbuizen zijn aan beide zijden van de weg barriërs voorzien	A9GDW-TEK-00127 - Tunnel - Langs- en dwarsdoorsneden	09/04/2015	Patrick van Berkel Vrijgegeven

Bewijsvoering

Toelichting uit validatie

Locatie bewijs

SMART = 5

Soms niet voldaan.....

- 1) afgeleide eis formuleren
- 2) deels aangetoond (op abstractie van deze fase)
- 3) eis aanpassen of vervallen

Reviewthema B: functies.....

Nummer	Concept	Functie	Functie uit functieboom conform contract
01	Brandbestrijding	Gevolgen van brand beperken in de tunnel, de bijbehorende dienstgebouwen en de technische ruimten	-
02	Drainage	Het opvangen en afvoeren van (weg)vloeistoffen	1.2.1.2 Afvoeren water
03	Veilige vluchtroute	Het bieden van een veilige vluchtroute voor gestrande weggebruikers of onderhoudswerknemers zodat deze weg van het incident weggeleid kunnen worden naar een veilige locatie waar deze kunnen worden opgevangen	-
04	Overdruk	Het handhaven van een acceptabel luchtkwaliteitsniveau in de vluchtweg (in MTK) van de tunnel; ook indien in de naast gelegen buis een gevaarlijke luchtkwaliteit aanwezig is	-
05	Verkeersveiligheid	Het bieden van zowel een intrinsiek verkeersveilige tunnel als een hoge mate van veiligheidsgevoel	-
06	Fasering	Het faciliteren in een functionerende wegverbinding in alle bouwfases.	-
07	Projectering	Het bieden van voldoende fysieke ruimte om de LFV's, (weg)meubilair en weggebonden installaties veilig, doelmatig, bereikbaar en op de optimale positie te kunnen aanbrengen en dragen.	1.1.2 Managen wegverkeer
08	Kruisende infra	Bieden van voldoende draagvermogen om kruising met het onderliggend wegnnet (bovenlangs) mogelijk te maken, zodanig dat de functionaliteit van dat onderliggend wegnnet behouden blijft.	1.1.1 Afwikkelen wegverkeer
09	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC)	Het bieden van bescherming tegen ontoelaatbare elektromagnetische stoorsignalen die de werking van andere onderdelen, apparaten of systemen in zijn omgeving negatief beïnvloeden (de tunnel dient EMC te berekenen).	-
10	Waterkering	Water keren	1.2.1.1 Keren water
11	Ecologie en natuur	Faciliteren in het handhaven en zo mogelijk verbeteren van de ecologische waarden van het gebied tijdens uitvoering en na herinrichting en de belastingen die hieruit volgen te kunnen dragen.	2.2.2 Faciliteren natuur Derden
12	Beschikbaarheid, betrouwbaarheid en onderhoudbaarheid (RAM)	Vervanging- en onderhoudskosten in de tijd tot een minimum te beperken. Een aantoonbare en vooraf te voorspellen beschikbaarheid en betrouwbaarheid te hebben	-
13	Toekomstvastheid	Het mogelijk maken dat toekomstige ontwikkelingen met minimale gevolgen kunnen worden doorgevoerd.	1.1.4 Beheren en onderhouden tunnel
14	Calamiteitenbestrijding	Bestrijding gedurende een calamiteit door hulpdiensten faciliteren zowel in de eindsituatie, als tijdens de bouwfase.	-
15	Aantoonbaarheid	Het documenteren en bieden van inzicht in het doorlopen ontwerpproces, zodat openstelling van het systeem Gaasperdammerweg	-

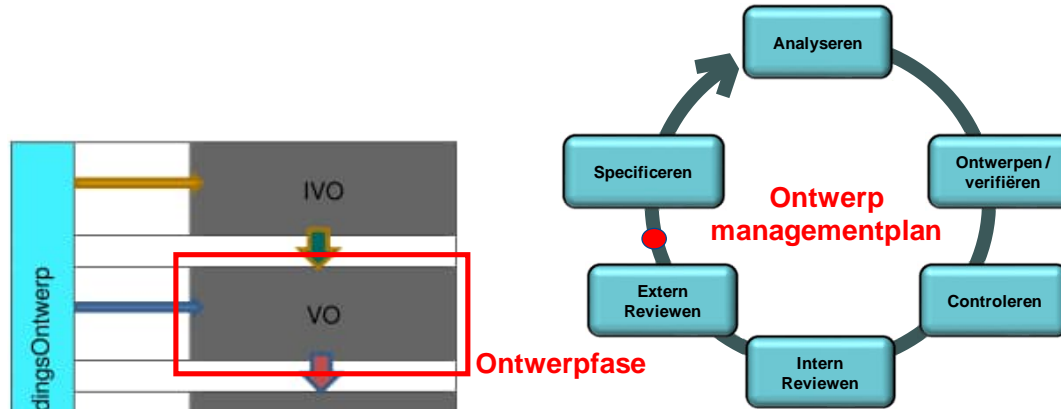
Voor elke functie is beschreven hoe het ontwerp daaraan invulling geeft

Alle (weg)vloeistoffen in de tunnel en nabij de tunnelmonden, voor zover deze niet onder vrijverval afgevoerd kunnen worden naar de wegberm, worden opgevangen in 2 hoofdkelders. Om het water en de calamiteitenvloeistof op te kunnen vangen is de tunnel voorzien van een stelsel van HWA's en inlaatputten. De beide kelders zijn voorzien van vloeistofafvoerpompen die het water naar het Helofytenveld aan de zuidzijde van de tunnel afvoeren.

In de onderstaande paragraaf is een nadere beschrijving van het ontwerp t.a.v. deze functie opgenomen.

		soepel verloopt (procesfunctie).	
16	Vormgeving	De tunnel dient ingepast te zijn in de omgeving	-
17	Verkeersafwikkeling	Het afwikkelen van het verkeer op een veilige, efficiënte en duurzame wijze gedurende de bouwfase en eindfase.	1.1.1 Afwikkelen wegverkeer 1.1.1.3 Dragen belasting
18	Bedienconcept	De interactie tussen personen en systemen aangaande de A9-GDW.	1.1.4 Beheren en onderhouden tunnel
19	Technisch beheer	Het met behulp van technische en logistieke hulpmiddelen beheren van de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van de systemen aangaande de A9-GDW.	1.1.4 Beheren en onderhouden tunnel

Reviewthema C: ontwerp(proces)



Ontwerplogboek

Ontwerpkeuzes VO tunnel, tunnel civiel

Nr.	Datum	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
1	19-2-2015	Wanden recht uitvoeren	Plooiing wand tot wegontwerp beperkt tot maximaal 30cm.		BBL
2	19-2-2015	Aanpassing van hoogtelagging wisselbaan naar vaste hoogte t.o.v. hoofdrijbaan	Vast hoogteverschil waardoor gelijke moten. Daarnaast is de (extra) afstap t.p.v. de vluchtdiur komen te vervallen.	BijlagenARGDW-TEK-00110_0.8.pdf	SWS
3	19-2-2015	Extra ruimteservering boven Wi t.b.v. signalering	Signalering dient midden boven rijbaan geplaatst te worden. Hiermee is 50cm bouwtoelating meegenomen	BijlagenARGDW-TEK-00110_0.8.pdf	SWS
4	19-2-2015	Barrier in Wi naar achter verschuiven	Mogelijk maken van een zo breed mogelijk wegprofiel		
5	11-3-2015	Aanpassing locaties ventilatoren	Kruisende fietspaden niet t.p.v. verhoogde moot v.m. maximale helling. Voldoen aan eis O.G. en ruimte voor schuifleiding. 30cm extra voor het opvangen van helling MTK t.o.v. horizontale bouwkeuring		SWS
6	11-3-2015	Afstap na vluchtdiur in MTK t.o.	De bovenliggende OAG loopt	Bijlagen10216_SAA technische voorschriften - Toegang verlaag nummer 1.pdf	SWS

RAMS

	Van toepassing?		Toelichting
	Ja	Nee	
Reliability	X		Is verwerkt in de eisen
Availability	X		Is verwerkt in de eisen
Maintainability	X		Nader uit te werken in het ontwerp
Safety	X		Nader uit te werken in het ontwerp
Security	X		De security aspecten tijdens exploitatie t.b.v. Techninstallaties zijn niet van toepassing voor Tunnelconstructie, deze aspecten zijn opgenomen in o.a. SPO 007 en SPO 008. Ten behoeve van toegankelijkheid van dienstgebouwen e.d. dient er wel met dit aspect rekening gehouden te worden, nadere uitwerking volgt in de volgende fase.
Health		X	De health aspecten zijn opgenomen in het hoofdstuk 4.8.
Environment	X		Is verwerkt in de eisen

Raakvlakbeheersing

Raakvlakinformatieblad

Raakvlak	Rkvl-0003 Funderingen constructies - onderbouw (deel A9)
Omschrijving	Nieuwe fundering komt in de kernzone en het KEUR-profiel van de waterkering
Raakvlaktype	Intern, fysiek
Status	Actueel
Datum opgesteld	14 oktober 2014
Verantwoordelijke	Dennis Boone (Coördinator geotechniek en water)
Lidende structurelement	SPO 048 - Onderbouw (deel A9)
Rakend Structurelement(en)	OBJ 000220 - Nieuw spoorviaduct over de A9 OBJ 000232 - Brug over de Gaasp (nieuw) OBJ 000593 - Metrokruising MKG SPO 031 - Tunnelconstructie

Af te stemmen punten met status: Afgerond, ter ondertekening

Nr.	Raakvlakaspect	Afspraak	Fase	Actiehouder / medeactiehouder(s)	Datum gereed	Bewijsdocument(en)
2	Afstemmen fundering Tunnelconstructie in kernzone waterkering	De palen in de waterkering geplaatst worden. De bouwvergunning van deze palen is verstuurd en hieruit volgen mogelijk uitgangspunten voor ontwerp die in het DO worden meegenomen	VO	Dennis Boone Patrick van Bekkel	23/04/2015	Zie de tekst bij de afspraak. Dit raakvlak wordt verder afgehandeld in het DO.
1	Afstemmen fundering SKG Nieuw in kernzone waterkering	Dat de palen van SKG Nieuw in de kernzone staan te bespreken met ADV en wordt meegenomen in de vergumingsaanpak	VO	Dennis Boone Roel van den Berkmortel	06/03/2015	Zie tekening ARGDW-TEK-00388 objecten in waterkering

Vastlegging raakvlak

Naam	Datum	Handtekening
<i>Patrick van Bekkel</i>	23-04-2014	<i>[Handtekening]</i>
<i>Dennis Boone</i>	20-01-2015	<i>[Handtekening]</i>
<i>D. Boone</i>	20-04-2015	<i>[Handtekening]</i>

Nieuwe knelpunten / risico's

Nieuwe ontwerpknelpunten VO tunnelconstructie (SPO 031)

nr	onderdeel	ontwerppunten	naar KAS (risicoregister)	mogelijk zonder maatregel	bijzette gevolgen (ext. maatregelen)				maatregelen (preventief of correctief)	status maatregelen	onderbouw	afgehandeld?	
					keuz	tijd	geld	veiligheid					
NT-TC-VO-1	Tunelkast	De in het VO gekozen afstand van 100cm kan ter plaatse om de verandering van de paraflexen (van km 8,285 tot km 8,435) niet worden waargemaakt bij de benodigde overspanning.	nee	Progrmgering tunnelkast voldoen niet aan eis DR_01124	5	2	1	10	(1) aanpak van de constructie algemeen zodat verandering van afstand wordt buiten hoogtelagging t.o.v. NAP (2) constructieve aanpak van de constructie (bijvoorbeeld aanpak van de constructie t.o.v. NAP)	in overweging	n.v.t.	nee, naar bestuursregister	
NT-TC-VO-2	Smeedla	Verlatingen op bestuursregister met lokale ventilatoren.	ja	Verlatingen op bestuursregister met lokale ventilatoren.	1	4	1	10	(1) de ventilatoren van de Gooiseweg t.p.v. moed 15 om ruimteservering voor een extra kamertelast te plaatsen. Daarnaast is de ventilatoren TTI in detail uitwerken voor aanpak mogelijk. Wordt doorgevoerd in VO TTI. (2) de ventilatoren van de Gooiseweg t.p.v. moed 15 om ruimteservering voor een extra kamertelast te plaatsen. Daarnaast is de ventilatoren TTI in detail uitwerken voor aanpak mogelijk. Wordt doorgevoerd in VO TTI.	wordt doorgevoerd	Zie tekening VO-1 TSI-ALG-001	ja	nee, naar bestuursregister
NT-TC-VO-3	Smeedla	Problemen op smeedla conflicten met kamertelasten.	nee	Conflict met parkverlichting en lokale ventilatoren.	5	2	1	10	(1) Kamertelasten verschuiven naar lokale zonder conflict. (2) Kamertelasten met gemeente Amsterdam zodat fietspaden alomg rond kunnen worden ingezet.	wordt doorgevoerd	Zie tekening VO-1 TSI-ALG-001	ja	nee, naar bestuursregister
NT-TC-VO-4	Tunelkast	Kamertelasten conflicten met op en afrit Gooiseweg in bouwfase.	nee	Conflict met tijdelijke op- en afritten Gooiseweg vanaf de bypass	5	2	2	10	(1) Kamertelasten verschuiven naar lokale zonder conflict. (2) Kamertelasten verschuiven naar lokale zonder conflict.	in overweging	n.v.t.	nee, naar bestuursregister	
NT-TC-VO-5	Waterkering	Stuic veldafsluiters aan oostzijde tunnel bespreken in het bestuursregister met de gemeente Amsterdam.	ja	Formal voorafgaand gfm. Amsterdam maakt de tunnel zijn niet uitvoerbaar	1	1	1	14	(1) Kamertelasten verschuiven naar lokale zonder conflict. (2) Kamertelasten verschuiven naar lokale zonder conflict. (3) Kamertelasten met gemeente Amsterdam.	wordt doorgevoerd	Zie tekening VO-1 TSI-ALG-005	ja	nee, naar bestuursregister
NT-TC-VO-6	Smeedkast	De interpretatie van KAS van de FC 00257 (ongelukkig geval) is ongelukkig ontworpen. Dit kan tot de interpretatie DG van deze eis.	nee	Ontwerp van de smeedkast van de tunnel is aan de zijde van de tunnel zijde waterkering aanwezig met ondermeer mogelijk	5	2	1	10	(1) De maximale overspanning van de smeedkast wordt verhoogd in relatie tot de maximale afstand van de tunnel in het gebied van de waterkering. (2) Ontwerp van de smeedkast van de tunnel is aan de zijde van de tunnel zijde waterkering aanwezig met ondermeer mogelijk	wordt doorgevoerd	n.v.t.	nee, naar bestuursregister	

Reviewthema D: ontwerp(structuur)



Tunnel Engineering Consultants

Tekeningen tunnel en dienstgebouwen

IXAS

Rapport
Uitgangspunten

Ontwerprapport
Tunnelconstructie

Projectnaam: VO-U-TUN-ALG-001

Object: Tunnelconstructie

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat

Opdracht: VO-U-TUN-ALG-001

Projectlocatie: [Geografische locatie]

Projectfase: VO

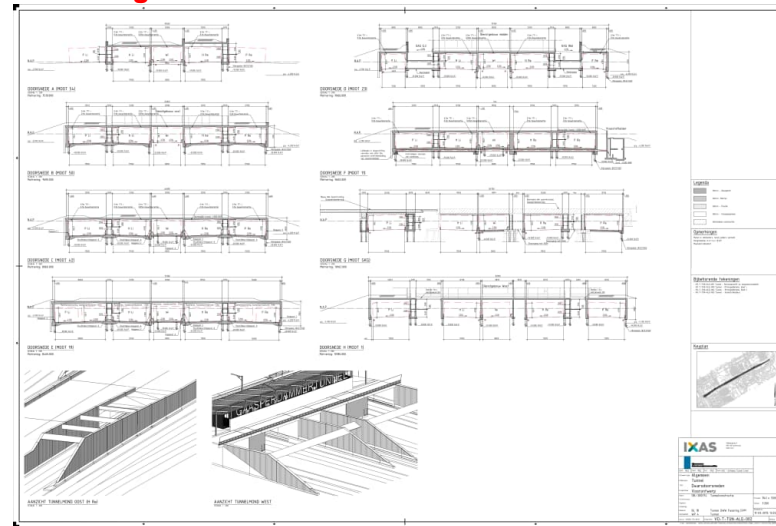
Projectnummer: VO-U-TUN-ALG-001

Projectlocatie: [Geografische locatie]

Projectfase: VO

Projectnummer: VO-U-TUN-ALG-001

- Documenten**
- uitgangspunten
 - tunnelconstructie
 - damwand A9
 - dienstgebouwen
 - verificatierapport



Ontwerpnota

VO Ontwerpnota Wegen

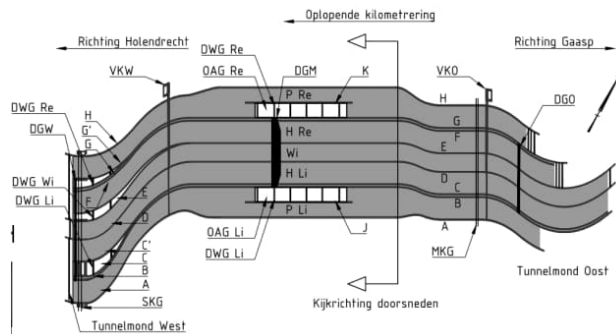
Revisie: 2.0

Auteur: P. Schewe

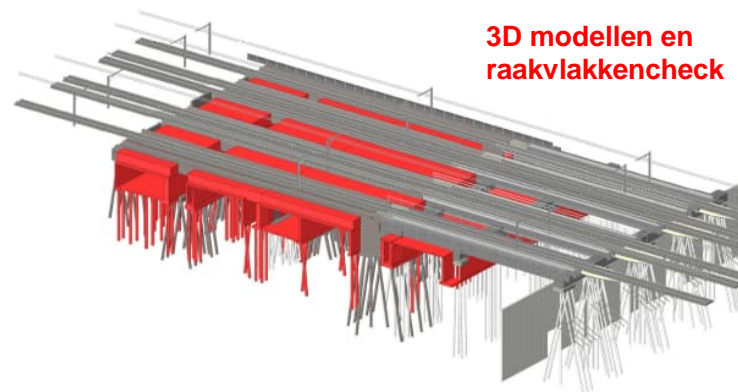
Controleur: E. de Vries

Autorisator: P. van Di

Oorsluit: VO-ONO-680-001



Afspraken naamgeving



3D modellen en raakvlakkencheck



Reviewthema E: aantoonbaarheid

Ontwerplogboek Ontwerpkeuzes VO tunnel, tunnel civiel

Nr.	Datum	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
1	19-2-2015	Wanden recht uitvoeren	Porring wand tov wegontwerp beperkt tot maximaal 30mm.		BBL
2	19-2-2015	Aanpassing van hoogtelegging wisselbaan naar vaste hoogte t.o.v. hoofdrijbaan	Vast hoogteverschil waardoor gelijke moten. Daarnaast is de (extra) afstap t.p.v. de vluchtdeur komen te vervallen.	Bijlagen\A9GDW-TEK-00110_0.8.pdf	SWS
3	19-2-2015	Extra ruimtereservering boven WI t.b.v. signalering	Signalering dient midden boven rijbaan gestueerd te worden. Hiernaast is 50mm bouwfoliantie meegenomen	Bijlagen\A9GDW-TEK-00110_0.8.pdf	SWS
4	19-2-2015	Barrier in WI naar achter verschoven	Mogelijk maken van een zo breed mogelijk wegopp.		
5	11-3-2015	Aanpassing locaties ventilatoren. Verhogingen zijn mooten 7, 16, 20, 31, 35, 48 (excl. Ingangventilatoren)	Kruisende fietspaden niet t.p.v. verhoogde moot i.v.m. maximale helling		SWS
6	11-3-2015	Afstap na vluchtdeur in MTK 150	Voldoen aan eis O.G. en ruimte voor schuifgeleiding, 10mm extra voor het opvangen van helling MTK t.o.v. horizontale daurinkassing	Bijlagen\10216_SAA technische voorschriften - Toegang veilige ruimte..Blad 1.pdf	SWS
			De bovenliggende OAG loopt		

Ontwerpbesluiten

Ruimtereservering ventilator
In het VO is ten opzichte van de baseline (paragraaf 3.2) een extra kamelenbult ten westen van de Gooiseweg opgenomen. Deze extra kamelenbult is geprojecteerd ter plaatse van moot 16 en moet worden gezien als een extra ruimtereservering in verband met onzekerheden in de ventilatieberekeningen.

Dit betreft een uit te voeren TOM bij start van het DO.

Besluit TC-VO-4: in moot 16 is een ruimtereservering voor een extra kamelenbult opgenomen.

Motivatie eisen waaraan (nog) niet wordt voldaan

Aan de volgende eisen wordt in het huidige ontwerp niet voldaan:

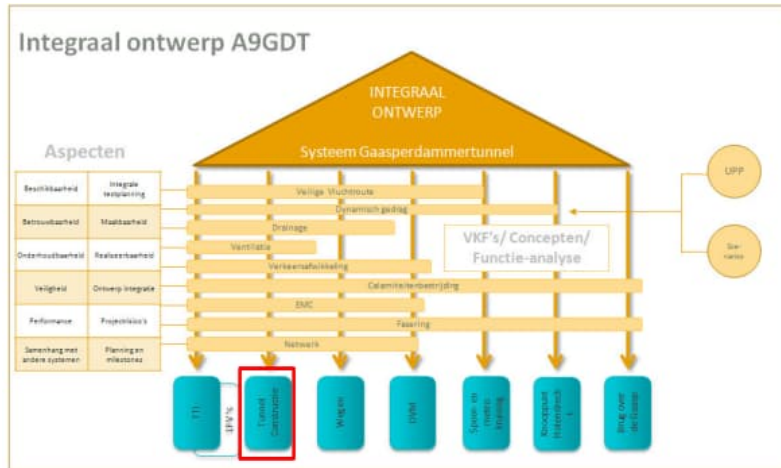
Eisnr.	Omschrijving afwijking/wijzigingen	Maatregel	Ref.
OR_05991	Eis: de hoofdkelder van Tunnel dient als gescheiden hoofdkelder te worden uitgevoerd. Naar aanleiding van de validatie is besloten (Besluit VO-5) de kelder in zijn geheel constructief voor te bereiden op een gescheiden systeem.	Om acceptatie op de afwijking te kunnen verkrijgen dient de afwijking / het voorstel van IXAS met AGV te worden afgestemd.	
RBP	Eis: ter hoogte van van km 9,840, 9,240, 8,440 en 7,740 dient de tunnel te voorzien in reserveringen en mantelbuizen voor ventilatoren, zodanig dat 25% additionele ventilatiecapaciteit ten opzichte van de capaciteit die in het Product Convergentiefase Tunnel (PCT) is vastgelegd middels een Wijziging Opdrachtgever kan worden toegevoegd.	Eis aanpassen aan ontwerp wijziging tunnelventilatie, daarbij zullen de kilometeringen worden aangepast zoals deze nu zijn voorzien in het ventilatieontwerp en aangehouden in het VO.	
TV_05672	Eis: gerekend vanaf de buitenzijde van de buitenwand van Tunnel, dient het ondergrondse ruimtebeslag boven het grondwater niveau maximaal 5750 mm te bedragen en voor gedeelten onder het grondwater niveau maximaal 900 mm, met uitzondering van eventuele groutankers. Van de exacte locatie van de eventuele groutankers dienen revisietekeningen te worden aangeleverd. De vloestofkelders worden in zijn geheel aan de noordzijde van de tunnelconstructie aangebracht, waarbij de vloestofkelderwand is aangemerkt als buitenwand van de tunnel. Bij validatie met OG is geconstateerd dat dit afwijkt van de verwachting.	De exacte locaties van de vloestofkelders dienen in overleg met de gemeente Amsterdam te worden vastgesteld zodat acceptatie wordt verkregen op de gekozen locatie.	
#TTUIT-15-01	Eis: TC dient te voldoen aan het integraal ontwerpbesluit zoals vastgesteld in paragraaf/pagina 1.2.4/10 [Uitgangspuntennotitie TTI], met als ontwerpbeschrijving: "Voor de splitsing van de verkeersbuizen aan de westzijde zijn naar het noordelijke middentunnelkanaal 3 dwarsverbindingen voorzien, naar het zuidelijke middentunnelkanaal zijn er 2 dwarsverbindingen voorzien."	In de volgende fase zal een afgeleide eis worden opgesteld waarin het correcte aantal dwarsverbindingen is vermeld.	

Eisen verificaties

Eisnr.	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-01	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-02	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-03	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-04	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-05	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-06	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-07	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-08	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-09	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-10	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-11	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-12	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-13	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-14	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-15	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-16	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-17	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-18	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-19	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-20	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-21	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-22	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-23	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-24	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-25	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-26	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-27	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-28	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-29	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-30	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-31	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-32	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-33	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-34	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-35	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-36	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-37	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-38	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-39	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-40	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-41	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-42	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-43	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-44	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-45	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-46	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-47	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-48	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-49	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door
15-01-50	Wijziging	Keuze	Argumentatie	Bijlage	Door

Reviewthema F: systeemarchitectuur

Systemedecompositie



Afgeleide eisen uit Integraal VO

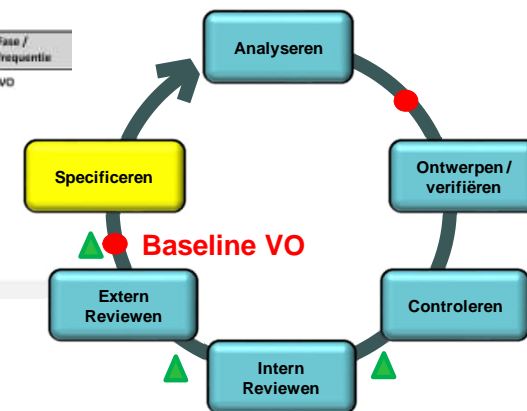
Eis ID / ID OG	Eistitel	Eistekst	Toelichting eistekst	SMARTheids cijfer	Toelichting OKAS	Geldt vanaf	Geldt t/m	Branddocument	Fase / frequentie
Eis-050E5 W00175-07-01	Geplagen grondwaterput als suppletiepunt	TC dient te voldoen aan het integraal ontwerpbesluit zoals vastgesteld in paragraaf/pagina 2.1/4 [A9GDW-DOC-00175], met als ontwerpbeschrijving: "Een extern suppletiepunt uitgevoerd als grondwaterput zal als secundaire watervoorziening worden gebruikt."	Dienstgebouw					Brandbestrijdingsconcept VO	

Verdere decompositie na baseline

Raakvlakken per SPO

Rkvl-0064	TTI - Tunnelconstructie	Wat is de benodigde ruimte voor de ruimtebepalende installaties zoals Ventilatoren
Rkvl-0248	Tunnel - GWW - Veiligheid - TTI	Vanuit veiligheid mag er op de vluchtroute Wisselbaan (achter de barrières) geen water komen
Rkvl-0254	Tunnelconstructie - TTI	Dwarsverbindingen t.p.v. tunnelingang west en de toe en afritten Goiseweg
Rkvl-0255	TTI - Tunnelconstructie - Geometrie (deel A9)	De raakvlakken tussen TTI - Tunnelconstructie en Geometrie (deel A9)
Rkvl-0256	TTI - Tunnelconstructie	Inrichting vluchtdeuren en hulppostkasten
Rkvl-0257	TTI - Tunnelconstructie	Brandblusleiding door de constructie
Rkvl-0258	TTI - Tunnelconstructie - Spoor kruising SKG	Brandblusleiding in het MTK t.p.v. SKG Nieuw waar de dienstgang verlaagd is
Rkvl-0261	TTI - Pompkelder - Asset Management	Locaties, doorvoeren en spargen t.p.v. installaties
Rkvl-0389	Tunnelmoot ventilator - Fiets- en voetpaden Amsterdam - TTI - Landschappelijke inpassing - Tijdelijke wegen hoofdwegenet	Alle raakvlakken die de verhoogde tunnelmoot heeft met Fiets en voetpaden / TTI / Landschappelijke inpassing en de tijdelijke wegen hoofdwegenet
Rkvl-0391	Tunnelconstructie - TTI	Spie bij tunnelmond west wordt langer waardoor bekeken moet worden of er meer dwarsverbindingen nodig zijn.
Rkvl-0362	Asset Management - TTI - Dienstgebouw	Er dienen in de dienstgebouwen (geconditioneerde) ruimtes te worden gerealiseerd t.b.v. opslag spare-parts TTI.
Rkvl-0497	* Pompkelder - TTI	Alle raakvlakken tussen de Pompkelders en TTI
Rkvl-0501	TTI - Tunnelconstructie	Koppeling MTK t.p.v. overdruk

Tabel 18: VO-raakvlakken Tunnelconstructie - TTI



Reviewthema G: realisatie

Beoordeling door uitvoering dmv toetsvragen

Toetsvragen uitvoering	Motivatie
Is het voorliggende ontwerp technisch uitvoerbaar?	Ja, het ontwerp is gebaseerd op gebruikelijke technieken, die reeds veelvuldig zijn toegepast. Ondanks de geringe constructieafmetingen is het ontwerp gebaseerd op het gewenste prefab-concept van de wapening uit de tenderfase. In de vervolgfase zal nog wel extra aandacht moeten worden besteed aan een verdere verfijning van het prefab concept (niet uitsluitend vwb de wapening) om de benodigde cyclustijden te kunnen waarmaken.
Is het voorliggende ontwerp veilig uitvoerbaar?	Ja, het ontwerp kan met beproefde en veilige technieken worden gerealiseerd. Aandachtspunt in de vervolgfase blijft wel het werken in de beperkte ruimte naast de tijdelijke bypass over de toekomstige wisselbaan. Ook moeten de calamiteitenplannen van zowel de weggebruikers als het bouwplaatspersoneel verder in detail worden uitgewerkt. Tevens worden de volgende maatregelen i.r.t. veilig werken voorgesteld: - De vibropalen grenzend aan de wisselbaan worden voor de ingebruikname van de wisselbaan aangebracht (i.v.m. veiligheidsaspect funderingswerk nabij de snelweg). - De grondkerende constructie, tijdelijk of definitief, onder de wisselbaan dient in het DO beschouwd te worden (i.v.m. on-derspoeling- en instortgevaar van de wisselbaan). - De vibropalen van de tunnel worden zoveel als mogelijk op hoogte afgewerkt. Daar waar het niet mogelijk is zal de paalkop traditioneel worden gesneld. - Vanuit veiligheidsoogpunt is het wenselijk dat de stekwapening uit de poeren/vloeren wordt afgeschermd.
Past het voorliggende ontwerp met de aangeboden uitvoeringsmethode?	Ja, het ontwerp is tov de tender niet gewijzigd. Het ontwerp past dus nog binnen de tender uitvoeringsmethode
Past het voorliggende ontwerp met de aangeboden realisatieplanning?	Ja, het ontwerp is tov de tender niet gewijzigd. Het ontwerp past dus nog binnen de tender realisatieplanning
Past het voorliggende ontwerp met het budget voor de uitvoeringsmethode?	Ja, mits de standaard bouwelementen (bijv. dikte poeren en wanden) blijven gehandhaafd in de vorm en afmetingen die in het VO zijn vastgelegd.
Is in het voorliggende ontwerp voldoende rekening gehouden met uitvoeringstoleranties?	Ja, mits de horizontale bouwtoleranties en benodigde knikken in de tunnelwanden (1 of 3 per moot) in de vervolgfase worden uitgewerkt in de 3D modellen. De afgesproken toleranties zullen in de vervolgfase met alle disciplines (civiel/gww/TTI) gezamenlijk moeten worden vastgesteld.

Is in het voorliggende ontwerp voldoende rekening gehouden met toepassing van standaard- en prefab materialen?	Ja, er is rekening gehouden met diverse prefab toepassingen: - De betonvloeren worden in situ gestort met gebruik van maximale prefab wapening (korven, rolmatten, staafmatten). - De betonpoeren worden in situ gestort, waar realisatie zal meedenken met het ontwerp om naar prefab korven te kunnen van maximaal 25 meter. - Voor de wand- en dekwapening wordt door uitvoering een TOM opgesteld, waarbij een overwogen keuze zal moeten worden gemaakt om met minimale arbeid een minimale doorlooptijd te krijgen. Daarbij zal in de overweging worden meegenomen om de buitenwand en het dek in één stort uit te voeren. - De sparringen die benodigd zijn in vloeren, wanden en dak zullen uit de standaard wapeningsconfiguratie worden geslepen en daar waar nodig worden afgewapend.
Past het voorliggende ontwerp met de uitgangspunten van het Plan Beperking Verkeers hinder (PBV)?	Ja, het ontwerp is tov de tender niet gewijzigd. Het ontwerp past dus nog binnen het Plan Beperking Verkeers hinder
Past het voorliggende ontwerp met de eisen die door de stakeholders zijn gesteld aan de realisatie?	Ja, er is intensieve afstemming met de stakeholders over het ontwerp en de uitvoeringsrandvoorwaarden. Op basis van deze gesprekken is er geen indicatie dat de uitvoeringsmethode afwijkt van de verwachtingen van de stakeholders.
Past het voorliggende ontwerp met de eisen die vooraf door 'uitvoering' aan het ontwerp zijn gesteld?	Ja, het ontwerp is tov de tender niet gewijzigd. Het ontwerp past dus nog binnen de tender uitvoeringsmethode. Voorafgaand aan de DO fase zal uitvoering specifieke eisen definiëren waaraan het DO zal moeten voldoen. Deze eisen zullen via het eisenanalyseproces worden gevalideerd.
Welke aandachtspunten / tips dienen nader te worden beschouwd in de volgende fase?	- Bouwlogistiek (uitvoeringsfasering koppelen aan ontwerpfasering) - Zoveel mogelijk prefabriceren van de wapening - Afwatering wisselbaan tijdens de bouw van de tunnel - Toepassen van het standaard ROK mengsel in relatie tot uitvoerbaarheid - Voegdetails bij de moot overgangen
Welke beheersmaatregelen moeten in het ontwerp genomen worden om het uitvoeringsrisico significant te beperken?	- Dagmaat barrier irt MX-as - Vaststellen bouwtoeranties

Toleranties meegenomen in VO

Horizontale porring

De standaard mootlengte bedraagt 50m, ongeacht of de moot in een recht of gebogen tracédeel is gelegen. Omdat de wanden van de moot in rechte delen worden uitgevoerd ontstaat hier een porring ten opzichte van het gekromde wegontwerp, waarvoor ruimtereservering noodzakelijk is.

Met Uitvoering en Wegontwerp is afgestemd dat de porring beperkt blijft tot maximaal 30mm tussen twee geknikte wanden/wanddelen. Over de lengte van de tunnel zijn er daardoor moten zonder knik, met één knik en met 3 knikken. Binnen het horizontale alignment is ruimte beschikbaar om de resterende 30mm op te vangen.

Besluit TC-VO-3: de wand van een tunnelmoot bestaat uit rechte delen. Om de porring te beperken tot maximaal 30mm wordt wand over de standaardmootlengte van 50m voorzien van geen, één of drie knikken bevat.

Taskforces en BIM sessies

- damwand
- tunnelconstructie
- fasering
- uitvoering civiel – TTI



Reviewthema H: testen

Op te stellen testprotocollen (voor volgende fase) zijn geïdentificeerd

Het testplan zal in de DO-fase nadrukkelijk aandacht krijgen. Vanuit het VO zijn daarbij wel alvast de volgende aandachtsvelden geïdentificeerd:

- PVR vluchtwegen, TTI en rijbanen
- Brandwerendheid
- Luchtdichtheid van middentunnelkanaal
- Milieukundige beïnvloeding vanuit omgeving

In de VO fase is vooral ‘testen’ van de beoogde functies relevant:

- Per functie is omschreven hoe het ontwerp daar invulling aan geeft
- In het BIM model is dit beoordeeld (virtual reality)
- Bij realisatie wordt dit ‘live’ beoordeeld (inspectie)
- Wordt ook belegd in het testmasterplan

Ontwerp gekeurd aan de hand van vooraf vastgestelde criteria

Toetsingsformulier product IXAS		IXAS ZUID-COOST	
project:	_____	Druppel:	<input type="checkbox"/> Constructie
projectleider:	_____		<input type="checkbox"/> Bouwrijke
projectnummer:	_____		<input type="checkbox"/> Instabiele
toetsformulier:	_____		<input type="checkbox"/> Geotechniek
datum:	_____		<input type="checkbox"/> Regen
documentnr:	_____	versie:	_____
titel:	_____	Fase:	<input type="checkbox"/> DO / parafase
opdr:	_____		<input type="checkbox"/> VO
			<input type="checkbox"/> DO
			<input type="checkbox"/> VO
In te vullen door OL:			
bedrag door:	afkorting: _____	niveau: 1 2 3 4	paraf: _____
opsteller:	_____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Tipe:
controleur:	_____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Bewaking
controleur:	_____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Toezicht
controleur:	_____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Rapport / Notitie
ontworpster:	_____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Keuze etc.
<p><small>* Het ontwerp moet worden opgesteld in het kader van de veiligheid van de tunnelbouw.</small></p> <p><small>** Het ontwerp moet worden opgesteld in het kader van de veiligheid van de tunnelbouw.</small></p>			
Aandachtspunten / Toetscriteria			
Niveau 1		Niveau 3	
<input type="checkbox"/> X] Aanpak / plan van aanpak / projectplan / bijlage 5, deel 3		<input type="checkbox"/> X] Niveau 2:	
<input type="checkbox"/> X] Deel, vorm, aantal, versie		<input type="checkbox"/> X] voldoen aan normen en regels	
<input type="checkbox"/>] voldoen aan IXAS regels		<input type="checkbox"/>] volledige inhoudelijke controle schetsmatie	
<input type="checkbox"/> X] informatie		<input type="checkbox"/>] volledige inhoudelijke controle beslagen	
<input type="checkbox"/> X] meetmethode (standaard meetwerk / RTW / NCCO / DM)		<input type="checkbox"/>] volledige inhoudelijke controle berekeningsmethod	
<input type="checkbox"/> X] detailniveau voldoende?		<input type="checkbox"/> X] voldoen aan benaming (afspiegelschets / geometrie)	
<input type="checkbox"/> X] rekenwetten		<input type="checkbox"/> X] volledige inhoudelijke controle inbouw / constructie	
<input type="checkbox"/>] NVD resultaatbeschrijving meetwerk		<input type="checkbox"/>] volledige inhoudelijke controle koppeling (sewinge, massagelijst, dammen)	
<input type="checkbox"/> X] NVD resultaatbeschrijving meetwerk		<input type="checkbox"/>] volledige inhoudelijke controle best	
<input type="checkbox"/>] NVD resultaatbeschrijving ontwerpnota		<input type="checkbox"/> X] verticale digitale benaming / model	
<input type="checkbox"/>] ...		<input type="checkbox"/>] ...	
Niveau 2		Niveau 4	
<input type="checkbox"/> X] Niveau 1a		<input type="checkbox"/>] opafhankelijke beoordeling o.m.v. schakelbewaking	
<input type="checkbox"/> X] verticale datagegevens en uitgangspunten		<input type="checkbox"/>] opafhankelijke beoordeling omtrent (de beoordeling) OL / OW	
<input type="checkbox"/> X] voldoen aan eisen bijlage 5, deel 1 en 2		<input type="checkbox"/>] ...	
<input type="checkbox"/> X] volledigheid		<input type="checkbox"/>] ...	
<input type="checkbox"/> X] volledigheid		<input type="checkbox"/>] ...	
<input type="checkbox"/> X] risico		<input type="checkbox"/>] ...	
<input type="checkbox"/> X] VSD (veilig uitvoerbaar)		<input type="checkbox"/>] ...	
<input type="checkbox"/> X] correcte inbouwvoering		<input type="checkbox"/>] ...	
<input type="checkbox"/>] verticale details, volledigheid afspiegeling		<input type="checkbox"/>] ...	
<input type="checkbox"/>] beklaan, voltrekking, verticale constructie		<input type="checkbox"/>] ...	
<input type="checkbox"/> X] bouwkosten (economisch part) / ontwerp		<input type="checkbox"/>] ...	
<input type="checkbox"/>] ...		<input type="checkbox"/>] ...	
opmerkingen			
De activatie formulier of in het document?			
commentaar verwerkt door opdrachtgever?			
pr	_____	paraf opdracht	_____
naam	_____	datum	_____
<small>* Het ontwerp moet worden opgesteld in het kader van de veiligheid van de tunnelbouw.</small>			
commentaar voldoende verwerkt?			
controleur:	_____	paraf controleur	_____
controleur:	_____	paraf	_____
controleur:	_____	datum	_____
controleur:	_____	paraf	_____
controleur:	_____	datum	_____
<small>** Het ontwerp moet worden opgesteld in het kader van de veiligheid van de tunnelbouw.</small>			

Reviewthema I: beheer en onderhoud

	Van toepassing?		Toelichting
	Ja	Nee	
Reliability	X		Is verwerkt in de eisen
Availability	X		Is verwerkt in de eisen
Maintainability	X		Nader uit te werken in het ontwerp
Safety	X		Nader uit te werken in het ontwerp
Security	X		De security aspecten tijdens exploitatie t.b.v. Techinstallaties zijn niet van toepassing voor Tunnelconstructie, deze aspecten zijn opgenomen in o.a. SPO 007 en SPO 008. Ten behoeve van toegankelijkheid van dienstgebouwen e.d. dient er wel met dit aspect rekening gehouden te worden, nadere uitwerking volgt in de volgende fase.
Health		X	De health aspecten zijn opgenomen in het hoofdstuk 4.8.
Environment	X		Is verwerkt in de eisen

RAMS aspecten vooraf geselecteerd

Onderhoudsaspecten meegenomen bij impact op geometrie

4.7.6 Ontwerpaandachtspunten onderhoudbaarheid:

- A. Voegovergangen (levensduur > 30 jaar, onderhoudsvrij) [bron: VE_00085];
- B. Instortvoorzieningen afstemmen met TTI ontwerp i.v.m. toekomstvastheid en onderhoudbaarheid TTI [Bron: Expert knowledge];
- C. Voorzien van extra doorvoeringen, kabelwegen (mantelbuizen/kabelbanen etc), ruimtebeslag en constructieve civiele voorzieningen om installaties in de toekomst te kunnen monteren in/aan de civiele constructies. Dit i.v.m. vervangingsonderhoud [Bron: Expert knowledge];
- D. In de dienstruimten en dienstgangen dient er rekening gehouden te worden met voldoende (vlucht)ruimte conform bouwbesluit, inclusief de te installeren technische installaties [Bron: Bouwbesluit 2012];
- E. De te inspecteren- en onderhouden constructies dienen zoveel als mogelijk op een bereikbare locatie aangebracht te worden, zonder dat voor het uitvoeren van onderhoud verkeersmaatregelen noodzakelijk zijn [Bron: Tabel eisen]
- F. Indien de hoeveelheid water van een regenbui maatgevend is ten opzichte van calamiteitenwater voor de dimensionering van de waterafvoer dient de (hemel)waterafvoer 25% (kolken en afvoerbuizen) te worden overgedimensioneerd ten opzichte van maatgevende regenbui gezien de hoge boete op plasvorming [Bron: FN_00623];
- G. In de Hemelwaterafvoer dienen geen bochten groter dan 45 graden toegepast te worden zodat ontstopping en reiniging met een flexibele doorvoerslang mogelijk is [Bron: FN_00623];
- H. Realiseren goede toegankelijkheid (zonder rijstrookafsluiting) van afvoergoten en putten zodanig dat die gereinigd/geïnspecteerd kunnen worden [Bron: Expert knowledge]
- I. Stootplaten uitvoeren met lengte van 8 tot 12 meter gezien de boete op maximale toegestane zetting (1:100, zie FN_00470) ter plaatse van de overgangsconstructie. Toepassen van drainage/doek ter voorkoming van uitspoeling; toepassen van zand/cement stabilisatie (150 a 175kg / m3)[Bron: FN_00470];
- J. Waar mogelijk duurzaam uitgevoerde materialen toepassen zodat geen schilderwerkzaamheden noodzakelijk zijn voor een periode van 25 jaar [Bron: Expert knowledge];
- K. Ten behoeve van herstel van aanrijdschade dienen objecten eenvoudig vervangbaar te zijn [Bron: OH_00630];
- L. Onderzoeken op welke wijze HWA bij Helofytenveld komt [Bron: Expert knowledge].

Bovenstaande aandachtspunten zijn beoordeeld in de VO-fase. In de VO-fase wordt de geometrie van de Tunnel vastgesteld (zie ook paragraaf 3.4). In de VO-fase worden dan ook uitsluitend de aandachtspunten beschouwd welke van invloed zijn op de vaststelling van de geometrie. Aspecten welke niet van invloed zijn op de geometrie zijn naar de DO- en UO-fase doorgezet.

Beschouwd in de VO-fase

- Aspect D
Ten aanzien van de inwendige afmeting van de Dienstruimten en Dienstgang is rekening gehouden met het Bouwbesluit en NEN 1010 (Dienstgang).
- Aspect F
Het principe van het vloeistofafvoersysteem is zodanig (zie paragraaf 4.3.6 – ad. 02) dat er geen hemelwater (regenwater) wordt afgevoerd naar de vloeistofkelders. Het afvoeren van calamiteitenwater is dus maatgevend voor de capaciteit van het afvoersysteem.
- Aspect H
De aanwezige verkanting van zowel parallel- als hoofdrijbanen leidt er toe dat de lage zijde van het asfalt, en daarmee de afvoergoten en putten, per definitie langs een bereden rijstrook zitten. Reiniging zonder rijstrookafsluiting is derhalve niet mogelijk.
Reiniging en inspectie van de vloeistofkelders is wel mogelijk zonder rijstrookafsluiting.

Reviewthema J: veiligheid

Veiligheidsaspecten specifiek gealloceerd aan ontwerpfase VO

	Aandachtspunten per fase			Aandachtspunt meegenomen in ontwerpfase (Geef het nummer van het aandachtspunt aan bij de fase)			Bevinding en maatregel VO (beschrijving hoe het gevaar in het ontwerp is weggenomen of geminimaliseerd resp. in de volgende fase verder wordt behandeld)
	Contact / advies	Realisatie	Beheer & Onderhoud	VO (Voorlopig Ontwerp)	DO (Definitief Ontwerp)	UO (Uitvoering Ontwerp)	
1. Constructieve veiligheid		1.1 Constructies sterk genoeg voor werkzaamheden 1.2 Constructie sterk genoeg voor opstelling materieel 1.3 Bodemgesteldheid voldoende voor uit te voeren werkzaamheden 1.4 Hulpconstructies voldoen aan gestelde eisen en benoemd in tekeningen als hulpmiddel voor uitvoering	1.5 Constructies krachtig genoeg voor werkzaamheden en opstelling materieel uitbreiding en/of reparatie		1.1 1.2 1.3 1.5	1.3 1.4	
2. Brandveiligheid	VGM	2.1 Werken met gekeurd en professioneel geïnstalleerd materieel. 2.2 Voorzieningen voor noodsituatie aanwezig en in orde.	2.3 Gekeurde en gecertificeerde voorziening aangebracht welke gebruikt kunnen worden	2.2	2.2 2.3	2.1 2.2	Meegenomen tav positionering hulpposten type A en C en ventilatoren. Zie tekeningen A9GDW-TEK-00126, A9GDW-TEK-00127 en A9GDW-TEK-00485
	Uitvoering VGM Werkvoorbereiding	3.1 Zijn alle locaties goed bereikbaar 3.2 Veilig bewegen over oppervlakte <ul style="list-style-type: none"> • Mazen wapeningsnet • Stelheid object • Hoogte object 3.3 Parkeren 3.4 Ondergrond van bouwlocatie afgestemd op werkzaamheden. 3.5 Voldoende ruimte voor verlichting 3.6 Voldoende ruimte voor sanitaire voorzieningen (WC, Kiet n.d.).	3.22 Taludhelling zodanig dat veilig maaien mogelijk is 3.23 Te beheren en onderhouden objecten veilig bereikbaar 3.24 Is er tijdens beheer en onderhoud veilig te parkeren 3.25 VGM Voorzieningen welke nodig zijn tijdens beheer en onderhoud d al meenemen in de realisatie	3.2 3.13 3.14 3.15	3.2 3.13 3.14 3.15 3.20 3.21 3.23 3.24	3.1	3.2 gedeeltelijk voldaan; aandachtspunt in volgende fase. 3.13 idem 3.14 Zijn aanwezig (vloestofkelders); eerste ontwerpmaatregelen zijn genomen, zie tekening A9GDW-TEK-00485 Verder uit te werken in volgende fase. 3.15 Vervalt, valt 3.14

Tunnelveiligheid beheerst via functies en concepten IVO

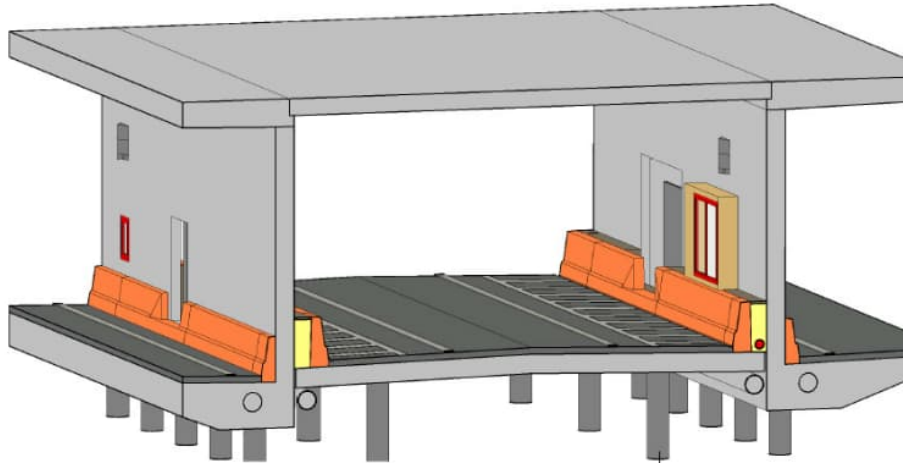
Algemeen	Dynamisch gedrag	Aantoonbaarheid	Veilige vluchtroute
Calamiteitenbestrijding	Verkeersafwikkeling	Waterhuishouding	Verkeersveiligheid
Bediening	Technisch beheer	Migratie	Fasering
Ventilatie	Drainage	Kruisende infra	Projectering
Overdruk	Brandbestrijding	Uitvoering	Prestatiemeting
Verkeerssystemen	Veiligheidskritische functies	Verkeerskundige alarmering en communicatie	Omgevingsbeïnvloeding
Waterkering	Integrale veiligheid	Security	Netwerk
RAM	EMC	Testen	Ecologie en natuur
Tunnelveiligheid	Toekomstvastheid	Energie	Vormgeving

Tabel 4: Concepten Integrale VO



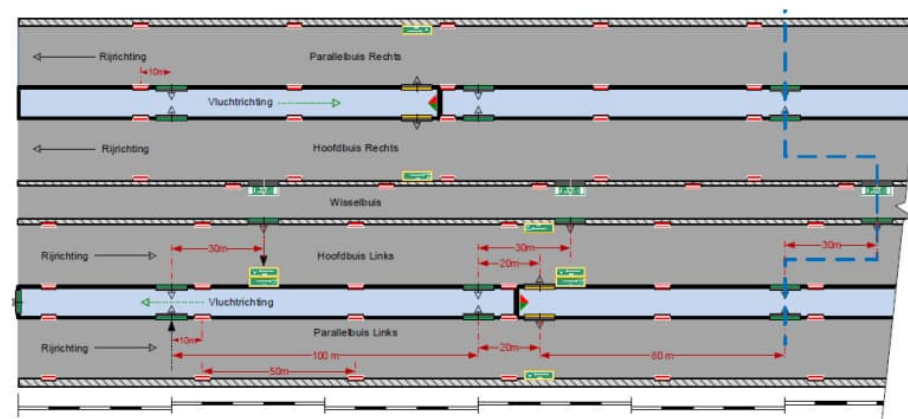
Nummer	Functie	Ontwerpstap
01	Gevolgen van brand beperken in de tunnel, de bijbehorende dienstgebouwen en de technische ruimten	In het ontwerp zijn een aantal maatregelen voorzien die zorg dragen dat de tunnelconstructie, en in het bijzonder de vluchtweg, tegen brand beschermd wordt. In de basis wordt hiervoor het standaard ROK mengsel gebruikt. Indien dit mengsel op een specifiek locatie niet volstaat wordt in volgorde van afweging gekozen voor: 1. betonmengsel met poly-propyleenvezels; 2. hittewerende bekleding. In de onderstaande paragraaf is een nadere beschrijving van het ontwerp t.a.v. deze functie opgenomen.
02	Het opvangen en afvoeren van (weg)vloestoffen	Alle (weg)vloestoffen in de tunnel en nabij de tunnelmonden, voor zover deze niet onder vrijerval afgevoerd kunnen worden naar de wegberm, worden opgevangen in 2 hoofdkelders. Om het water en de calamiteitenvloestof op te kunnen vangen is de tunnel voorzien van een stelsel van HWA's en inlaatputten. De beide kelders zijn voorzien van vloestofafvoerpompen die het water naar het Helofytenveld aan de zuidzijde van de tunnel afvoeren. In de onderstaande paragraaf is een nadere beschrijving van het ontwerp t.a.v. deze functie opgenomen.
03	Het bieden van een veilige vluchtroute voor gastende weggebruikers	De tunnel is in beide rijrichtingen tussen de hoofd- en parallelbus voorzien van een middentrunkaal (MTK) die vanuit de ver...

Reviewthema K: human factors



In de VO fase is gekeken naar het gebruik van de tunnel door personeel, hulpdiensten en weggebruikers:

- Beoordeling en validatie met BIM model
- Toegankelijkheid dienstgang, waterkelders buiten de verkeersbuizen
- Wegbeeldanalyse
- logische inrichting vluchtroutes



Reviewthema L: risico's

Beheersmaatregelen uit risicoregister verwerkt

Nieuwe knelpunten geïdentificeerd en beoordeeld

Nieuwe ontwerpknelpunten VO tunnelconstructie (SPO 031)

Risiconummer	Getroffen beheersmaatregel in VO
RIS-065	Er is voor het gehele ontwerpteam een toelichting gegeven op het Aanbiedingsontwerp van de Tunnel. Voor zowel de constructieve als de geotechnische aspecten.
RIS-146	Raakvlakcoördinator aangesteld voor civiel ontwerp en TTI-ontwerp. Er vinden BIM-specifieke plaats waarin twee-wakelijks de stand van zaken van het ontwerp wordt gecontroleerd op raakvlakken tussen alle disciplines. Geconstateerde raakvlakken worden vastgelegd in een Raakvlakdossier in Relatics. Zie bijlage D.
RIS-150	Diverse gesprekken met stakeholders (ProRail, AGV en gemeente Amsterdam) hebben reeds plaatsgevonden.
RIS-374	Bestaande kunstwerk is ingemeten. Beschikbare meetgegevens zijn onvoldoende / onvolledig. Tbv DO zal verder onderzoek noodzakelijk zijn.

Tabel 6: Risico's met beheersmaatregelen in VO

nr.	onderdeel	ontwerpknelpunten	naar IXAS risicoregister?	gevolg zonder maatregel	initieel gevolg (excl. maatregelen)					maatregelen (preventief of correctief)	status maatregelen	onderbouwing	afgehandeld?
					kans	tijd	geld	kwaliteit	totaal				
KN-TC-VO-1	Tunneldak	De in het VO gekozen dakdikte van 350mm kan ter plaatse van de verbreding van de parallelbuis (van km 8,285 tot km 8,435) niet worden waargemaakt bij de benodigde overspanning.	nee	Hoogteligging tunneldak voldoet niet aan eis DR_01124	5	2	3	1	30	1) aanpassing horizontaal alignment zodat verbreding parallelbuis optreedt buiten hoogtelimitatievlak +1,00 m NAP 2) constructieve aanpassing doorvoeren (bijvoorbeeld aangepaste betonkwaliteit of toepassing voorspanning in dwarsrichting)	volgende fase in overweging	n.v.t. n.v.t.	nee, naar knelpuntenregister nee, naar knelpuntenregister
KN-TC-VO-2	Tunneldak	Ventilatieontwerp past niet met locatie ventilatoren.	ja	Ventilatieontwerp onvoldoende robuust	3	4	5	4	39	1) Aan westzijde van de Goosieweg is tpv moot 16 een ruimtereservering voor een extra kamelenbult opgenomen. Doorgevoerd in VO. 2) Ventilatieontwerp TTI in detail uitwerken voor aanvraag bouwplan. Wordt doorgevoerd in VO TTI.	wordt doorgevoerd wordt doorgevoerd	Zie tekening VO-TUN-ALG-001 Zie VO TTI	ja nee, naar risicoregister
KN-TC-VO-3	Tunneldak	Fietspaden op tunneldak conflicteren met kamelenbulten.	nee	Conflict met parkinrichting en kruisende fietspaden	5	2	2	2	30	1) Kamelenbulten verschoven naar locaties zonder conflict. 2) Afstemmen met gemeente Amsterdam zodat fietspaden alsnog goed kunnen worden ingepast.	wordt doorgevoerd wordt doorgevoerd	Zie tekening VO-TUN-ALG-001 Eerste gesprek met DRD gepland op 28-4-2015	ja nee, naar knelpuntenregister
KN-TC-VO-4	Tunneldak	Kamelenbulten conflicteren met op- en afritten Goosieweg in bouwfase.	nee	Conflict met tijdelijke op- en afritten Goosieweg vanaf de bypass	5	2	2	2	30	1) Kamelenbulten verschoven naar locaties zonder conflict. 2) Detailontwerp uitvoeger in bouwfase aanpassen zodat conflict verdwijnt.	wordt doorgevoerd in overweging	Zie tekening VO-TUN-ALG-001 n.v.t.	ja nee, naar knelpuntenregister
KN-TC-VO-5	Waterkelders	Positie vloestokkelders aan noordzijde tunnel beperken vrijheid toekomstig ruimtegebruik naast tunnel.	ja	Plannen woningbouw gem. Amsterdam naast de tunnel zijn niet uitvoerbaar	3	3	3	2	24	1) Locatie zo dicht mogelijk tegen Huntumdreef en Kromwijkdreef. 2) Waterbassin draaien, evenwijdig aan Huntumdreef en Kromwijkdreef of verplaatsen 3) Afstemmen met gemeente Amsterdam.	wordt doorgevoerd in overweging wordt doorgevoerd	Zie tekening VO-TUN-ALG-005 n.v.t. Eerste gesprek met DRD gepland op 28-4-2015	ja nee, naar knelpuntenregister nee, naar knelpuntenregister
KN-TC-VO-6	Tunnelwand	De interpretatie van IXAS van eis FN_00787 (ongelijkzijdige aanvulling vs. ongelijkzijdige ontgraving) sluit niet aan op de interpretatie OG van deze eis.	nee	Ontgraving tot de onderzijde van de tunnel is aan de zuidzijde van de tunnel (zijde waterkerende damwand) niet zondermeer mogelijk.	5	2	3	1	30	1) De maximale ontgraving tov bovenzijde tunneldak zal worden vastgesteld in relatie tot de horizontale stabiliteit van de tunnel en het behoud van de integriteit van de waterkering. 2) Ontwerpuitgangspunten IXAS tijdens de DO-eisenvalidatie bespreken met RWS, gemeente Amsterdam en AGV.	wordt doorgevoerd wordt doorgevoerd	n.v.t. n.v.t.	nee, naar knelpuntenregister nee, naar knelpuntenregister

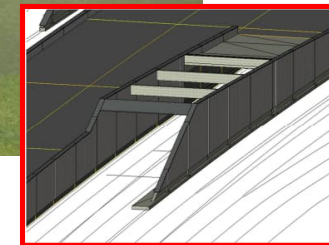
Reviewthema M: vormgeving



Technisch ontwerp VO conform vormgevingsplan



Vormgeving besproken met stakeholders



Reviewthema N: organisatie

Vóór start ontwerpfase in startnotitie:

- **ontwerpplanning**
- **in te zetten medewerkers**
- **functieprofielen**

Na ontwerpfase voorbereiden nieuwe ontwerpfase:

- **beoordelen functioneren team**
- **zonodig bijstellen of op-/afschalen**
- **continuïteit**

IXAS
Zuid-Oost

Startnotitie

VO – Tunnelconstructie

Revisie
1.0

Auteur
P. van Berkel

Controleur
M. IJzendoorn

Omschrijving
VO-SNO-640-001

Object	Tunnelconstructie
Activiteitstype	Ontwerp
Segment	A3
Baseline	Level 1B
Projectfase	VO

Documentnummer
A9GDW-DOC-00658

Buiten de scope van het ontwerp, maar wel voor SDR:

- **Beoordeling IXAS organisatie**

Reviewthema O: finale (oordeel)

7 KWALITATIEF OORDEEL

Het voorliggende VO geeft een gedegen inzicht in de belangrijkste ontwerpaspecten in relatie tot het beoogd gebruik, veiligheid, maakbaarheid, de raakvlakken met de overige disciplines, het contract en het Tracébesluit. Tevens is getoetst of de uitwerking past met de verwachtingen en doelstellingen van de betrokken stakeholders, zowel intern als extern. Aan de hand van criteria uit de Military Standard is beoordeeld of aan alle relevante aspecten voldoende invulling is gegeven. Er kan worden geconcludeerd dat aan de relevante ontwerpcriteria wordt voldaan, met als kanttekening dat in de vervolfase nadrukkelijk en expliciet aandacht moet worden besteed aan de eisen van interne stakeholders. Dit zal direct bij de startnotitie van het DO (=specificatie VO fase) worden ingevuld.

Stellingen voor discussie

- Het is zonde om uitvoering al zo vroeg te betrekken bij het ontwerp, want ze kijken toch pas echt als ze gaan voorbereiden!
- In een 2 fasen project is deze aanpak overbodig, want de opdrachtgever kijkt toch al mee!
- Het faseverschil tussen TTI en Civiel blijft een probleem en kan het best worden opgelost met een overkill aan mantelbuizen, zodat we zo snel mogelijk van elkaar af zijn!



www.tec-tunnel.com



Afdeling Tunneltechniek en
Ondergrondse Werken

Spreker:
Marco de Jong,
Manager Ontwerp, Vialis





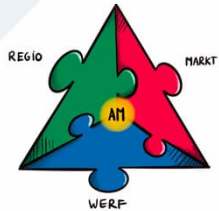


Een 'Integraal ontwerp' bekeken vanuit TI

Marco de Jong

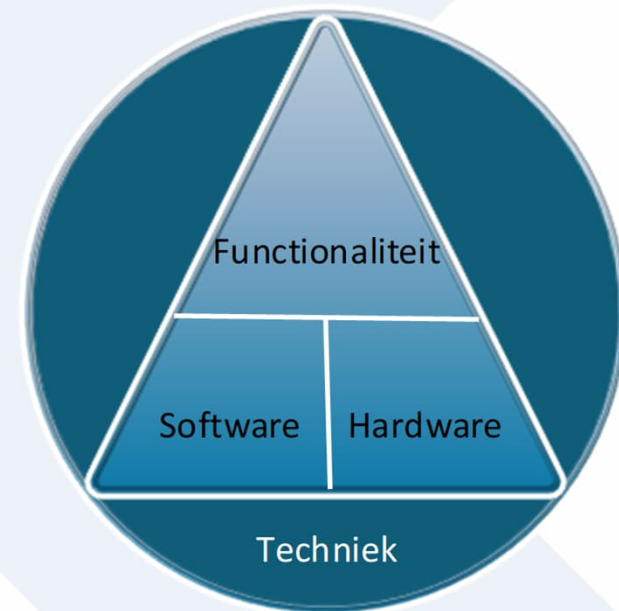
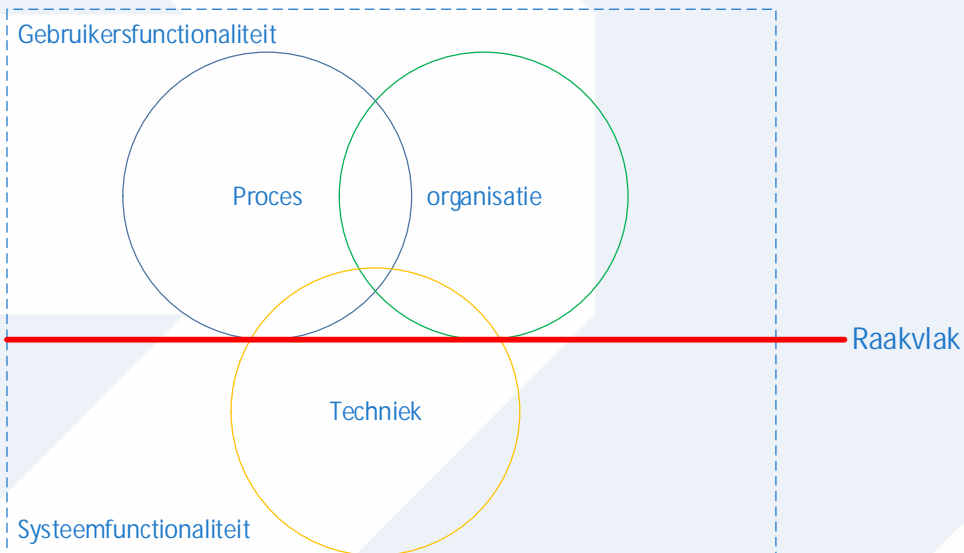
Even Voorstellen

Marco de Jong
Manager Ontwerp en Engineering Vialis
CISO Vialis

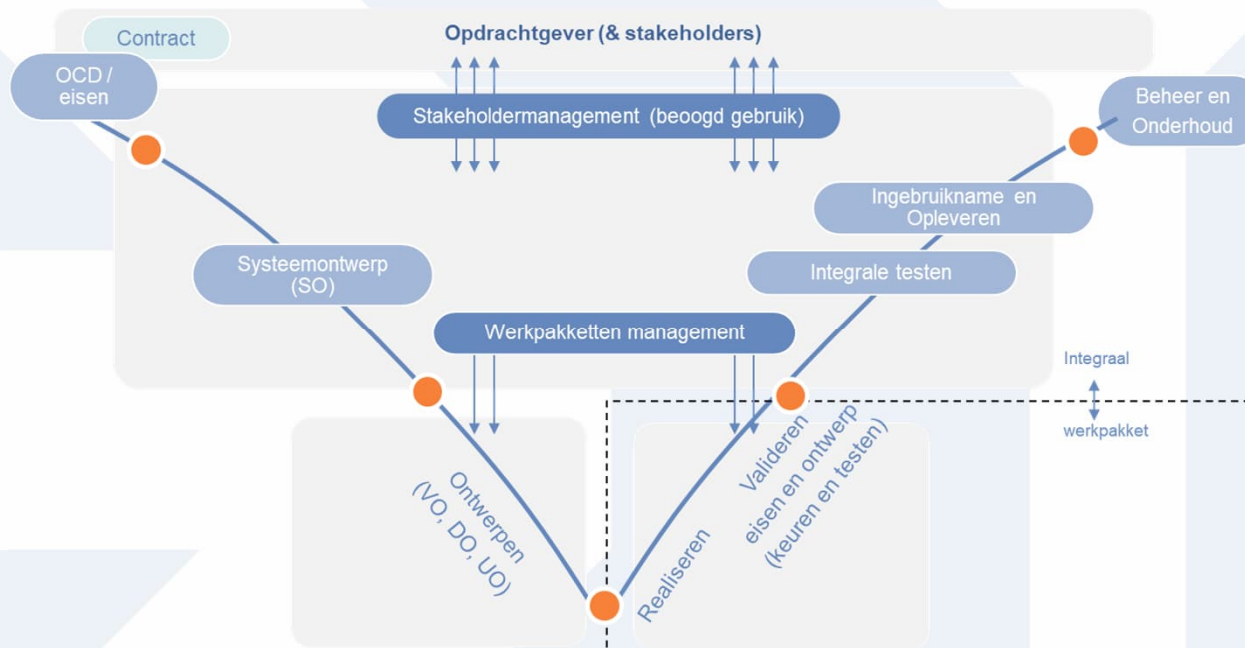


Definities TI

- TI = Technische Installaties = Systemen bestaande uit hardware en software inclusief bediening
- IA = Industriële Automatisering = het automatiseren van processen met behulp van machines en software



Integraal ontwerpen



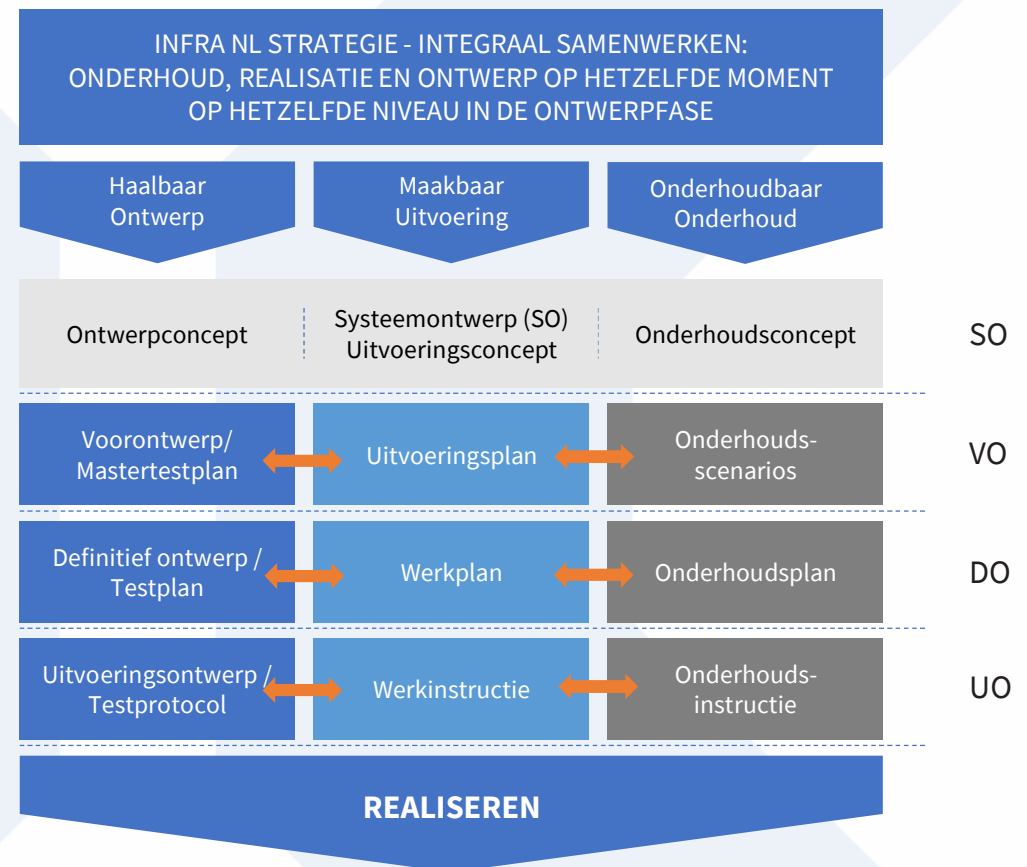
WIJ GEBRUIKEN HET V-MODEL BINNEN INTEGRAAL ONTWERPEN OM TE LATEN ZIEN HOE WE EEN PROJECT DOORLOPEN EN WAAR WE DECOMPONEREN EN INTEGREREN

- Het V-model wordt al in de tender deels doorlopen. Hoe ver in de tender wordt 'afgedaald in de V' is risico gestuurd en de diepgang is afhankelijk van contract en complexiteit. Na gunning moeten alle stappen (nogmaals) worden doorlopen
- Ontwerp, realisatie en onderhoud werken vanaf het begin integraal samen
- In de bovenkant van de 'V' is integratiemanagement cruciaal waarbij de nadruk ligt op een integraal compleet werkend systeem dat aansluit bij het beoogd gebruik (Integratiemanagement)
- Bij wijzigingen moet de impact hiervan op alle ontwerpfasen vanaf SO t/m UO beschouwd worden

Integraal ontwerpen

WIJ WERKEN INTEGRAAL MET ALS DOEL EEN HAALBAAR, MAAKBAAR EN ONDERHOUDBAAR ONTWERP TE REALISEREN. INTEGRAAL BETEKENT VOOR ONS MULTIDISCIPLINAIR SAMENWERKEN ALS ÉÉN TEAM MET ÉÉN VERANTWOORDELIJKHEID – “BEST FOR PROJECT”

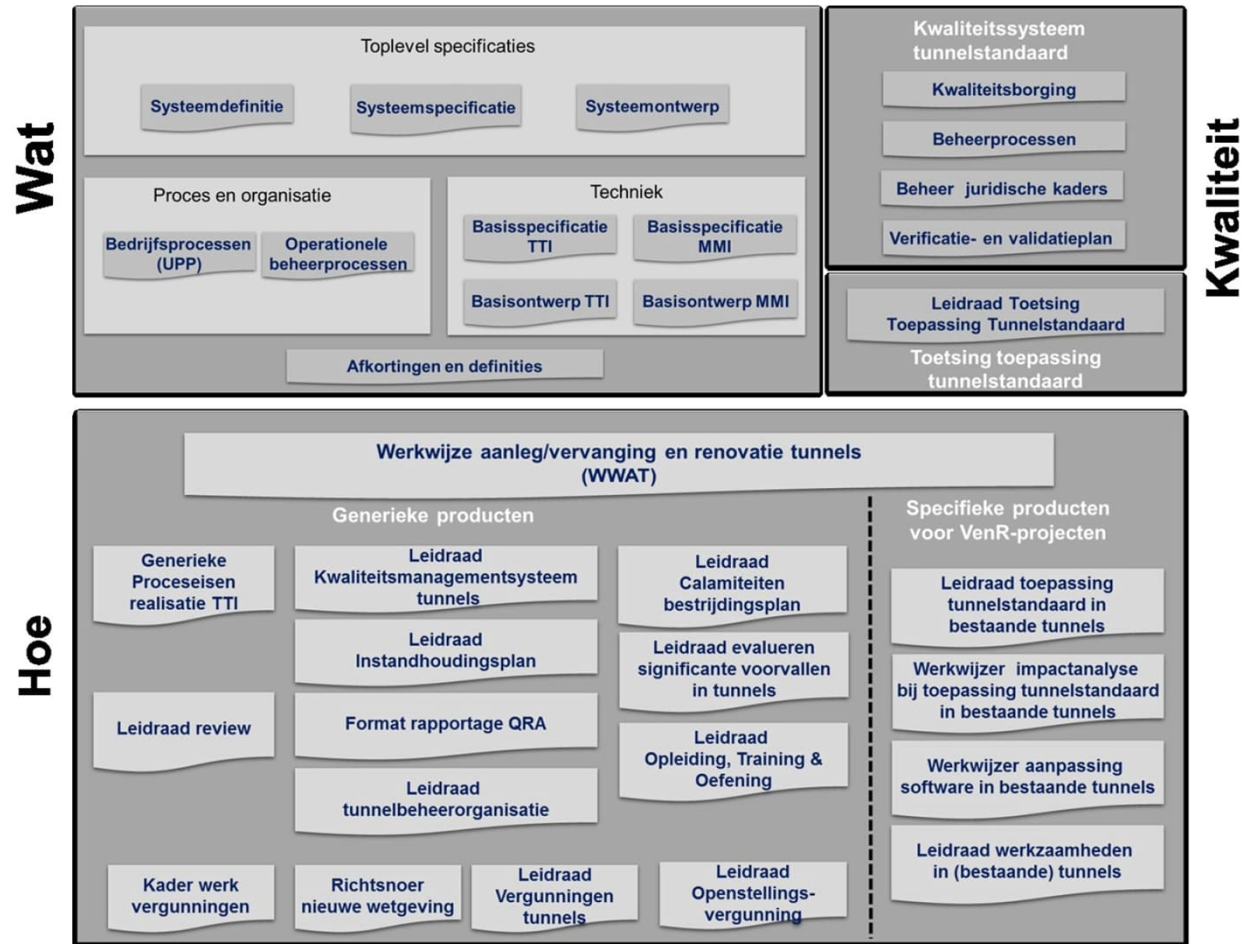
- Disciplines werken gefaseerd naar een gezamenlijk beheersbaar ontwerp met benodigd detailniveau
- Keuzes worden integraal bekeken en besluiten worden integraal genomen. We komen niet meer terug op besluiten

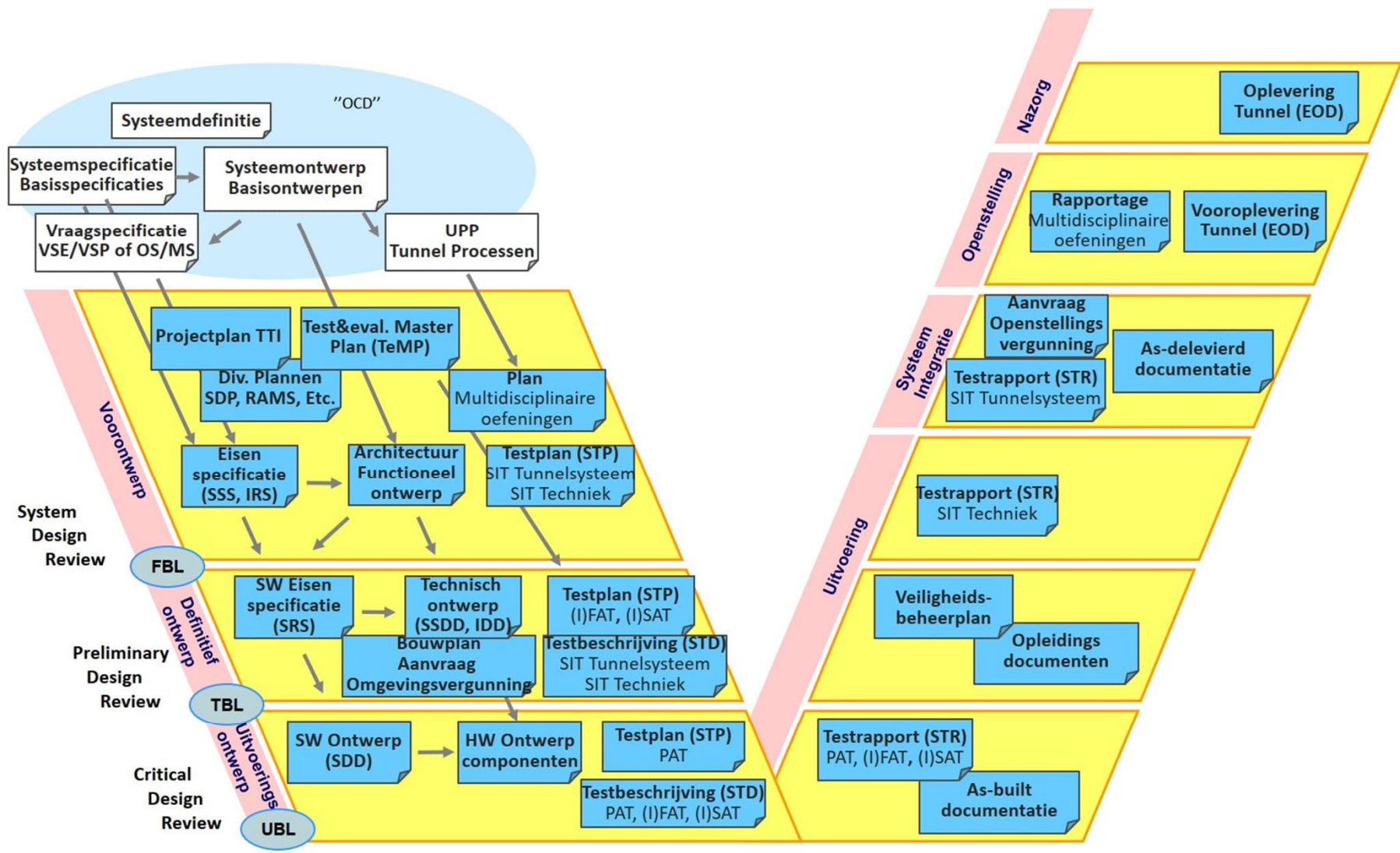


Kenmerken Uitvraag/Aanvraag TI

- Uitvragen RWS en decentrale overheid conform oude JSTD-016 standaard
- LBS, LTS, Bouwstenen
- Eerst systeem ontwerp, daarna vertalen naar VO, DO, UO
- Eerst functioneel beschrijven, daarna pas ontwerpen
- TI ontwikkeltraject is niet lineair SO, VO, DO, UO
- Bij renovatietrajecten zoals PTZ is TI leidend
- Veel eisen/proces en voorgeschreven techniek >6000 TI eisen

Samenhang producten LTS





Figuur 2 Overzicht documenten bij realisatie TTI

Ontwerp TI

SO Fase TI

- RAMS
- SBS, WBS, FBS (functionele decompositie)
- OCD
- SSS
- MTP
 - STP Integraal Systeem
 - Diverse plannen:
 - Testmasterplan
- EMC
- Cyber
- Machineveiligheid

VO Fase TI

- V&V Plan
- IRS systeem
- SSDD (B&B) systeem
- SRS B&B systeem
- IDD (B&B) installaties
- STP Systeem

DO Fase TI

- IDD DO
- SSDD DO (inkoop & productspecificaties)
- SDD DO
- STP DO

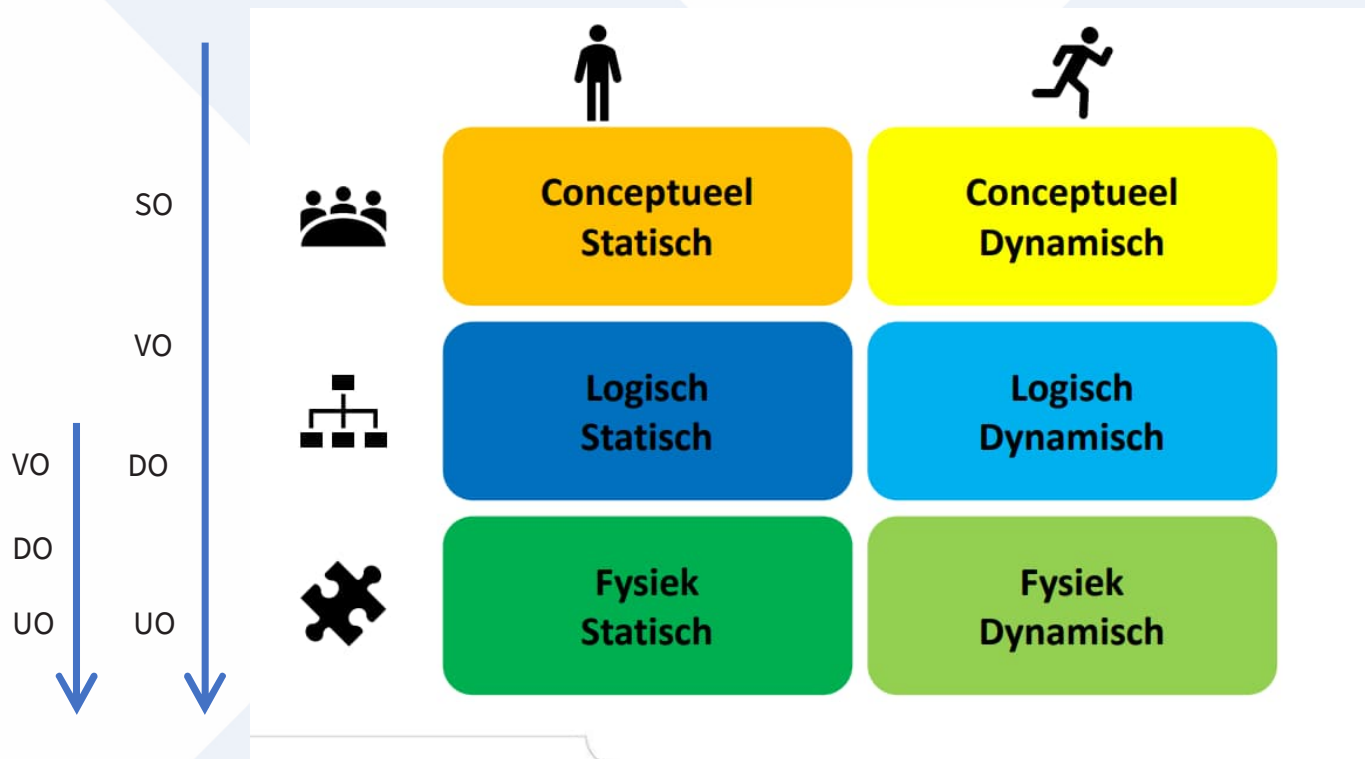
UO Fase TI

- Dynamisch Gedrag Beschrijvingen
- IDD UO
- SSDD UO
- SDD UO
- STP UO

Aanpak Ontwerpfase TI - Civiel

TI Ontwerp

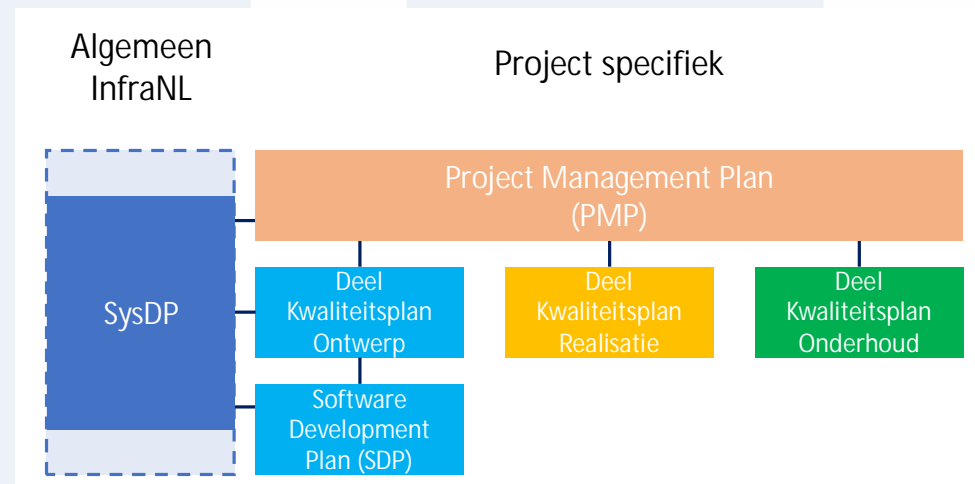
Civiel Ontwerp



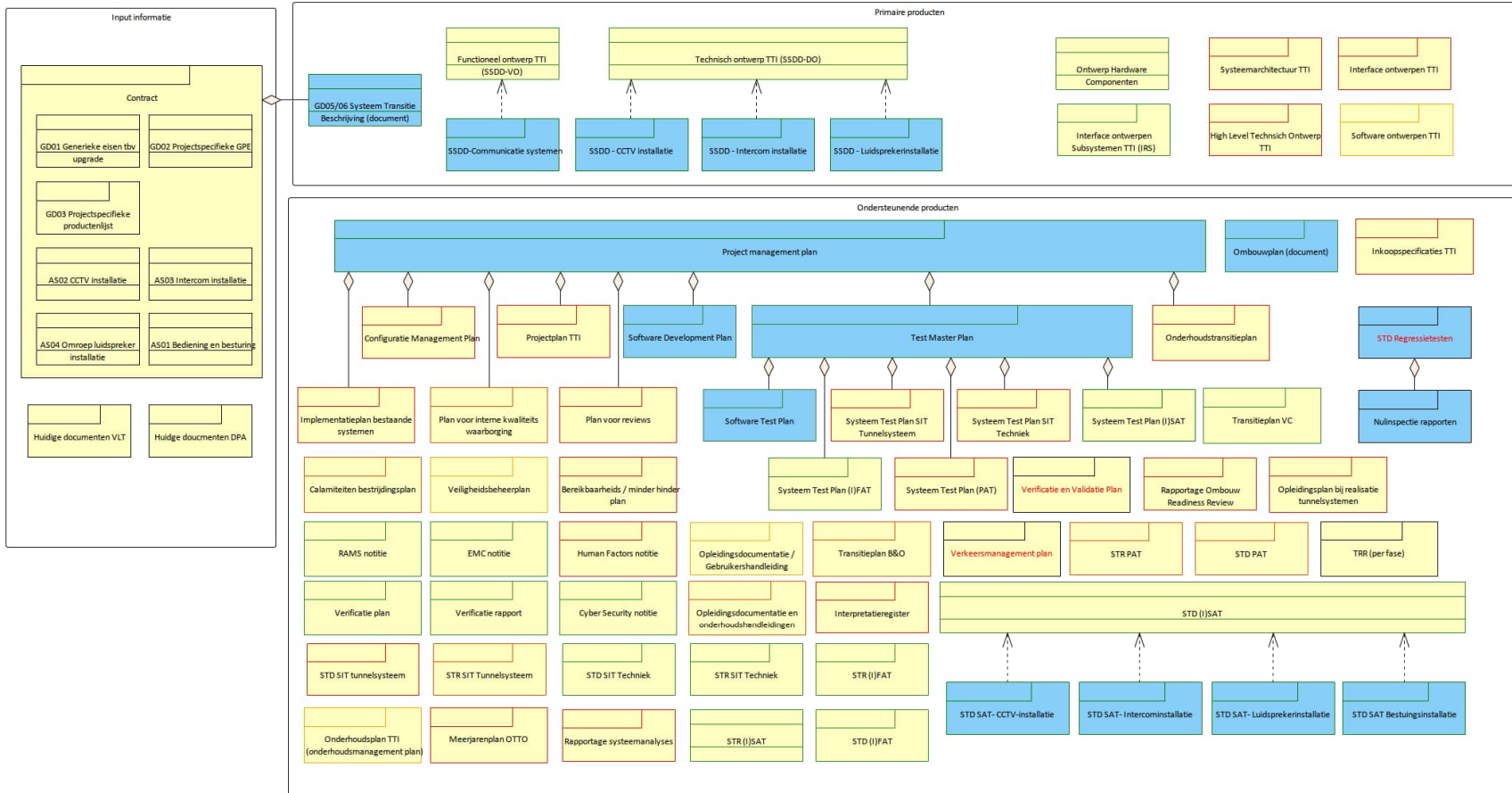


Aanpak Ontwerp TI

- Per project een System Development Plan:
 - Koppeling en onderbouwing aanpak project aan de primaire bedrijfsproces Vialis
 - Beschrijft de systeemaanpak en het ontwikkelproces per detailniveau tot en met een detailontwerp om een systeem te kunnen aanbrengen en/of vervangen
 - Beschrijft het Proces dat het project uit dient te voeren om deze aanpak risico gestuurd en beheerst te realiseren.



Voorbeeld Aanpak Vlakte Tunnel



Legend

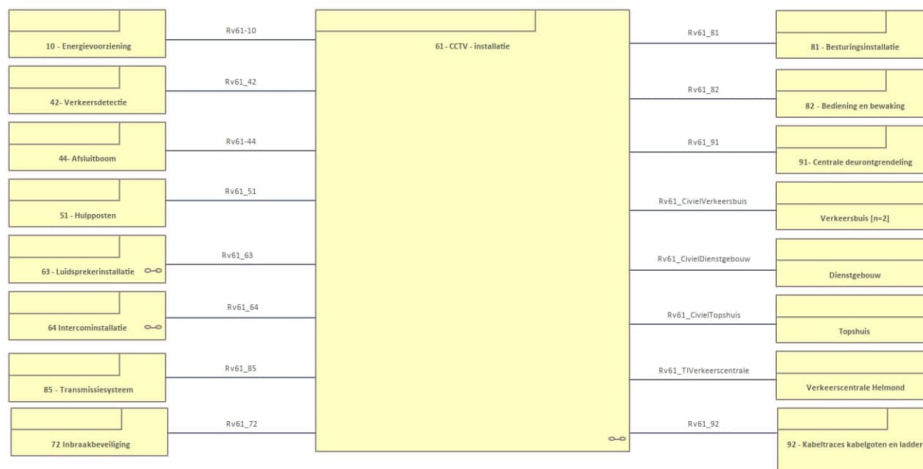
	Staat in GD03 Project specificatie en in calculatie lijst Vialis. Nieuw document		Staat in GD03 Project specificatie en in NIET calculatie lijst Vialis.
	Staat in GD03 Project specificatie en in calculatie lijst Vialis. Updaten bestaand document		Staat in NIET GD03 Project specificatie en WEL in calculatie lijst Vialis.



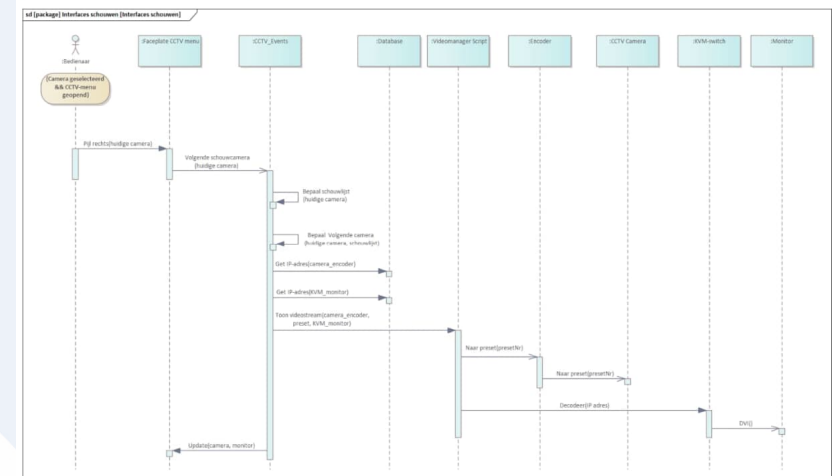
MBSE binnen TI

- MBSE = Model Based System Engineering
 - MBSE is een gedegen aanpak voor Systems Engineering waarbij gebruik wordt gemaakt van modellen om een systeem te definiëren
 - Optimale samenwerking en transparantie vanuit één centrale werkomgeving
 - Door de tracering in model aantoonbaar dat er aan eisen voldaan wordt
 - Faalkans reductie

Figuur 5 geeft een overzicht van de raakvlakken die de CCTV-installatie heeft met overige systemen.



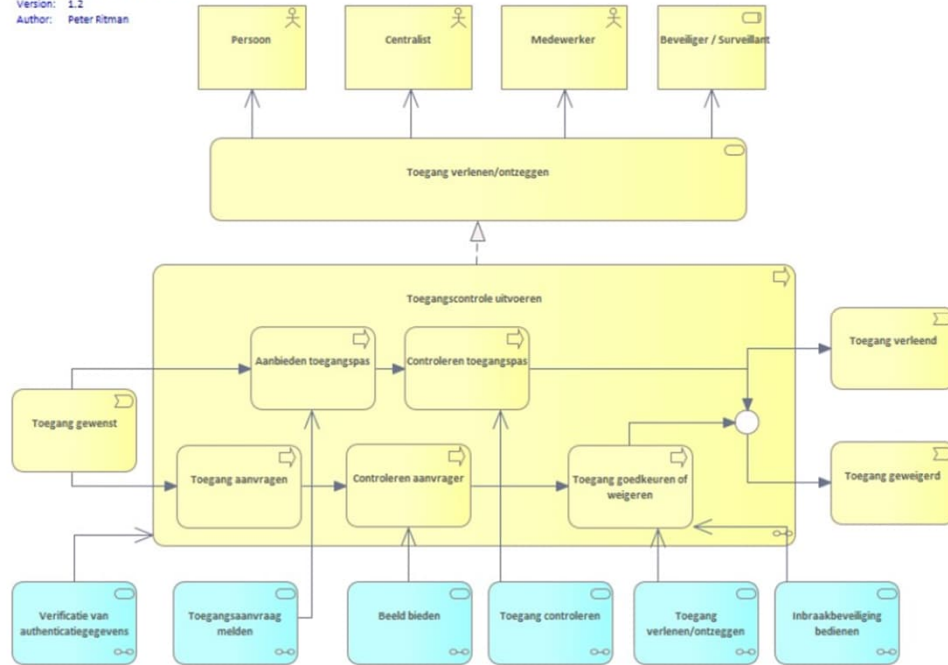
Onderstaande diagram toont de interfaces tussen de softwaremodules welke gebruikt worden voor het proces 'schouwen', welke in paragraaf 6.3.1.1.1 is uitgewerkt.



MBSE binnen TI

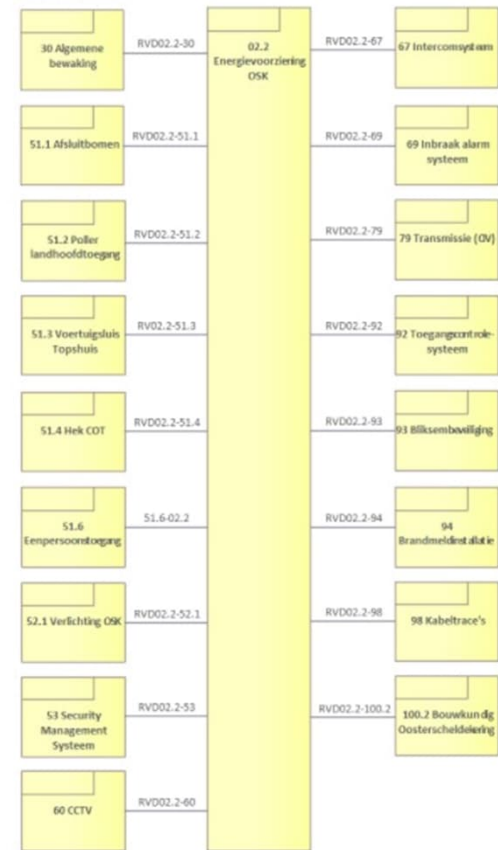
business Operationeel proces - Toegangscontrole uitvoeren

Name: Operationeel proces - Toegangscontrole uitvoeren
 Package: Toegangscontrole uitvoeren
 Version: 1.2
 Author: Peter Ritman



business Context diagram - 02 Energievoorziening OSK

Name: Context diagram - 02 Energievoorziening OSK
 Package: 02.2 Energievoorziening OSK
 Version: 1.0
 Author: Alex Veld



Contact



Telefoon:
+31 30 694 35 00



Website:
www.vialis.nl



LinkedIn:
[linkedin.com/company/vialis](https://www.linkedin.com/company/vialis)



Twitter
twitter.com/vialisbv



Instagram:
[instagram.com/vialisbv](https://www.instagram.com/vialisbv)





Dank voor uw aandacht.

www.vialis.nl



Afdeling Tunneltechniek en
Ondergrondse Werken



Workshop spelregels, indeling groepen: Sipke Huitema,



VolkerWessels InfraNL/ - EPC, bestuurslid (secretaris) KIVI TTOW

- 16.30 – 18.30 uur Carrousel workshops (40 minuten en dan wisselen 3 maal):
- 16:30 – 17:10 uur Thema 1: Hoe organiseer ik het ontwerpproces (organisatie),
[Simone Hellerand](#), [Hans de Wit](#), [Patrick Webbers](#)
- 17:10 – 17:50 uur Thema 2: Hoe structureer ik het ontwerpproces (FBS, SBS, WBS),
[Bas van Aart](#), [Serge van der Veen](#), [Peter van Velden](#)
- 17:50 – 18:30 uur Thema 3: Hoe plan ik het ontwerpproces (raakvlakken / informatiebehoefte),
[Frank Schuitemaker](#), [Stefan Lezwijn](#), [Floor van Daatzelaar](#)
- 1^e ronde Groep 1 begint bij thema 1; **Amfi**
 Groep 2 begint bij thema 2; **Theater**
 Groep 3 begint bij thema 3; **DigiLab Inspire**
- 2^e ronde Groep 1 gaat naar thema 2; **Theater**
 Groep 2 gaat naar thema 3; **DigiLab Inspire**
 Groep 3 gaat naar thema 1; **Amfi**
- 3^e ronde ...

Indeling van de groepen:

Groep 1:			Groep 2:			Groep 3:		
1	Simone	Hellebrand	1	Bas	van Aart	1	Frank	Schuitemaker
2	Hans	de Wit	2	Serge	van der Veen	2	Stefan	Lezwijn
3	Patrick	Webbers	3	Peter	van Velden	3	Floor	Daatzelaar
4	Arie	Timmer	4	Mark	van den heijden	4	Marco	de Jong
5	Sipke	Huitema	5	Maiko	Izendoorn	5	Sjaak	van 't Verlaat
6	Denis	de Smet	6	Mark	Vlaanderen Oldenzeel	6	Nico	Vink
7	Arne	de Jong	7	Didier	Droogné	7	Tommy	Erdtsieck
8	Alfred	Miklavcic	8	Don	Konijnenberg	8	Hans	Kooijman
9	Xander	de Ronde	9	Jan	Parmentier	9	Bas	Pennings
10	Tom	van Tintelen	10	Thijs	Ruland	10	Alex	van Schie
11	Hidde	Verloop	11	Steven	Van Hoef	11	Fern	van Efferink
12	..		12	..		12	..	

Pauze:



- 16.30 – 18.30 uur Carrousel workshops (3 maal 40 minuten):
- Thema 1: Hoe organiseer ik het ontwerpproces (organisatie);
[Simone Hellerand](#), [Hans de Wit](#), [Patrick Webbers](#)
 - Thema 2: Hoe structureer ik het ontwerpproces (FBS, SBS, WBS),
[Bas van Aart](#), [Serge van der Veen](#), [Peter van Velden](#)
 - Thema 3: Hoe plan ik het ontwerpproces (raakvlakken / informatiebehoefte),
[Frank Schuitemaker](#), [Stefan Lezwijn](#), [Floor van Daatzelaar](#)
- 18.30 – 19.15 uur Diner (stampot)
- 19.15 – 19.45 uur Plenaire terugkoppeling van de workshop groepen, De [voorzitters](#) van de workshop groepen.
- 19.45 – 20.15 uur Integraal ontwerpen gezien vanuit de opdrachtgever,
[Benny Nieswaag](#), [Project – en programmamanager](#), [Rijkswaterstaat](#)
- 20.15 – 20.30 uur Afsluiting en evaluatie van de workshop,
[Sipke Huitema](#) / [Johan van der Gaag](#), [Senior Consultant](#), [Arcadis](#)

Indeling van de groepen:

Groep 1:			Groep 2:			Groep 3:		
1	Simone	Hellebrand	1	Bas	van Aart	1	Frank	Schuitemaker
2	Hans	de Wit	2	Serge	van der Veen	2	Stefan	Lezwijn
3	Patrick	Webbers	3	Peter	van Velden	3	Floor	Daatzelaar
4	Arie	Timmer	4	Mark	van den heijden	4	Marco	de Jong
5	Sipke	Huitema	5	Maiko	Izendoorn	5	Sjaak	van 't Verlaat
6	Denis	de Smet	6	Mark	Vlaanderen Oldenzeel	6	Nico	Vink
7	Arne	de Jong	7	Didier	Droogné	7	Tommy	Erdtsieck
8	Alfred	Miklavcic	8	Don	Konijnenberg	8	Hans	Kooijman
9	Xander	de Ronde	9	Jan	Parmentier	9	Bas	Pennings
10	Tom	van Tintelen	10	Thijs	Ruland	10	Alex	van Schie
11	Hidde	Verloop	11	Steven	Van Hoef	11	Fern	van Efferink
12	..		12	..		12	..	



Afdeling Tunneltechniek en
Ondergrondse Werken



Samenvatting Thema's:

Thema 1: Hoe organiseer ik het ontwerpproces (organisatie),

[Simone Hellerand](#), [Hans de Wit](#), [Patrick Webbers](#)

Thema 2: Hoe structureer ik het ontwerpproces (FBS, SBS, WBS),

[Bas van Aart](#), [Serge van der Veen](#), [Peter van Velden](#)

Thema 3: Hoe plan ik het ontwerpproces (raakvlakken / informatiebehoefte),

[Frank Schuitemaker](#), [Stefan Lezwijn](#), [Floor van Daatselaar](#)



Afdeling Tunneltechniek en
Ondergrondse Werken



Samenvatting Thema:

Hoe organiseer ik het ontwerpproces (organisatie);

Drie belangrijkste aandachtspunten:

- Nog geregeld een spanningsveld tussen traditioneel Civiele aanlegroute versus een integrale manier van denken en werken met een evenwichtige rol voor TTI.
- Onderkennen van verschillen tussen nieuwbouw en vervanging is van belang:
 - Rolverdeling tussen / aandeel Civiel en TTI wijzigt bij vervanging substantieel
 - noot: ontwerpmanagers met TTI achtergrond voor een integrale aanpak (voor tunnels) zijn schaars;
 - waarbij ontwerp bij vervanging meer volgend kan zijn op de wijze waarop uitvoering mogelijk is (grotere rol voor aanpak vanuit uitvoeringsperspectief in overweging nemen).
- Integrale aanpak wordt belemmerd door verzuiling die verder in het project toeneemt; niet alleen tussen disciplines (zoals Civiel en TTI), maar ook tussen ontwerp en uitvoering. Ook bij projecten die starten vanuit een integrale aanpak wordt dit zo ervaren → vanaf begin focus blijven houden!

Samenvatting Thema:

Hoe structureer ik het ontwerpproces (FBS, SBS, WBS);

- Thema's zijn een structuur om over het project heen naar allerlei vraagstukken te kijken met als doel elkaar te leren begrijpen. Vanuit thema's een gemeenschappelijk beeld creëren en daarna de structuren FBS, SBS, WBS, PBS opstellen
- Structuren dienen geschikt te zijn voor de ontwerp-, realisatie- én onderhoudsfase. Bij voorkeur worden deze ook al door OG zo op opgesteld. Anders dan beheerders op laat moment bij het proces te betrekken.
- Enkelvoudig IPM team toepassen dat wordt samengesteld met medewerkers van OG en ON. Zoek daarbij telkens de juiste persoon om de functie te vervullen. Deze oplossing voorkomt 'dubbele bezetting' op alle projecten
- MBSE vanuit functionaliteit steeds meer nodig. MBSE structureert dynamisch gedrag. MBSE als één van de thema's behandelen
- Functioneel nadenken is bij Civiel ondergeschikt, OG heeft immers al een besluit genomen dat er een tunnel of brug dient te komen. Hierdoor ontstaat spanning op het project tussen Civiel en TI. Die spanning kan opgelost worden als OG vóór een aanbesteding ook het functionele proces voor TI doorloopt zoals ze dat voor Civiel ook gedaan heeft. Bij een aanbesteding ontstaat dan een gelijk niveau Civiel-TI.
- Probeer structuren op te stellen op basis van een gemeenschappelijk doel (OG/ON, Civiel/TI, Ontwerp/Realisatie/Onderhoud). De structuren die in het contract worden meegegeven zijn meestal opgesteld met als doel controle te kunnen uitoefenen op het project. Maar leidt dit uiteindelijk tot de beste oplossing en beheersing van het project?

Samenvatting Thema:

Hoe plan ik het ontwerpproces (raakvlakken / informatiebehoefte);

- Samenwerken is mensen werk. Investeer in relatie, stem verwachtingen af. Toon interesse in de vraag achter de vraag
- Identificeer tijdig de dominante raakvlak (TTI-civiel) systemen en stem daarvan de raakvlakken zsm af. Niet alle 52 TTI systemen zijn dominant voor civiel! Denk aan ventilatie, energie, vluchtweg principe,
- Bij start project niet teveel specialisten. Investeer in juiste personen per fase.
- Niet nieuwe puzzelstukjes (= standaard oplossingen) bedenken, maar de puzzel (= project) opnieuw leggen.
- TTI inderdaad dominant in 1^e fase ontwerp → durf civiel bewust later aan te laten sluiten. Of investeer met OG in de pre-contract fase in gelijk trekken van TTI uitwerking t.o.v. civiele uitwerking.



Afdeling Tunneltechniek en
Ondergrondse Werken

Spreker: Benny Nieswaag,

Project – en programmamanager, Rijkswaterstaat





Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

Integraal ontwerpen

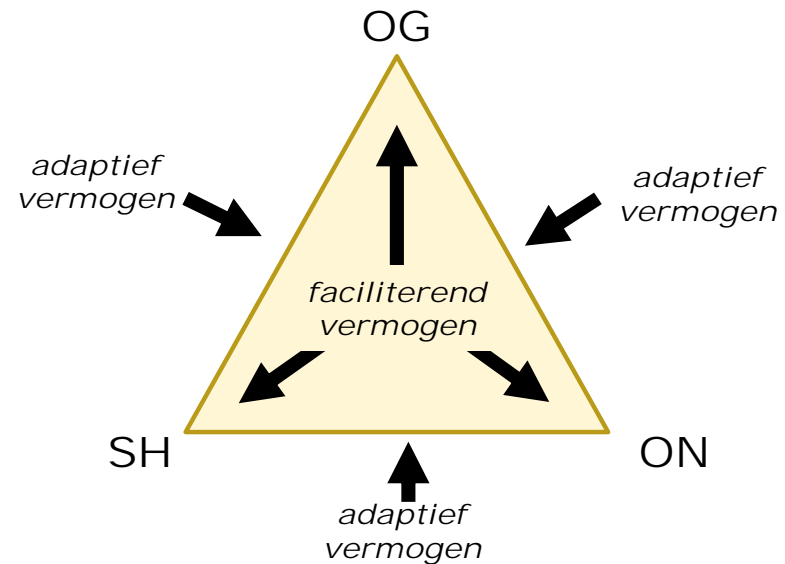
SAA A9BAHO
NGF Asphalt / Beton
Intelligente Infra
Terschelling
KCI
Vervangingsopgave Amsterdam

10-2-2023



Programmadoelen SAA in het project

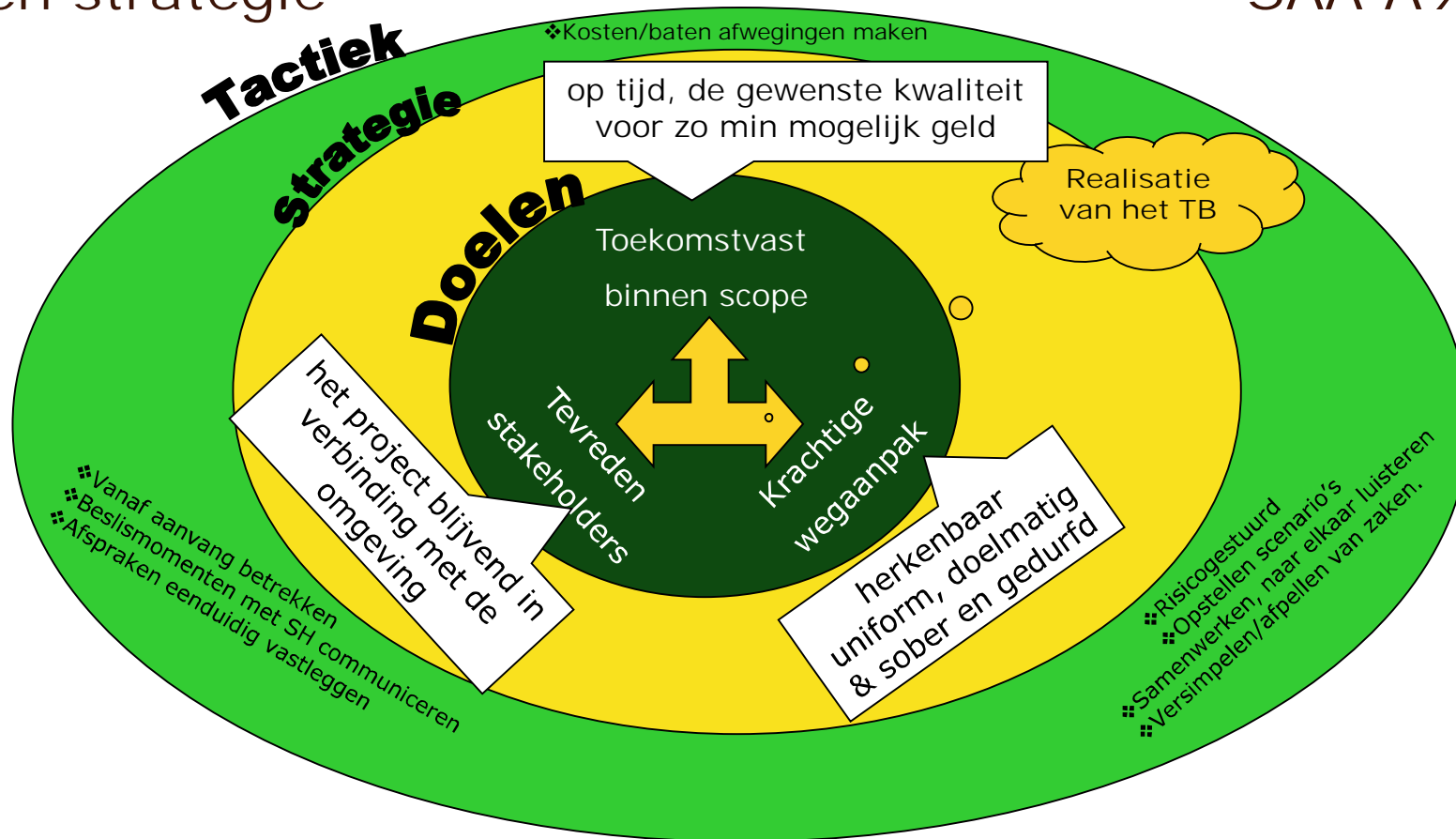
- Een pro-actief project in verbinding met zijn omgeving:
 - Voorspelbaar
 - Adaptief (o.a. toekomstvast)
 - Duurzaam





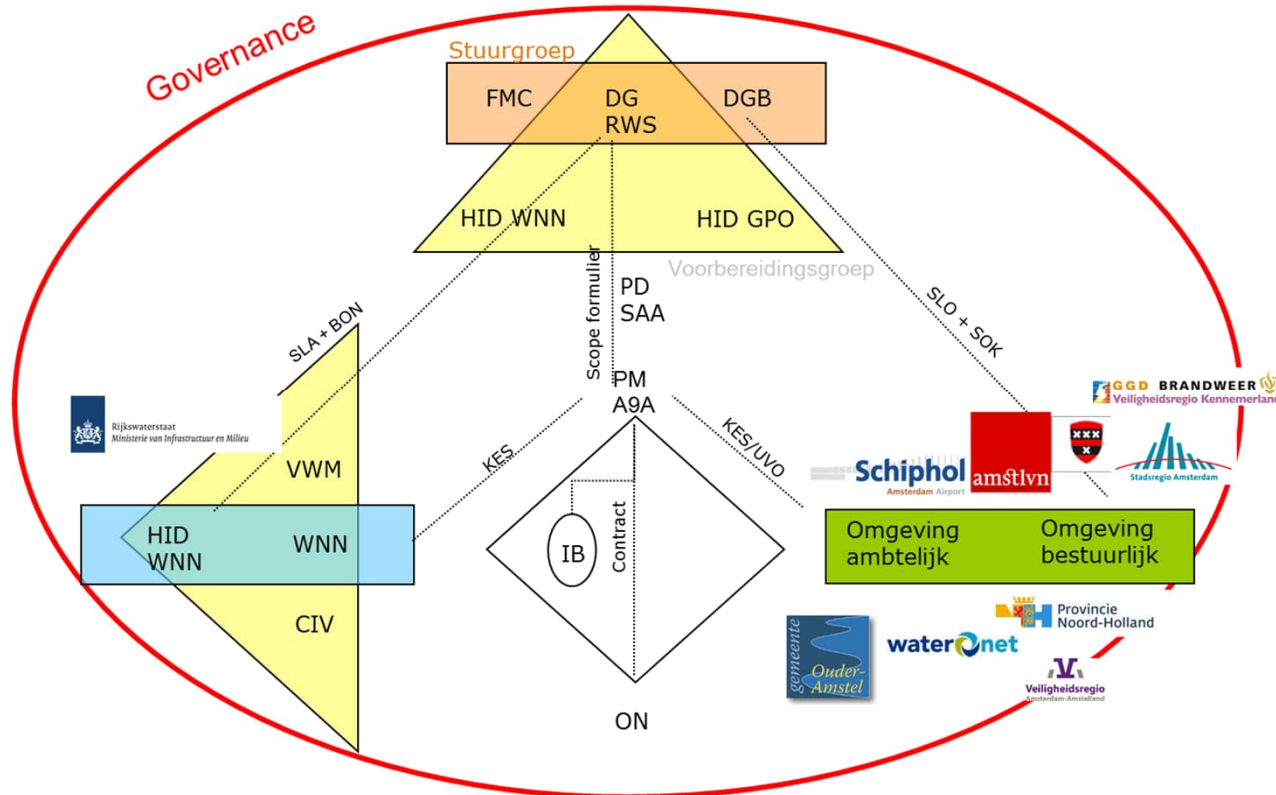
Doelen en strategie

SAA A9BAHO





Reikwijdte Governance





Intentieovereenkomst samenwerking IB

In deze periode van intensieve samenwerking spreken wij de intentie uit om

- te handelen naar wat het beste voor het project is, met oog voor elkaars belang;
- de inzet van de eigen teams te richten op het voorkomen van verstoringen;
- transparant flexibiliteit te organiseren om verstoringen op te vangen;
- open te staan voor de ideeën van de ander;
- wijzigingen vooraf professioneel met elkaar te bespreken;
- actief te sturen op gewenst gedrag en elkaar hierop aan te spreken.

Rijkswaterstaat helpt verstoringen bij W+B tegen te gaan door tijdig informatie te leveren en besluiten te nemen, producten niet voor te schrijven maar mee te denken in het proces

Witteveen+Bos helpt verstoringen bij RWS tegen te gaan door assertief bedreigingen voor de projectdoelen te agenderen, besluitvorming optimaal te faciliteren en specifieke RWS expertise juist in te zetten.



Samenwerking A9 Amstelveen

Het project A9 Amstelveen is een onderdeel van het programma Schiphol- Amsterdam- Almere (SAA). Doel van het project is om de bereikbaarheid op de corridor te versterken met oog voor de leefbaarheid. Voor de eerstkomende fase vraagt dit een Tracébesluit voor een verdiepte ligging die op Interdisciplinaire wijze tot stand komt. Dit is een maximaal voorspelbaar proces, voor zo min mogelijk geld en met voldoende draagvlak.

Van 1 oktober 2014 tot uiterlijk 22 september 2017 werken de teams van Rijkswaterstaat en Witteveen+Bos aan de planuitwerking en contractvoorbereiding A9Amstelveen. In deze periode zorgen we in verbinding, ieder vanuit de eigen rol, voor het vastleggen en verifiëren van de Kwantelen, het aantonen van de haalbaarheid en maakbaarheid van het ontwerp en het opstellen van de (O)TB om het ontwerp juridisch te borgen. Het resultaat van deze onderdelen wordt vastgelegd in een systeemspecificatie van het projectgebied. Dit resultaat moet Rijkswaterstaat in staat stellen om voor het projectgebied een DBFM-contract op te stellen voor de realisatiefase.

In deze periode van intensieve samenwerking spreken wij de intentie uit om

- te handelen naar wat het beste voor het project is, met oog voor elkaars belang;
- de inzet van de eigen teams te richten op het voorkomen van verstoringen;
- transparant flexibiliteit te organiseren om verstoringen op te vangen;
- open te staan voor de ideeën van de ander;
- wijzigingen vooraf professioneel met elkaar te bespreken;
- actief te sturen op gewenst gedrag en elkaar hierop aan te spreken.

Rijkswaterstaat helpt verstoringen bij W+B tegen te gaan door tijdig informatie te leveren en besluiten te nemen, producten niet voor te schrijven maar mee te denken in het proces

Witteveen+Bos helpt verstoringen bij RWS tegen te gaan door assertief bedreigingen voor de projectdoelen te agenderen, besluitvorming optimaal te faciliteren en specifieke RWS expertise juist in te zetten.

Gruze ambitie is om een voorbeeldproject te zijn.

30 september 2014, Ouderkerk aan de Amstel

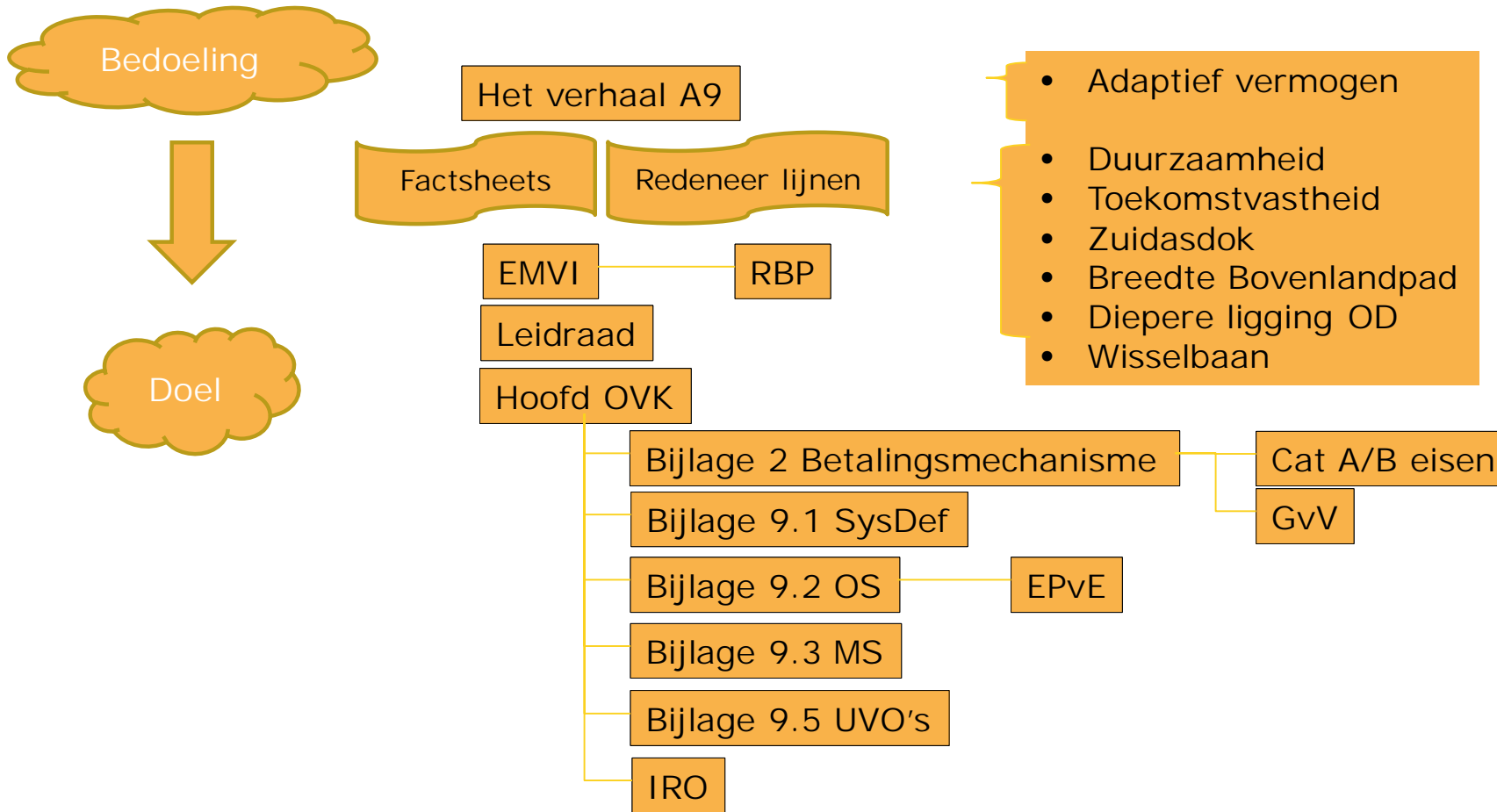
aanbieder PMP

acceptatie PMP

René de Boer
Sectorhoofd Infrastructuur en Mobiliteit
Witteveen+Bos Raadgevende Ingenieurs BV

Hans Ruijter
Programmadirecteur SAA
Rijkswaterstaat

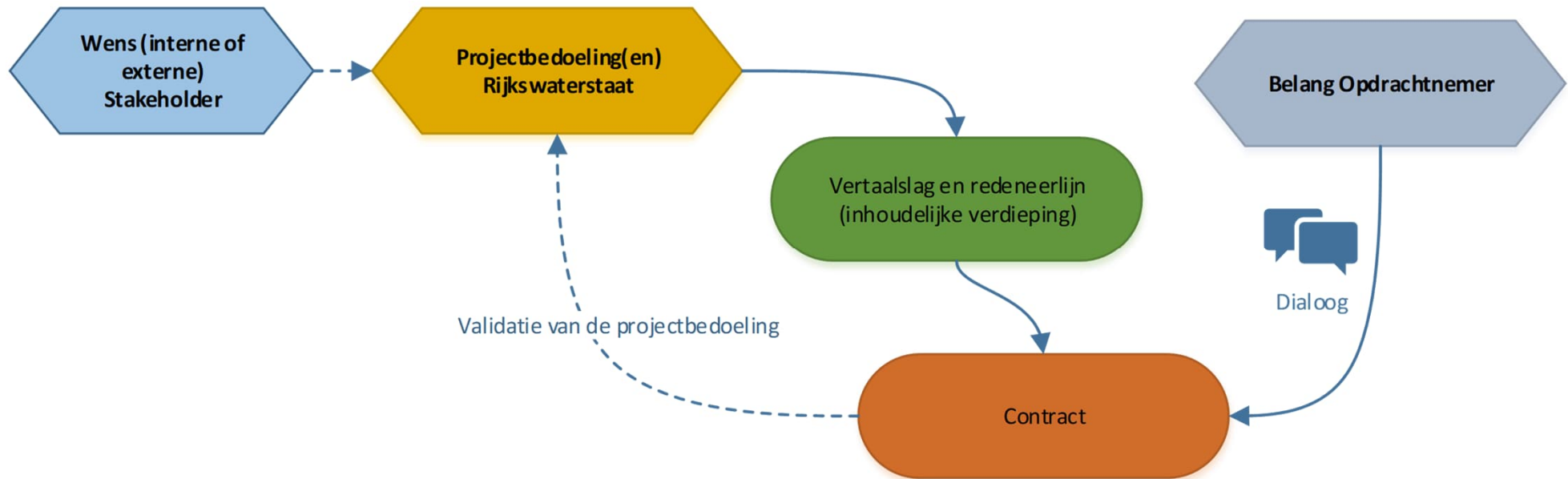
Werken vanuit de opgave / bedoeling (5)



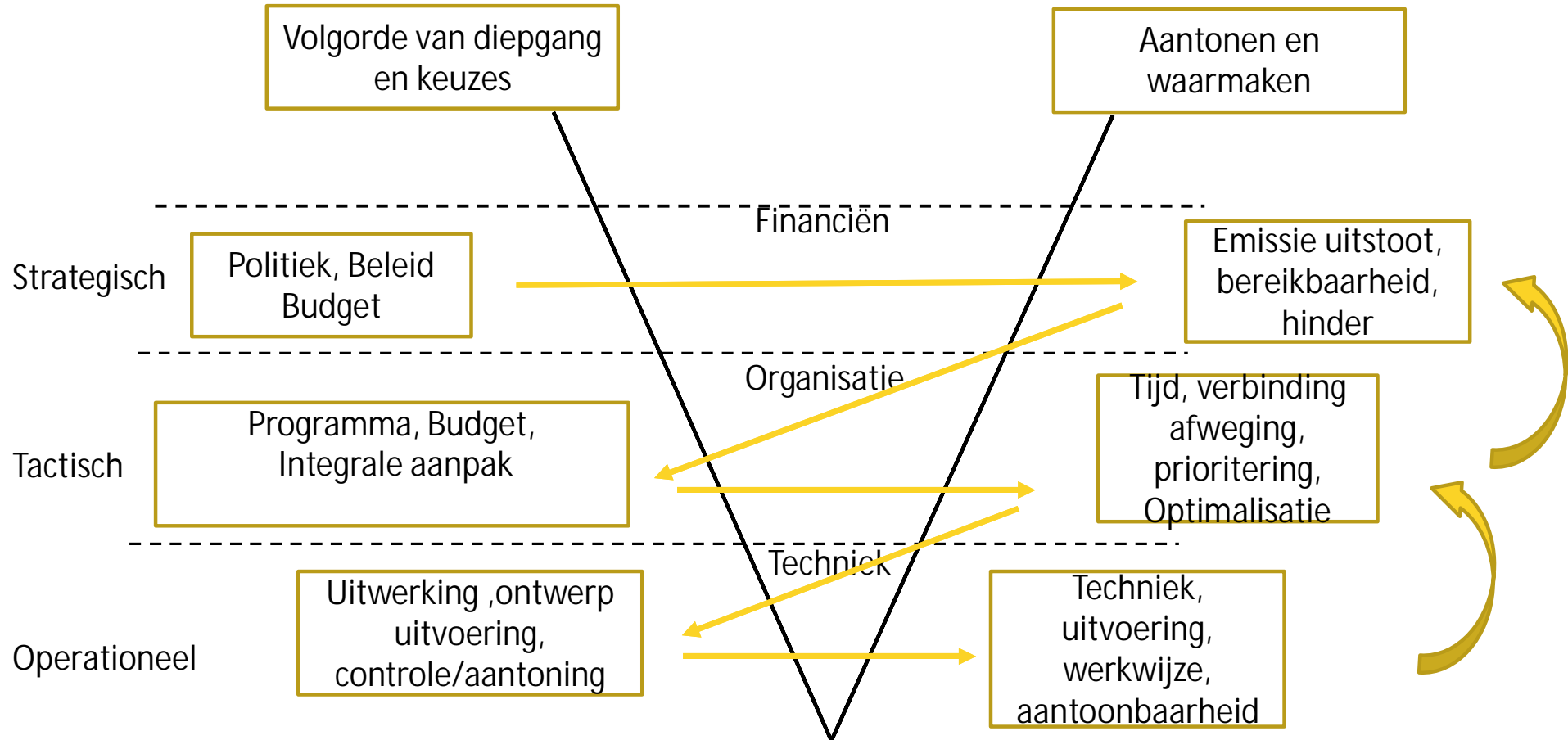
- Adaptief vermogen
- Duurzaamheid
- Toekomstvastheid
- Zuidasdok
- Breedte Bovenlandpad
- Diepere ligging OD
- Wisselbaan



Van projectbedoeling naar contract



Het nieuwe systeem (1)





Vervolgstep

De besproken plaatjes samen concreet maken met echte projecten:

- Waar knelt de keten?
- Welke knoppen zijn er, met welke aard (snelle en langzame, dure en goedkope)?
- Waar heb je elkaar nodig?



Het nieuwe systeem (3)



Nederlandse Leeuw

Wij luiden de noodklok:

"De bloedsomloop van NL komt tot stilstand"



Bestuurders
netwerk
INFRA



We hebben de afgelopen jaren last gehad van een slecht dieet, waardoor onze infrastructuur is dichtgeslibd, onze bruggen worden afgesloten en onze kademuren moeten worden gestut. Een beschikbare en betrouwbare infra is van levensbelang voor een duurzame maatschappij. Interventies en extra investeringen zijn noodzakelijk. Na interventie is het van belang dat we de patiënt op een gezond en duurzaam mobiliteitsdieet zetten. Dat moet gaan leiden tot een nieuwe duurzamere levensstijl.

Eerste stappen:

1. Bij elkaar brengen van de informatie / beelden / geluid
2. Maatschappelijke impact in beeld brengen
3. Communicatie uitdenken voor iedere specifieke doelgroep

Wie zijn de bouwers?

Fred Westenberg, Pieter Litjens, Benny Nieswaag, [Robert-Jan Feijen](#), Ka-Lung To, Herman van der Horst, Robert Bos, Bart Smolders, Theo Winter, [Sander den Blanken](#)





Op intentieniveau is veranderen erg leuk! (er zijn ook voldoende argumenten om het niet te doen)

VeenIX:

- o Initiatieven verstoren primaire proces VeenIX
- o Beperkt MKI voordeel

Stakeholder/Amstelveen:

- o Opdruk vanuit maatschappij (verduurzaming)
- o Meer overlast (geluid +/-, tijd)
- o Lokale knelpunten qua aan- afvoer en afsluiten onderliggend wegennet

I & W, RWS:

- o Juiste capaciteit vrijmaken
- o Lopende inkopen zijn niet ingericht voor doorvoeren tussentijdse ontwikkeling
- o Meerkosten van oogsten
- o Planning van vrijkomende liggers is vrijwel niet te koppelen aan eventueel ontvangende projecten

RWS projectteam A9BAHO:

- o Iedereen wil wat van ons, daar is team/werkwijze niet op ingericht
- o De liggers zijn contractueel niet meer van ons, vervallen aan VeenIX, onze opdrachtnemer
- o Verstoring staat haaks op filosofie DBFM





Afdeling Tunneltechniek en
Ondergrondse Werken



Sipke Huitema / ~~Johan van der Gaag~~

Afsluiting en evaluatie van de workshop,



Afdeling Tunneltechniek en
Ondergrondse Werken

Van raakvlakontwerp naar integraal ontwerp en nu....



- Wat zie je gebeuren
- Waar gaan we naar toe



Afdeling Tunneltechniek en
Ondergrondse Werken

Wat zie je gebeuren



- Het veranderd van nieuwbouw naar renovatie
- Werken met de winkel open, is dat haalbaar?
- Wisseling van het type hoofdaannemers

Waar gaan we naar toe

Integrale inpassingsontwerpen

- Werk niet alleen top-down maar ook bottom-up
- Onderschat het bestaande niet
- Focus op uitvoerbaar met de winkel open
- Transitie inpassen in lopende contracten (adaptiviteit)
 - Energie transitie
 - Circulariteit
 - CO2 reductie
 - Stikstof reductie

Evaluatie Workshop

Voor de deelnemers: graag jullie terugkoppeling naar mij mailen; Sipke Huitema;
shuitema@vwinfra.nl

Wat ging goed:

-
-
-

Wat kan er nog beter:

-
-
-