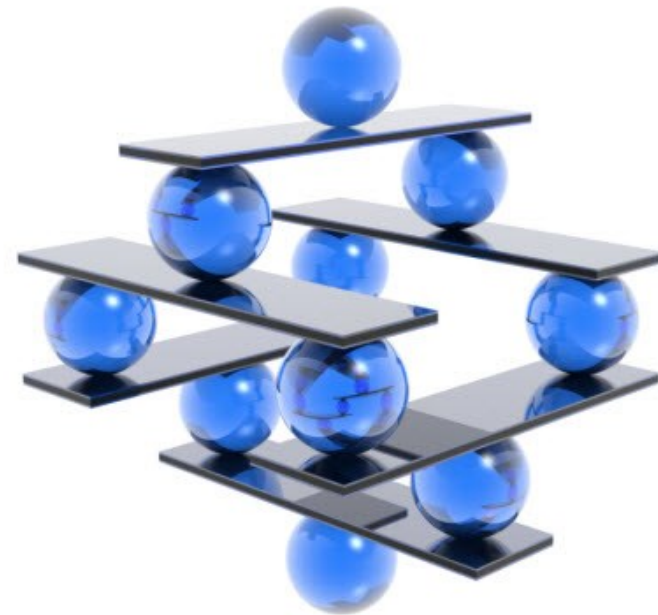


TTI (Tunnel Technische Installaties) bij het spoor

Zoeken naar de balans tussen veiligheid en beschikbaarheid



Jan van Keulen
Infra-architect
ProRail AM/A&T

Veiligheid



Valse meldingen ?

ALLE BERICHTEN AMBULANCE POLITIE **BRANDWEER**

Automatisch brandalarm in Schiphol, brandweer met spoed ter plaatse

 17 oktober 2016 18:05 Brandweer Schiphol Kennemerland
p 1 brandmelding oms schiphol plaza aankomstpassage schiphol vk:9 129230 Lees verder

Automatisch brandalarm in Schiphol, brandweer met spoed ter plaatse

 17 oktober 2016 17:21 Brandweer Schiphol Kennemerland
p 1 tunnelalarm #5502# sst opstelplts plaza aankomstpassage schiphol vk:9 124270 121293 129230 br... Lees verder

Brandgerucht in Schiphol, brandweer met gepaste spoed ter plaatse

 17 oktober 2016 15:46 Brandweer Schiphol Kennemerland
p 2 brandgerucht skyport havenmeesterweg schiphol vk:9 129230 Lees verder

Automatisch brandalarm in Schiphol, brandweer met spoed ter plaatse

 17 oktober 2016 10:05 Brandweer Schiphol Kennemerland
p 1 brandmelding oms #5145# vrachtstation 08 anchoragelaan schiphol vk:9 124250 121293 129230 brw... Lees verder



De filosofie

Bij twijfel werken we de **veilige** kant op:

- Schiphol: een reiziger ruikt een scherpe lucht >> we sluiten de tunnel
- Barendrecht: valse alarmen >> maar we gaan wel over tot alarmering en (schuim-)blussing
- ✓ Achteraf is het nooit moeilijk het goede besluit te nemen
- ✓ Opgave: Hoe maken we de “twijfel” zo klein mogelijk om al veel eerder (direct bij/na melding) het goede besluit te nemen

De besluitvorming



“Twijfel” als
dominante speler



De verantwoording



Het TTI programma bij ProRail (achtergrond)

- Huidig OBI (operationeel beheercentrum infrastructuur) is voortgekomen uit samenvoegen van 4 regionale centra (SMC's)
- Iedere tunnel kent "eigen" MMI, systemen, processen en afhandelsscenario's (NB : ook dit vergroot de twijfel of je wel juist handelt bij een tunnel)
- Geen eenduidige taakverdeling OBI/VL
- Beheerorganisatie heeft niet/ nauwelijks kennis van programmeerbare systemen

Citaat van een beheerder TTI:

"Tussen ICT en CT zit maar één letter verschil, maar.....
.....het is een totaal andere wereld"

Het TTI programma bij ProRail (doelstellingen)

- Behoeftte om te standaardiseren over 18 tunnels heen
- Behoeftte om bedrijfsvoering en MMI's te harmoniseren
- Behoeftte aan harmoniseren van afhandelsscenario's
- Eisen vanuit BCM: applicaties moeten uitwijkbaar zijn
- Beheer scada- en PLC-systemen moet sterk verbeterd worden
- Verminderen onterecht uitrukken OHD >> eis bestuursregio's

Aanpak architectuur






- Welke hoofdeisen ?
 - uitwijkbaarheid
 - verbeterpotentieel bestaande tunnels
- Wat is herbruikbaar uit bestaande tunnels >> best practices
- Op welke (pregnante) vragen moeten antwoorden komen
 - puzzelstukjes, geen integrale benadering *
 - ontwikkelrichting, geen detailinvulling *

* Gegeven het uitgangspunt dat een specificatieteam dit verder gaat uitwerken

Architectuurprincipes voor Soll-situatie

Overall TTI, performance

TTI biedt mitigerende functies t.a.v. eventueel optredende incidenten in tunnels:
Voorkomen dient te worden dat de bedrijfszekerheid van TTI systemen (secundaire veiligheidssystemen) en scenario's een onevenredig nadelig effect hebben op beschikbaarheid van tunnels







- Eensluitende redeneerlijnen t.a.v. (RAMS) eisen systemen en scenario's 
- Generieke afweging beschikbaarheid versus veiligheid 
- Definiëren attentiewaarden, interventiewaarden en directe actiewaarden 
- Uniformering TVL en/of toepassing TVL 
- Afweging instrumentatie/besturing integraal of per tunnelbuis 



emoticons geven status van huidige situatie aan

Architectuurprincipes voor Soll-situatie

Overall TTI, operationeel perspectief












- functionele informatie * TTI dient uniform te zijn op inhoud en presentatie 
- functionele informatie dient i.v.m. continuïteit van treindienst “uitwijkbaar” te zijn
 - voor VL posten omschakelbaar naar andere posten cq uitwijklocaties  
 - voor AM omschakelbaar naar uitwijk SMC/OBI 
 - opvraagbaar voor PCA's op meerdere locaties 
(gelijke info m.b.t. optimale communicatie)
- Uniforme (afhandel)scenario's en procedures 

* We maken onderscheid in functionele en technische informatie omdat deze informatie verschillend van betekenis is, andere belanghebbenden hebben en (mogelijk) anders vanuit de architectuur gehandeld moet worden.

- functionele informatie: toestand tunnel (veiligheid en beschikbaarheid) i.r.t. vervoersprocessen, primair van belang voor SMC/OBI en VL
- technische informatie: techniek gerelateerde informatie, gericht op diagnose/functieherstel







Architectuurprincipes voor Soll-situatie

t.a.v. veldelementen

- zoveel als mogelijk COTS systemen, geen harde standaardisatie op systeemniveau  
- te specificeren in form, fit, function 
- veldelementen vervullen autonome functies
 - geen delen van functies in besturingslaag 
 - functies afzonderlijk te testen  
- weging systemen op beschikbaarheid vs veiligheid
 - rams kaders voor systemen afgestemd op operationele gevoeligheid (afwegingscriteria mbt TVL en afhandelsscenario's) 
 - gedefinieerde terugvalmodi (resilience) 
- hergebruik ervaring: keuzes op basis van best-practices in bestaande tunnels 
- onderhoud bij procesaannemers (op te nemen in PGO)  








Architectuurprincipes voor Soll-situatie

t.a.v. besturingssystemen

- volledig automatische en autonome afhandeling van scenario's 
- transparante besturing
 - alleen combinatorische processen, geen eigenstandige functies 
 - gedefinieerde bedrijfsmodi 
(ook test/onderhoud, zowel integraal als individuele functies)
- architectuur geënt op beschikbaarheid/veiligheid
 - zo nodig toepassen van redundantie 
 - toepassen segmentatie (afweging/keuze besturing per buis en/of per spoor) 
- beheer/onderhoud door marktpartij met specifieke kennis (PLC-technologie) 

Architectuurprincipes voor Soll-situatie

t.a.v. Scadasystemen

- Standaard (industriële) scada systemen met gestandaardiseerde interfaces 
- In principe geen lokale scada met bedienlaag/MMI 
- Harde technische standaardisatie scada binnen ProRail niet vereist/ wel functioneel 
- Alle tunnels op afstand ontsloten via scada systeem 
- Scheiding in
 - sturing met veiligheidsrelevantie (EV)
 - handling functionele informatie
 - handling technische informatie
- Ontsluiten technische informatie via (landelijk) monitoring systeem 
- Technisch beheer/onderhoud door ICT 

Architectuurprincipes voor Soll-situatie

t.a.v. MMI

mbt SMC/OBI

- functionele informatie TTI van alle tunnels opnemen in MMI SMC/OBI, via PSI control (korte en middellange termijn)
 - geen losse consoles meer toestaan (o.a. Nijverdal)
- uniforme presentatie
- ontwikkeling integrale MMI SMC/OBI (top down, lange termijn)



wens

mbt VL

- geen losse consoles meer toestaan (o.a. Nijverdal en Delft)
- functionele informatie TTI via PSI control korte /middellange termijn
- functionele informatie TTI integreren in werkplek treindienstleider (lange termijn)



wens

mbt PCA's

- optie: MMI beelden (geen bediening!) via netwerk (ook draadloos) beschikbaar maken

wens

Overig aandachtspunt TTI (onderdeel architectuur)

Scenario's kunnen grote invloed hebben op performance van tunnel

Scenario "brand in tunnel" vormt groot risico m.b.t. beschikbaarheid

- Indirecte meting door treinstilstand-detectie
 - treinen kunnen om veel redenen tot stilstand komen
- VL doet verificatie bij melding
 - zeer effectief, 97% van meldingen wordt terecht niet doorgezet
- VL lijkt echter van verificatie af te willen (evaluatie door VL)
- Bij HSL tunnels wil ook veiligheidsregio ZHZ tot directe activering van middelen voor zelfredzaamheid (= zonder verificatie door VL)

consequentie: iedere melding treinstilstand zal leiden tot sluiting tunnel !!

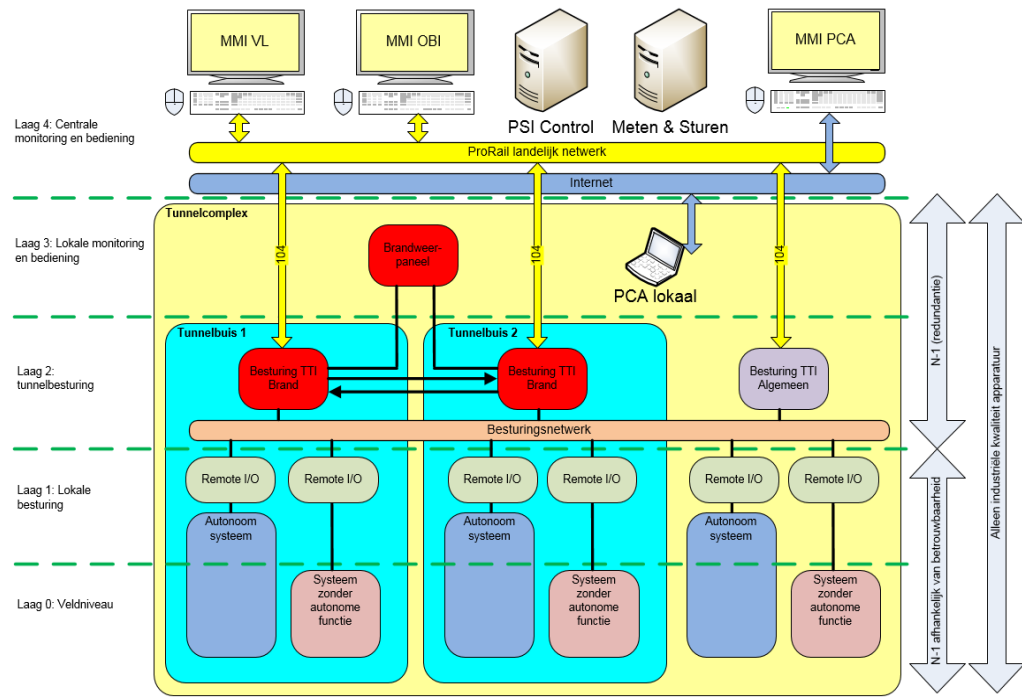
Hier is een expliciete weging/besluit veiligheid - beschikbaarheid noodzakelijk

Best practices

- ✓ Decompositie systeem en/of vraagstukken
- ✓ Vaststellen
 - waarop best practices beschikbaar zijn en welke dat dan is
 - waarop het specificatieteam de best practice kan (door)ontwikkelen
 - waarop architectuur-kaders benodigd zijn
 - waar wisselwerking zit met bedrijfsvoering
 - waar vraagstelling zit t.a.v. Beheer (flankerend traject)
- ✓ Accenten Architectuur op
 - veiligheidsconcept algemeen
 - brandmelding in tunnels, technische ruimten, bij perrons (treinstilstandsignalering, handbrandmelders, etc.), in interactie met bedrijfsvoering: verificatie bij brandmeldingen
 - gebruik camera's / CCTV
 - lokale bediening
 - besturinglaag

Architectuurkaders

- veiligheidsprincipes, integraal veiligheidsplan (hoog niveau)
- position papers en vaststellingsnotities op diverse onderwerpen
- architectuur raamwerk



Ontwikkeling van laatste twee jaar (1)

- Startpunt: standaardisatie techniek vereist, (te)veel verschillen in tunnels t.a.v. instrumentatie



Ontwikkeling architectuurkaders



- Behoefte om ook te sturen op harmonisatie processen, procedures en afhandelsscenario's



Opstellen gebruikerseisen t.a.v. bedrijfsvoering en MMI

Ontwikkeling van laatste twee jaar (2)

Architectuurkaders + kaders bedrijfsvoering

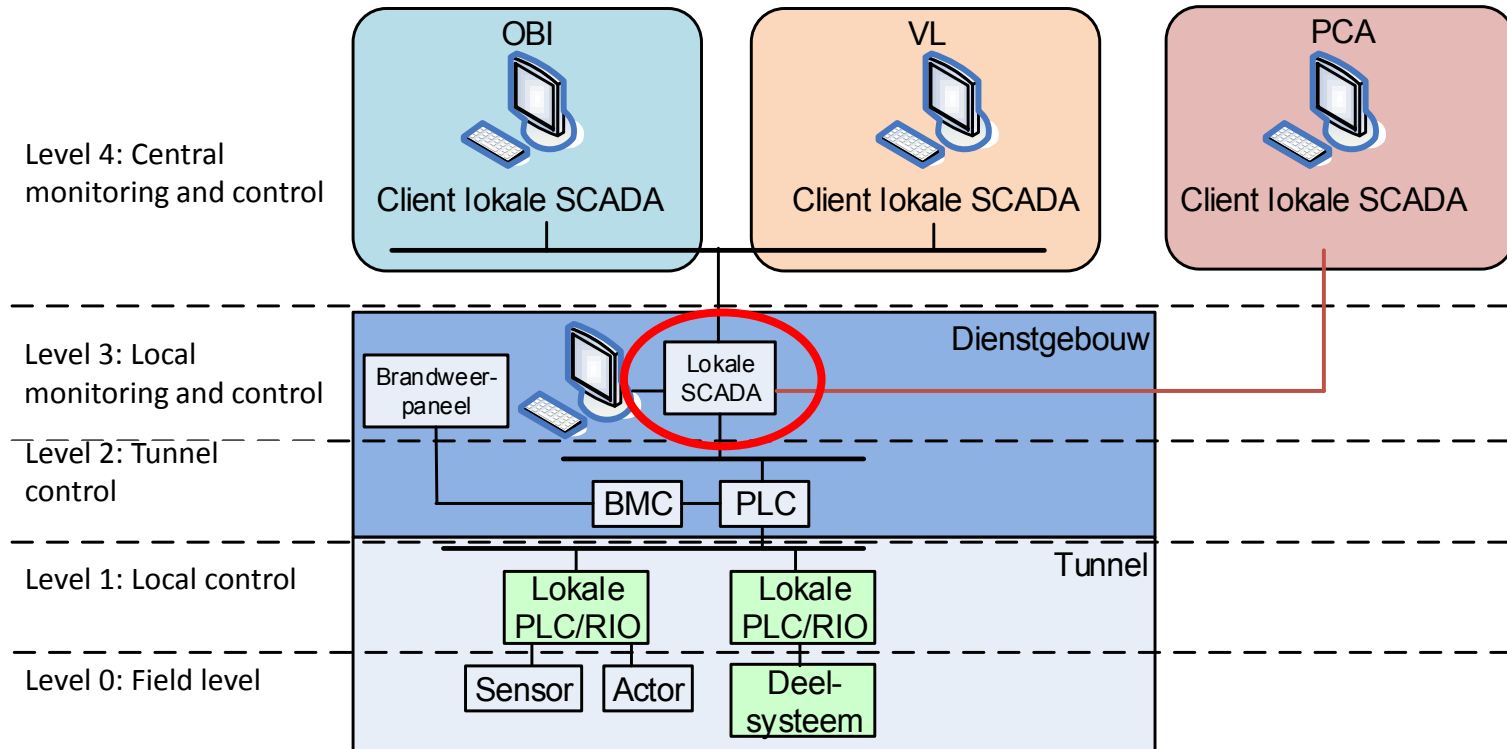


Behoefte aan/ keuze voor een centraal systeem voor bedrijfsvoering (PSI)



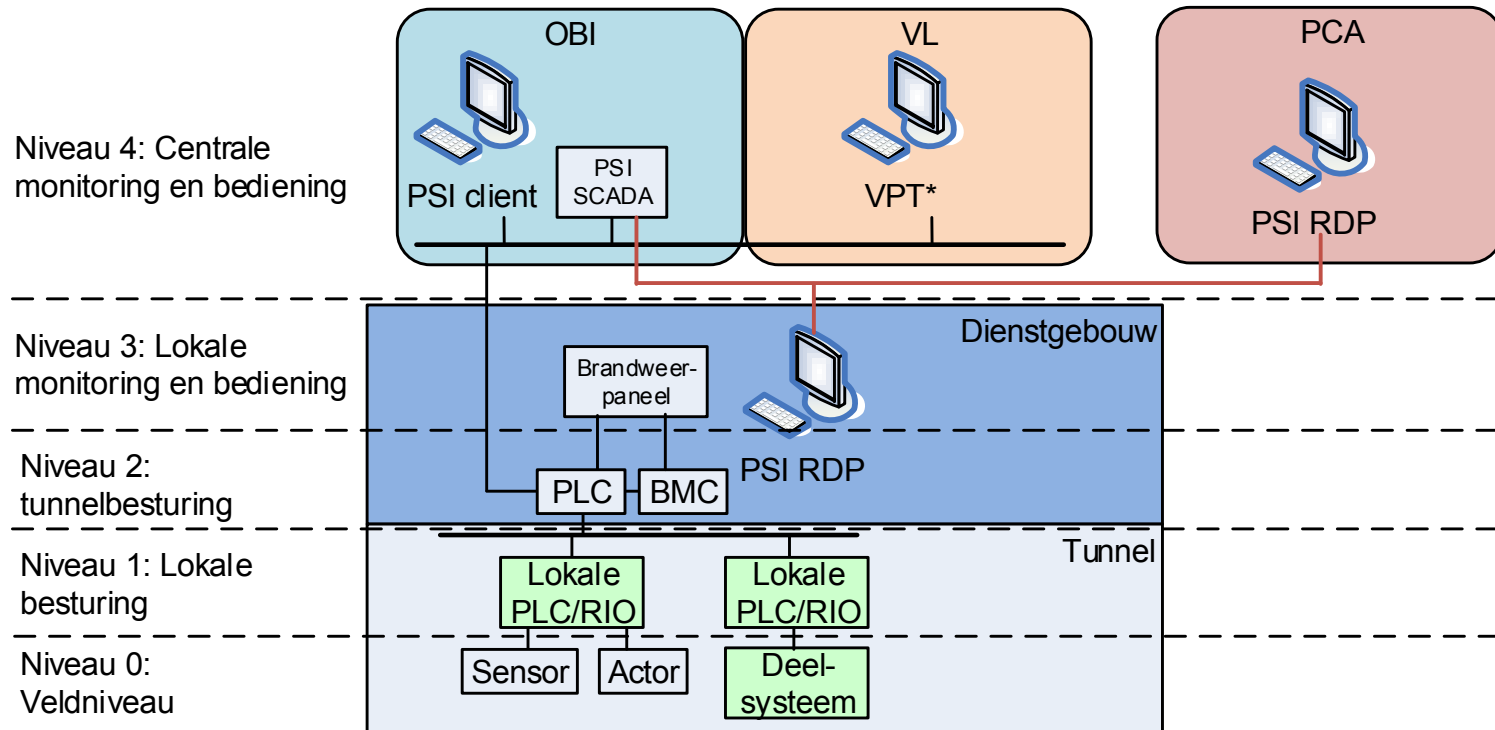
2 ontwikkelstromen : specificatie TTI in tunnel zelf
: centraal bedrijfsvoeringssysteem

Conceptuele sprong m.b.t. besturing (1)



IST: Bedrijfsvoering zit in **lokale** scada systemen

Conceptuele sprong m.b.t. besturing (2)



)* Eindsituatie. Mogelijk dat tijdelijk een PSI client bij VL kan worden toegepast.

Soll: Bedrijfsvoering zit in **centraal** PSI (scada-)systeem

Conceptuele sprong m.b.t. besturing (3)

Overwegingen

strategisch

- uitwijkbaarheid van posten en OBI is vereist (directie)

tactisch

- één bedrijfsvoeringssysteem OBI
- conform aanbesteding PSI Control
- geen dubbele bronnen in systeem

operationeel

- operationele gebruikers (OBI/VL) staan centraal
- uniformering op functionaliteit, MMI en afhandelsscenario's

Ontwikkeling van laatste twee jaar (3)

Architectuurkaders + kaders bedrijfsvoering



Toenemende focus op branddetectie en **verificatie**



Oriëntatie op dedicated organisatie (Centrale Tunnel Desk)

Belang verificatie

- Vaststellen of een branddetectie terecht is of niet

Technisch: systeemeigen falen van detectiemiddelen

Valse bekrachtiging: vandalisme gevoeligheid (denk aan handmelders op perrons)

Methodisch: treinen kunnen om veel meer redenen tot stilstand komen in een tunnel dan bij brand

- Schakel tussen detectie en alarmering, een onterechte alarmering leidt tot

Onnodig uitrukken brandweer

Onnodig beschikbaarheidsprobleem bij tunnel

Imagoprobleem spoor: mensen mijden de trein als ze naar Schiphol willen

- Let wel: verificatie legt wel een (nog) grotere druk op de beslissers

Meest maatgevende scenario in tunnel

Brandende trein in tunnel

- Safe haven principe
 - > trein tunnel laten verlaten als het kan
 - > ondergronds perron is ook safe haven
- Bij stranden in tunnel z.s.m. naar calamiteitmodus
 - vluchtwegverlichting aan
 - reizigers trein laten verlaten
 - extra attentie bij vluchtdeuren (in andere tunnelbuis kan nog een trein rijden)
 - overige treinen tegenhouden om tunnel in te gaan
 - zeker niet wachten op brandweer
- Bij arriveren van brandweer neemt brandweer de regie, de tunnel(buis) is dan voor aantal uren niet beschikbaar voor treinverkeer!

Branddetectie en -verificatie (1)

In tunnelbuis

- treinstilstanddetectie
- verificatie door trdl (in gesprek met machinist)
- achterhalen wat reden van stilstand is

In tunnel op reguliere stopplaatsen

- hittelint
- goede instelling is lastige opgave (zie Barendrecht tunnel)
- verificatie door afstemming met machinist werkt veelal niet >> waarom niet??
- hoe zou verificatie hier wel kunnen >> onderzoeksvraag

perrons

- handbrandmelders
- verificatie door afstemming met machinist werkt veelal niet >> waarom niet??
- hoe zou verificatie hier wel kunnen >> onderzoeksvraag

Brand detectie en -verificatie (2)

perrons

- reizigers doen meldingen (Schiphol)
- verificatie door Algemeen Leider ter plaatse

technische ruimten

- automatische detectie en eventueel - (gas)blussing
- verificatie door PCA
- veelal niet urgent en veelal niet direct leidend tot sluiten tunnel

Onderzoeksvragen

1/ Hoe kan een meer betrouwbare detectie verkregen worden t.a.v.

- brand in trein
 - in tunnelbuis
 - op gedefinieerde stopplaatsen
- brand op/bij perron
- brand in technische ruimten

2/ Welke middelen kun je bedenken, die zodanige informatie geven aan degene die de verificatie uitvoert, dat deze in korte tijd het “juiste” besluit kan nemen.

Beide vragen gericht op het verkleinen van de factor “Twijfel” bij de besluitvorming

