

**Handboek SAM
Handleiding
SysteemAssetManagement**

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Assetmanagement bij ProRail en de plaats van SAM	5
3	SAM in een notendop	7
3.1	De presentatieplaat van SAM	7
3.2	Een voorbeeld van de toepassing van SAM bij de wisselverwarming	8
3.3	Procesbeschrijvingen van SAM	9
4	De regelkringen	11
4.1	De eerste regelkring	12
4.2	De tweede regelkring	13
5	De processen	14
5.1	Opstellen IHC en implementatieplan (SAM-proces 1)	14
5.2	Inrichten organisatie (SAM-proces 2)	14
5.3	Controleren voortgang implementatie (SAM-proces 3)	14
5.4	Bijsturen (SAM-proces 4)	15
5.5	Plannen instandhouding (SAM-proces 5)	15
5.6	Uitvoeren instandhoudingsplannen (SAM-proces 6)	15
5.7	Leren en verbeteren (SAM-proces 7)	15
5.8	Bijsturen (SAM-proces 8)	16
6	De relatie tussen de SAM producten	17
7	Opstellen instandhoudingsconcept	19
7.1	Risicoanalyse en instandhoudingsconcepten	20
7.2	Overige producten van SAM proces 1	24
7.2.1	Clustering van de instandhoudingsacties tot beurten	24
7.2.2	Overzicht van levensduren	25
7.2.3	Criteria voor vervanging van een compleet object	25
7.2.4	Benodigde TVP duur voor het uitvoeren van onderhoud	26
7.2.5	Verwachte prestatie en kosten	26
7.2.6	Inkoopstrategie	28
7.2.7	Referentieplan	30
7.2.8	Informatieprofiel	30
7.2.9	Toelichting bij het instandhoudingsconcept	32
7.3	Beoordeling en vrijgave van het IHC en de bijbehorende producten	33
7.4	Bijstelling van het IHC op basis van teruggemelde informatie	33
	Gebruikte afkortingen	34

Bijlagen

1	Relatie tussen stakeholders, bedrijfswaarden, KPI's en de risicomatrix	37
2	Indeling van de infrastructuur	39
3	De risicomatrix	43
4	Relatie met de contractering	46
5	Methode opstellen risicoanalyses en instandhoudingsconcepten	48
6	Format van het RA en IHC	58
7	Toelichting bij de kolomkoppen van een RA en IHC	60
8	Berekening van de kosten van een IHC	61
9	Het referentieplan	65
10	Informatie per teruggekoppelde activiteit	71
11	Generiek template informatieprofiel SAM	72
12	Beslisschema's	79
13	Toelichting bij de risicoanalyse en het instandhoudingsconcept	84
14	Oplevering en aandachtspunten m.b.t. de producten van SAM	90
15	Voorbeeld op welke wijze het terugmelden van activiteiten leidt tot verbetering van het IHC	94
16	Info over TESI-lijst, uitvoeringsmatrix en infraconcepten	98
17	Definities bij het handboek SAM	102

1 Inleiding

Enige jaren geleden is het bedrijfsonderdeel Assetmanagement (AM) van ProRail gestart met de ontwikkeling van een aantal projecten op het gebied van assetmanagement (Spoorstaaf A tot Z en PRO), die nu samen het project SAM vormen.

SAM staat voor SysteemAssetManagement. De ambitie van SAM is om risicogestuurd onderhoud in te richten binnen de organisatie van AM om daarmee op transparante wijze grip te krijgen op de beheersing en verbetering van de verhouding tussen de prijs en de prestatie van de systemen en objecten (de assets) van de infrastructuur.

Na een periode van ontwikkelen en beproeven van de werkwijze van SAM bij een viertal systemen wordt de werkwijze van SAM toegepast en uitgerold bij een groot aantal systemen en objecten van de infrastructuur. Dit handboek gaat ons daarbij helpen.

Het handboek geeft duidelijkheid over de inhoud, de processen, de organisatie en de methoden en middelen van SAM. Ook bevat het voorbeelden van de toepassing ervan en best practices.

Het handboek SAM is bedoeld voor de kennisteam als handleiding bij de invoering en de toepassing van de werkwijze van SAM bij de (overige) systemen en objecten van de infrastructuur en als naslagwerk voor tracéteams, plancoördinatoren, controllers en externe partijen zoals de procescontractaannemers, die ProRail inschakelt.

In aansluiting op het doel en de doelgroepen bestaat het handboek SAM uit een algemeen deel, waarin een beschrijving wordt gegeven van de inhoud en de inrichting van SAM (met voorbeelden), en uit specifieke delen (in de vorm van bijlagen), waarin vanuit het algemene deel nader wordt ingegaan op de verschillende onderdelen (met ook best practices).



2 Assetmanagement bij ProRail en de plaats van SAM

SAM is onderdeel van ons proces assetmanagement. Wat is assetmanagement? Daaronder wordt verstaan: “alle systematische en gecoördineerde activiteiten, waarmee een organisatie haar fysieke bedrijfsmiddelen optimaal beheert, evenals de daarmee verbonden prestaties, risico's en uitgaven gedurende de levensduur, met als doel het realiseren van de doelstellingen van de organisatie” (NTA 8120). Of simpeler gezegd: het managen van de assets (de infrastructuur) op een effectieve en efficiënte manier.

Assetmanagement is niet nieuw. We doen het al jaren. Met SAM gaan we het verder inrichten en professionaliseren.

Eerst iets over assetmanagement in het algemeen. We beginnen met de klassieke rollen en taken op het gebied van assetmanagement. Daartoe het navolgende plaatje (figuur 1).

Figuur 1: De rollen op het gebied van assetmanagement



In dit plaatje onderscheiden we de volgende drie rollen:

De **Assetowner** is verantwoordelijk voor het bepalen van de doelstellingen/prestaties die met de assets zijn te realiseren en voor het beschikbaarstellen van de daarvoor benodigde financiële middelen.

De **Assetmanager** is verantwoordelijk voor het ontwikkelen van beleid, waarmee de doelstellingen van de Assetowner optimaal worden verwezenlijkt en worden vertaald naar activiteiten.

De **Serviceprovider** is verantwoordelijk voor het effectief en efficiënt uitvoeren van de activiteiten, die door de Assetmanager zijn bepaald.

Toegepast op de situatie bij ProRail is het de taak van AM om de doelen en gewenste prestaties ten aanzien van de spoorinfrastructuur te vertalen naar activiteiten op het gebied van instandhouding. Ook moet AM kunnen aangeven welke kosten hiermee gemoeid zijn en hoe de verhouding tussen prijs en prestatie kan worden verbeterd.

Bijlage 1 bevat meer informatie over de rollen op het gebied van assetmanagement en de relatie tussen stakeholders, bedrijfswaarden, KPI's en risico's.

Visie en beleid van AM en de plaats van SAM

Voor een goed begrip van SAM binnen AM is het van belang te weten op welke wijze SAM past in de visie en het beleid van AM op het gebied van assetmanagement. Deze zouden als volgt kunnen worden verwoord:

Assetmanagement (AM) is het bedrijfsonderdeel van ProRail, dat het beheer en de instandhouding van de spoorinfrastructuur verzorgt. Wij zijn een zich continue verbeterende professionele organisatie. Door op een transparante wijze de relatie tussen de gevraagde prestaties en de prijs zichtbaar te maken stellen wij stakeholders in staat om overwogen keuzes te maken. De daarvan afgeleide consequenties voor beheer en onderhoud brengen wij ten uitvoer.

Doelen

We zijn dan in staat om de volgende doelen te bereiken:

- 1 om over de verhouding tussen prijs en prestatie afspraken te maken met de verschillende stakeholders (ic. vervoerders) op het niveau van een concessie dan wel op baanvak-/trajectniveau,
- 2 om de prijs-prestatie op baanvak-/trajectniveau te beheersen en te verbeteren.

Om de relatie tussen de prijs en de prestatie te managen en te verbeteren richten wij assetmanagement in. Daarbij is er sprake van een gesloten regelkring met de volgende onderdelen:

- afspraken op basis van de wensen/eisen van vervoerders op baanvak-/trajectniveau (Prestatiecontract),
- heldere onderbouwing van de activiteiten die nodig zijn om te kunnen voldoen aan de gemaakte afspraken, op basis van een vastgelegde risicoanalyse,
- de uitvoering van onderhoud in eigen beheer dan wel op contractbasis,
- expliciete bewaking van de verhouding tussen prijs en prestatie door voortdurende vergelijking tussen de gewenste en de werkelijke prijs-prestatie.

Randvoorwaarden

Om SAM goed te kunnen toepassen is een aantal randvoorwaarden nodig zoals:

- een heldere organisatie (wie is verantwoordelijk voor de specifieke en generieke prijs-prestatieverhoudingen),
- helder procesmanagement (hoe wordt de prijs-prestatie op baanvak-/trajectniveau gemanaged),
- adequate informatie over het gedrag en de toestand van de infrastructuur,
- benodigde middelen en methoden om de instandhouding te managen en te verbeteren, zoals regelgeving, kostendatabases, instandhoudingsconcepten,
- kennis van de gebruikte methode en de daarbij behorende begrippen.

SAM is in eerste instantie gericht op de instandhouding van objecten en systemen. Deze maken deel uit van baanvakken en corridors. Uiteindelijk zal de focus verschuiven naar het niveau van baanvakken en corridors om beter aan te kunnen sluiten bij de vervoerders en de afspraken over prijs-prestatie.

STAP 3 Informatieprofiel

Om de SAM-cirkel te laten werken is informatie nodig. Deze informatie is divers en bestaat bijvoorbeeld uit: terug te koppelen activiteiten, objectenstructuur, opbouw storingsregistratie, aanvullende informatie bij storingen, degeneratiemetingen en inspectieresultaten. De noodzakelijke informatie wordt vastgelegd in het Informatieprofiel.

STAP 4 Uitvoeren activiteiten

In het IHC staat wie verantwoordelijk is voor de uitvoering van welke activiteit, met de risico's als uitgangspunt. Essentieel in deze stap is dat voor alle activiteiten prestatie-eisen zijn geformuleerd, bijvoorbeeld in prestatiegerichte (PGO)-contracten of in afspraken over activiteiten onder regie van ProRail.

STAP 5 Vastleggen van storingen en uitgevoerde activiteiten

Om de SAM-cirkel te kunnen sluiten moet het IHC getoetst worden aan de werkelijkheid. Dit gebeurt aan de hand van informatie over uitgevoerde activiteiten en opgetreden storingen. In deze stap wordt de informatie, die in het Informatieprofiel is beschreven, verzameld en ontsloten.

STAP 6 Bepalen van de prijs-prestatieverhouding en bijsturen van het proces

In deze stap wordt beoordeeld of de prijs-prestatie overeenkomt met de verwachting in het IHC. Als deze afwijkt van de prognose wordt in de SAM-cirkel naar de oorzaak gezocht en wordt een maatregel ter verbetering bewerkstelligd.

3.2 Een voorbeeld van de toepassing van SAM bij de wisselverwarming

Om deze stappen van SAM en het belang ervan nader te belichten even het volgende uitstapje. Naar aanleiding van de winterse problemen van de afgelopen jaren heeft de minister van Infra en Milieu geld beschikbaar gesteld om de wisselverwarmingsinstallaties op niveau te brengen. Ook zijn op strategische plaatsen nieuwe installaties aangelegd. Om de gewenste prijs-prestatie van de wisselverwarming te kunnen realiseren is meer nodig dan het op orde brengen van de installaties zelf.

... SUCCES HEEFT OOK Z'N NADELEN..!

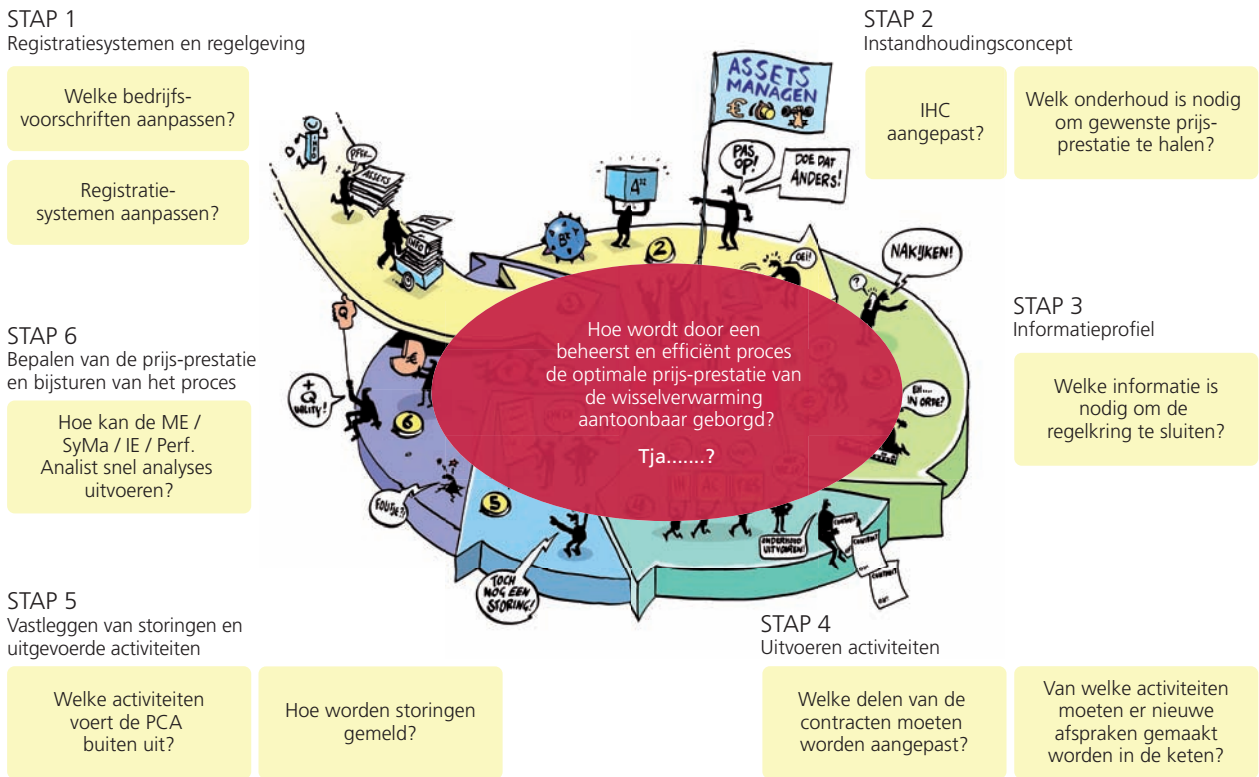


Met de SAM-regelkring wordt daarnaast de optimale prijs-prestatieverhouding middels een beheerst en efficiënt proces aantoonbaar geborgd.

Hieronder zijn enkele vragen benoemd die relevant zijn om de SAM-regelkring te kunnen sluiten (zie figuur 3):

- Is het IHC aangepast naar aanleiding van de vele storingen die zijn opgetreden?
- Zijn er nieuwe faalvormen, faalorzaken of condities vastgesteld?
- Zijn de optredende risico's tegen elkaar afgewogen middels het risicogetal om zo de juiste rangorde te verkrijgen?
- Weten we welk onderhoud er nodig is om de optimale prijs-prestatie te kunnen realiseren?
- Welke beheersmaatregelen moeten volgens ProRail worden uitgevoerd en met welke frequentie?
- Zijn de beheersmaatregelen gekoppeld aan de optredende risico's ?
- Zijn er outputeisen geformuleerd bij de specificatie van beheersmaatregelen en zijn deze eisen SMART (specifiek, meetbaar, acceptabel, realistisch en tijdgebonden) geformuleerd?
- Zijn er stappen genomen om de juiste informatie per object beschikbaar te krijgen uit het uitgevoerde onderhoud?
- Zijn er risico's of activiteiten waar andere contractuele afspraken moeten worden gemaakt; moet het contract worden aangepast?
- Is de storingsregistratie zo opgebouwd dat de storingen direct gelinkt kunnen worden aan de risico's uit de risicoanalyse?
- Weten we welke maatregelen de aannemers nu uitvoeren om de gewenste prijs-prestatieverhouding te realiseren?
- Zijn de registratiesystemen en rapportages zo aangepast dat op een snelle manier de verschillende analyses zijn uit te voeren?

Figuur 3: De toepassing van de SAM-cirkel bij de wisselverwarming



3.3 Procesbeschrijvingen van SAM

De uitvoering van SAM is vastgelegd in procesbeschrijvingen. De SAM-processen vormen samen een van de kernprocessen van AM. Iedereen bij AM heeft er min of meer mee te maken. Een deel van de processen bestond al en een deel is nieuw. Alle SAM-processen worden beschreven in het toekomstig kwaliteitsmanagementsysteem (KMS) van AM. De bestaande processen zijn al vastgelegd in de deelkwaliteitsmanagementsystemen van de verschillende afdelingen van AM en worden zo nodig aangepast aan SAM. Deze procesbeschrijvingen zijn ontsloten via de Focus-site "Thema's en Projecten".

RASCI-methode

In de procesbeschrijvingen staan de omschrijving van de activiteiten, de noodzakelijke in- en output en de toewijzing van gerelateerde rollen aan medewerkers. Ze zijn vastgelegd volgens de RASCI-methode in een tabel (zie als voorbeeld de tabel in figuur 4) met daarbij de volgende betekenis voor de verschillende rollen:

- R (Responsible): verantwoordelijk voor het resultaat en daarmee voor de uitvoering van het proces (is verantwoordelijk),
- A (Accountable): maakt afspraken met de klant over het te leveren resultaat en geeft het resultaat voor gebruik vrij (is aansprakelijk),
- S (Supports): levert een bijdrage in de uitvoering (ondersteunt),
- C (Consulting): adviseert in de uitvoering van het proces over een nog uit te voeren activiteit en kan hiermee het resultaat beïnvloeden,
- I (Informed): wordt (achteraf) geïnformeerd.

Figuur 4: Een voorbeeld van een RASCI-tabel

Proces stap	Invoer	Uitvoer	Bevoegd (A)	Verantwoordelijk (R)	Ondersteunt (S)	Adviseert (C)	Wordt geïnformeerd (I)
1 SAM	Naam: Autoriseer voorgestelde wijziging IHC	- Besluit SMO - Techniek/Centraal	- Opdracht aanpassen IHC	- Manager Architectuur en Techniek	- Systeem manager	- Systeem specialist	
2.1	Het doel van deze activiteit is te bepalen of een voorgestelde wijziging aan een IHC in behandeling moet worden genomen. De volgende criteria die voor dit besluit gelden, zijn: - Het object is een performance of costdriver - De gerealiseerde prijs-prestatie wijkt af van het target. Verder spelen de volgende overwegingen een rol: - Is er in het kader van een safety case al een risicoanalyse gemaakt die gebruikt kan worden						

4 De regelkringen

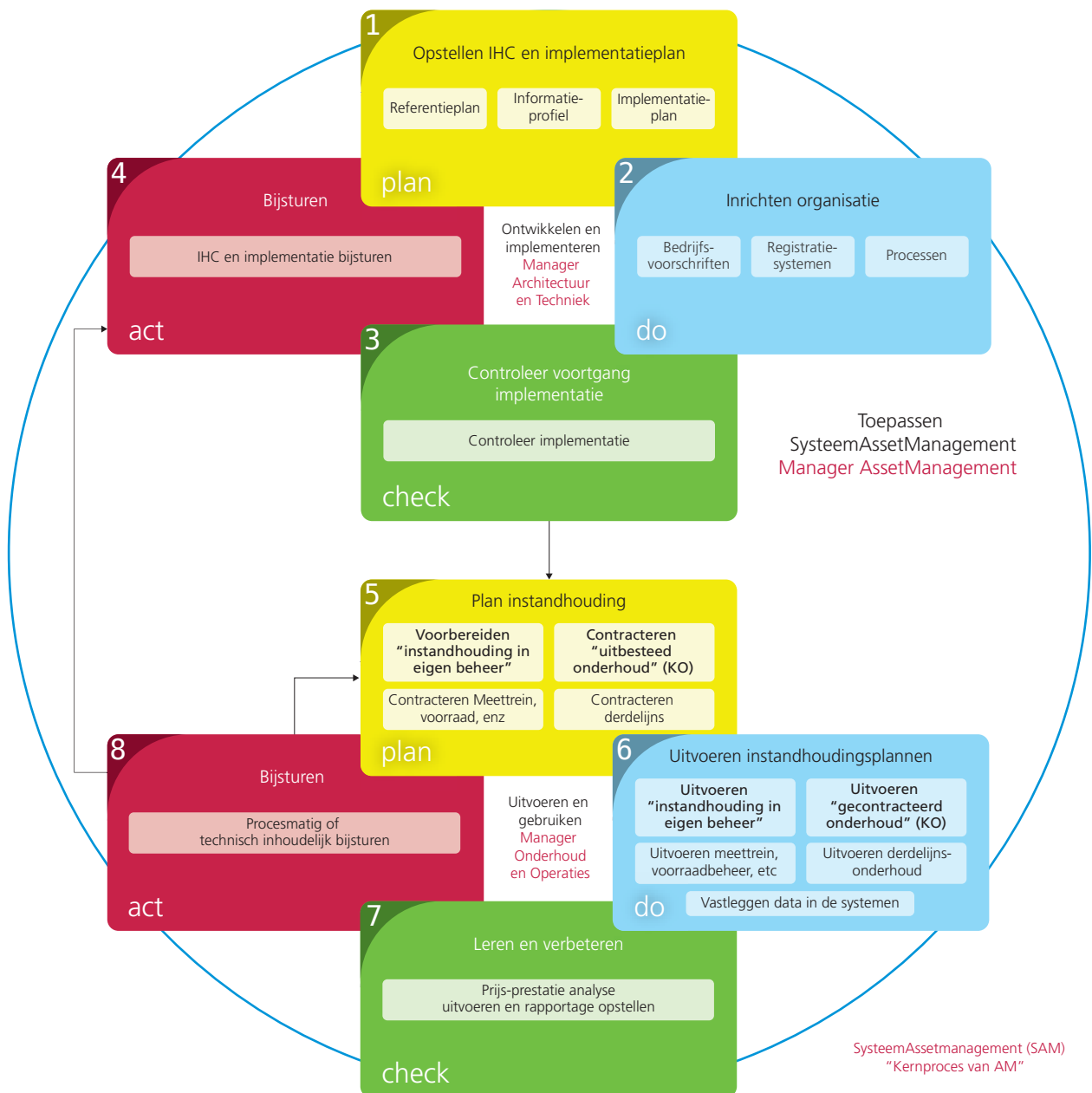
De SAM-cirkel bestaat eigenlijk uit twee Deming-regelkringen (plan, do, check, act), die nauw met elkaar verbonden zijn:

- 1 de regelkring van het opstellen en beheren van het IHC en
- 2 de regelkring van de uitvoering van de instandhouding.

De beide regelkringen worden weergegeven in figuur 5.

In de eerste regelkring worden het IHC en de daarvan afgeleide documenten opgesteld, geïmplementeerd en beheerd. Samen vormen zij de basis voor de tweede regelkring. In deze tweede regelkring wordt het onderhoud uitgevoerd en getoetst op basis van de producten uit de eerste regelkring. Afhankelijk van de uitkomst van de toetsing worden maatregelen genomen om waar nodig bij te stellen.

Figuur 5: De beide SAM-regelkringen in zijn geheel

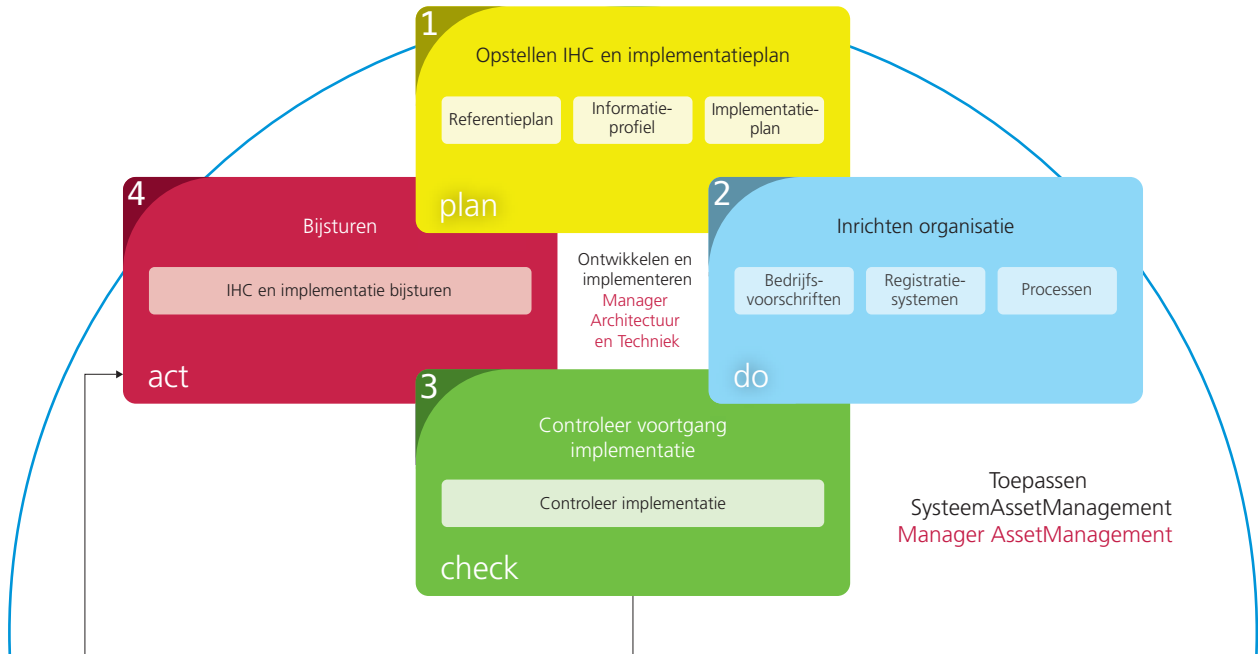


4.1 De eerste regelkring

De eerste regelkring wordt getoond in figuur 6 en bestaat uit:

- 1 het opstellen van het IHC, de afgeleide producten en het plan voor de implementatie van deze producten binnen AM (plan),
- 2 het inrichten van de organisatie op basis van het IHC, het voorbereiden van de processen in de tweede regelkring, waaronder planvorming, contractering, storingsregistratie en performancemeting (do),
- 3 het controleren van de uitvoering van het implementatieplan (check),
- 4 het bijsturen van de implementatie en het beheren van het IHC (act).

Figuur 6: De eerste regelkring: opstellen en implementeren van het IHC



Bij deze regelkring behoort ook de periodieke evaluatie van het IHC om de prijs-prestatieverhouding te kunnen verbeteren.

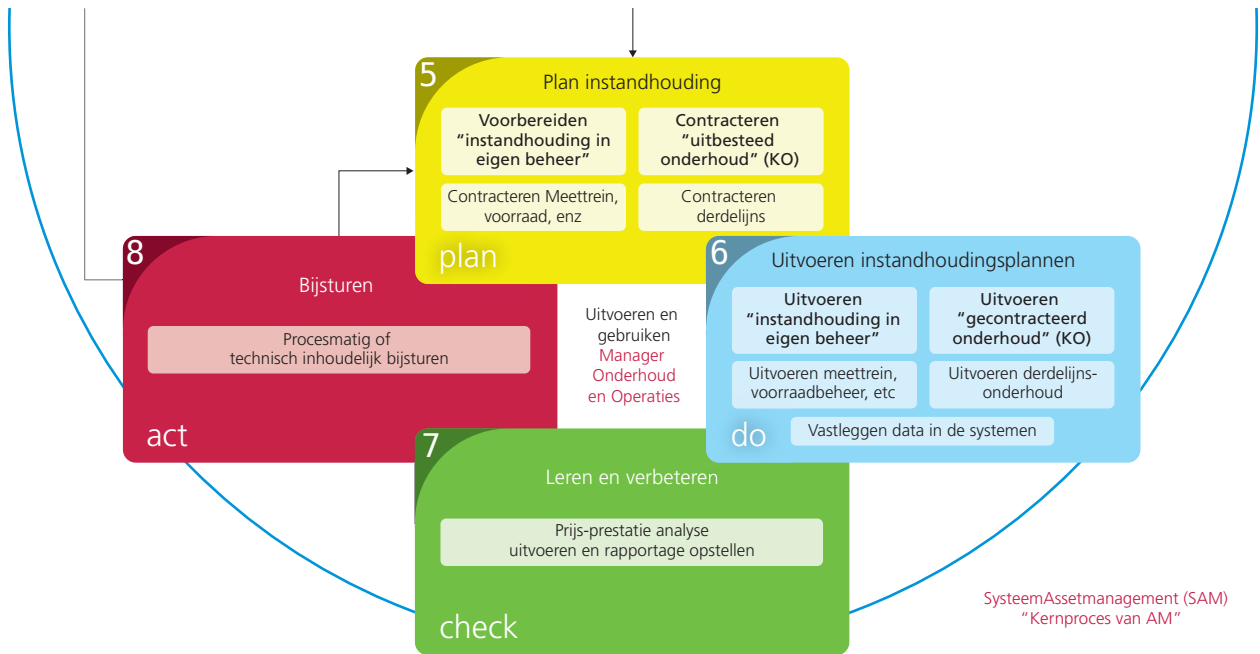
De verantwoordelijkheid voor de uitvoering van de activiteiten in deze regelkring ligt per systeem bij de systeemmanager. De eindverantwoordelijkheid van deze regelkring ligt bij de manager Architectuur en Techniek.

4.2 De tweede regelkring

De tweede regelkring wordt getoond in figuur 7 en gaat over het gebruik van het IHC als basis voor de feitelijke instandhouding van de infrastructuur en bestaat uit:

- 5 het plannen van de instandhouding op basis van het IHC (plan),
- 6 het uitvoeren van de instandhoudingsactiviteiten en het vastleggen van de verkregen informatie in registratiesystemen (do),
- 7 het checken en analyseren van de resultaten van de uitvoering van activiteiten (check),
- 8 het bijsturen in geval de gerealiseerde prijs-prestatie niet overeenkomt met de gewenste prijs-prestatie (act).

Figuur 7: De tweede regelkring: instandhouding op basis van het IHC



Deze tweede regelkring speelt zich voornamelijk af in de regio onder verantwoordelijkheid van de manager Onderhoud en Operatie en sluit voor wat betreft de activiteiten op het gebied van de planvorming aan op de processen, die zijn beschreven in het Handboek Planvorming.

5 De processen

Dit hoofdstuk bevat een globale beschrijving van de processen van de beide regelkringen.

5.1 Opstellen IHC en implementatieplan (SAM-proces 1)

In proces 1 wordt het IHC opgesteld en de daarbij behorende producten en wordt het implementatieplan opgesteld om deze in te voeren in de organisatie. De wijze waarop dit gebeurt wordt uitgebreid beschreven in de paragrafen 7.1 en 7.2.

5.2 Inrichten organisatie (SAM-proces 2)

In proces 2 wordt de organisatie zodanig ingericht dat het IHC kan worden uitgevoerd. Op basis van het IHC wordt een informatieprofiel beschreven. Het informatieprofiel kan leiden tot wijzigingen aan de BID00001/8, wijzigingen in de registratiesystemen, aanschaf van nieuwe registratiesystemen of een aangepaste vulling van de registratiesystemen. Ook contractaanpassingen of nieuwe contracten kunnen nodig zijn om de juiste activiteiten te contracteren of de juiste informatie van de opdrachtnemer terug te ontvangen. Voorbeelden van contracten zijn: PGO contracten, leverancierscontracten, inkoop (voorraad) contracten, meetdiensten, contracten voor landelijke programma's (bijv. slijptrein). Om de in het informatieprofiel beschreven activiteiten uit te kunnen voeren is vaak regelgeving noodzakelijk, zoals beschrijving van een-op-een te contracteren beheersmaatregelen, meetvoorschriften, meetprotocollen, afkeurwaarden voor metingen en inspecties. Een nieuw of aangepast informatieprofiel kan leiden tot aanpassing van deze regelgeving.

5.3 Controleren voortgang implementatie (SAM-proces 3)

In proces 3 wordt vastgesteld of de aanpassingen in de organisatie zijn verlopen zoals in het implementatieplan is beschreven. Dit doet de systeemmanager. Hij heeft de implementatielijst opgesteld, volgt en controleert de status/voortgang en stuurt bij als het nodig is.

Dit proces omvat twee verschillende soorten evaluaties.

- Enerzijds het vaststellen of de AM-organisatie zodanig is ingericht dat het IHC in de AM- instandhoudingsprocessen (regelkring 2) gebruikt kan worden. De systeemmanager heeft het IHC en implementatieplan opgesteld in SAM proces 1, hij volgt en controleert de status/voortgang van de implementatie in SAM proces 2 en stelt vast of er afwijkingen zijn en hij stuurt waar nodig bij. Indien dit het geval is bepaalt hij waar bijsturing noodzakelijk is. Indien geen bijsturing vereist is kan het IHC door de organisatie gebruikt worden (SAM proces 5 etc).
- Daarnaast het checken/analyseren of middels de toepassing van het IHC de beoogde

doelstellingen (performance en kosten) werkelijk behaald worden (regelkring 2). De systeemmanager evalueert op systeemniveau met een bepaalde regelmaat of het systeem aan de verwachtingen voldoet. Indien dit niet het geval is stelt hij verbetermogelijkheden vast. Tevens gaat hij tijdens deze evaluatie na of er mogelijkheden zijn het IHC zodanig te wijzigen dat zo kostenvoordelen te bereiken zijn.

5.4 Bijsturen (SAM-proces 4)

In proces 4 wordt de inrichting van de organisatie bijgestuurd wanneer blijkt dat dit niet volgens plan verloopt.

5.5 Plannen instandhouding (SAM-proces 5)

In proces 5 wordt het noodzakelijk preventief onderhoud gepland en gecontracteerd volgens het IHC. Alle voorbereidingen die belangrijk zijn voor de toepassing van het IHC zijn getroffen in proces 3 en 4. Alle applicaties, modelcontracten en processen zijn dus klaar om gebruikt te worden. Op basis van de modelcontracten en de IHC-specificaties worden in deze fase de specifieke prestatiecontracten per contractgebied en overige contracten (meetdiensten, voorraad etc.) afgesloten en in werking gesteld, de relevante referentieplannen ingebracht, en equipment specifiek gemaakt. Op basis hiervan worden orders gegenereerd en de afgeleide projecten in opdracht gegeven.

5.6 Uitvoeren instandhoudingsplannen (SAM-proces 6)

In proces 6 worden de instandhoudingsplannen uitgevoerd. De contracten worden gemanaged, de geleverde prestatie getoetst en de opdrachtnemer verstrekt de vereiste informatie aan ProRail.

De contracten zijn deels in de voorbereidingsfase van de regelkring 1 van SAM opgesteld en deels in het reguliere planvormingsproces tot stand gekomen. Alle contracten leiden tot activiteiten zoals nieuwbouw, vernieuwing of andere beheersmaatregelen. Het soort opdrachtnemer is afhankelijk van het type contract.

De activiteiten uit proces 6 resulteren in een specifieke prijs-prestatieverhouding.

5.7 Leren en verbeteren (SAM-proces 7)

In proces 7 wordt de effectiviteit van het uitgevoerde onderhoud vastgesteld. Dit gebeurt door de monitoring en analyse van onder meer de uitgevoerde activiteiten, de storingsregistratie, meetdata en inspectieresultaten. Ook wordt de prijs-prestatieverhouding vergeleken met de verwachte prijs-prestatie. Dit proces vindt plaats op tracéniveau en op het hele systeem. Als er verschillen zijn, worden ze in kaart gebracht.

5.8 Bijsturen (SAM-proces 8)

Als de prijs-prestatieverhouding afwijkt van de verwachting wordt in proces 8 procesmatig en/ of inhoudelijk bijgestuurd. Het proces wordt geëvalueerd en waar nodig aangepast. Uitgangspunt is het IHC, waarin immers de te verwachten activiteiten en faalvormen staan, maar een brede blik kan ervoor zorgen dat alle mogelijke opties tot bijsturen worden beschouwd.

De gerealiseerde prestatie van de infrastructuur en de kosten worden vergeleken met de doelstellingen. Als deze niet zijn gehaald, zijn er twee opties: de tracémanager kan binnen zijn regelgebied bijsturen (tweede regelkring) of terug gaan naar de eerste regelkring als de tracémanager geen mogelijkheden meer heeft om de prijs-prestatieverhouding te verbeteren.

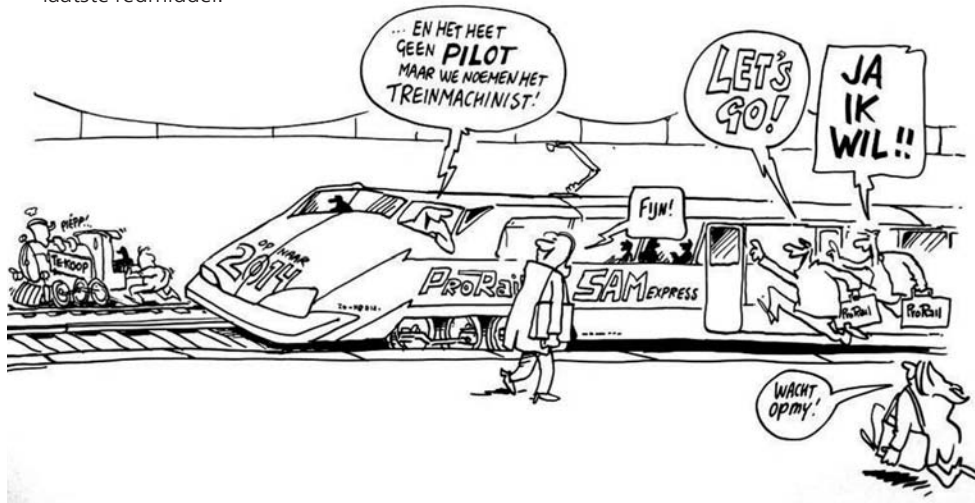
De tracémanager kan binnen zijn regelgebied bijsturen door:

- het contract beter of anders te handhaven
- meer inspecties uit te laten voeren
- de procesaannemer (PCA) te vragen om een goede risicoanalyse te maken, waardoor deze beter in staat is om de risico's die door ProRail zijn benoemd met de juiste maatregelen te beheersen.

Als de tracémanager geen mogelijkheden meer heeft om de prijs-prestatieverhouding aan te passen wordt teruggegaan naar de eerste regelkring, want ook als de prijs-prestatieverhouding van een contract goed is, kan het zijn dat een specifiek systeem niet aan zijn 'targets' voldoet.

Bijsturen, door terug te gaan naar regelkring 1, kan dan op vele manieren, zoals:

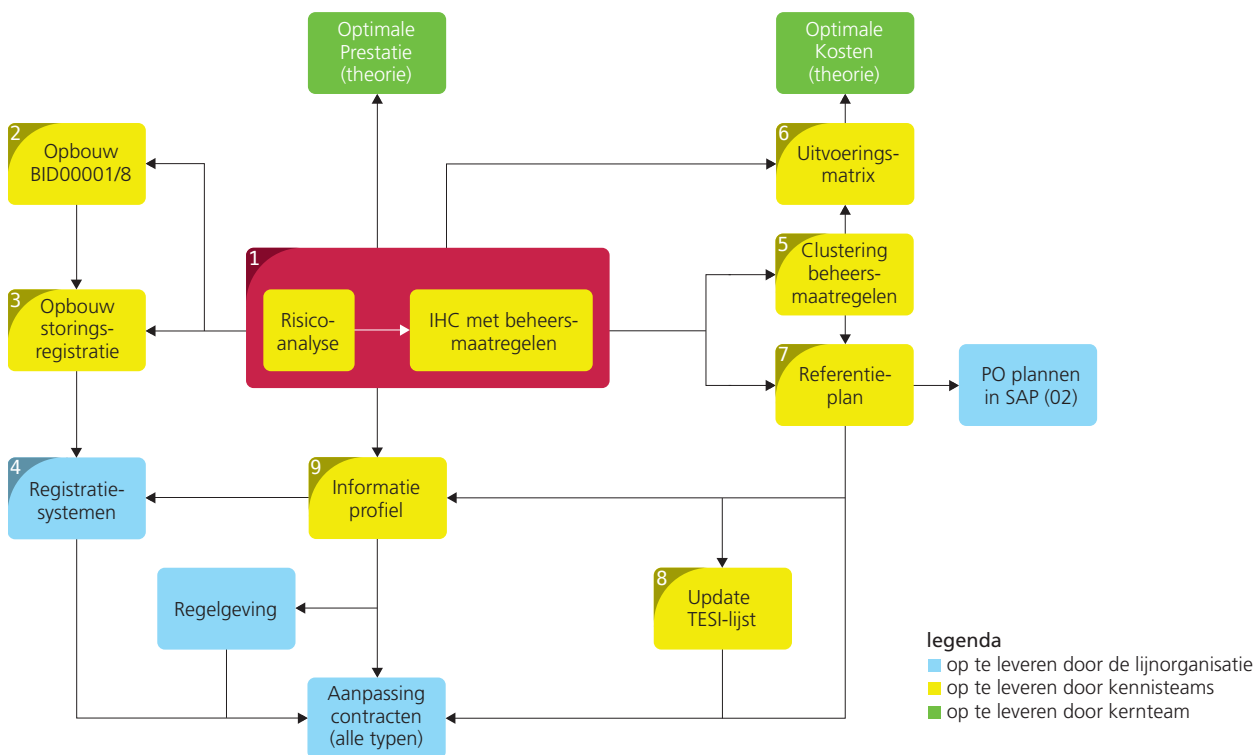
- andere beheersmaatregelen in het IHC definiëren en vertalen naar de juiste PGO-specificaties. Vervolgens aanpassing van de specificaties in de contracten,
- de frequenties van de beheersmaatregelen of de IH-strategie aanpassen en evt vertalen in aanpassing contracteisen,
- contractspecificaties toevoegen of wijzigen,
- de objectenstructuur wijzigen, hierdoor wordt het mogelijk om op een ander niveau of andere objecten storings, PO plannen en uitgevoerde activiteiten te boeken. Hierdoor wordt het mogelijk om meer in detail of meer gericht op de specifieke problematiek prijs-prestatie analyses uit te voeren,
- de opbouw van de storingsregistratie wijzigen, hierdoor kunnen de buiten optredende faalwijzen beter geregistreerd worden. Dit verhoogt de kwaliteit van de prijs-prestatie analyses en kunnen de juiste acties worden gestart voor verbetering,
- het referentieplan en dus het lange-termijnvervangingsplan aanpassen,
- het informatieprofiel wijzigen. Dit zal leiden tot een informatiestroom die beter toegespitst is op de realisatie van optimale prijs-prestatie,
- regelgeving aanpassen en bindend verklaren voor contracten,
- de inkoopstrategie wijzigen,
- wijzigingen in de registratiesystemen: functionele wijziging, vulling, nieuwe systemen,
- modelcontract of specifiek contract wijzigen,
- de gewenste prijs-prestatie aanpassen (evt. afhankelijk van het Infraconcept), zie dit als een laatste redmiddel.



6 De relatie tussen de SAM producten

Dit hoofdstuk beschrijft de relatie tussen de verschillende producten van SAM. Deze relatie wordt in figuur 8 weergegeven.

Figuur 8: De relatie tussen de verschillende producten van SAM



Het instandhoudingsconcept met zijn beheersmaatregelen (IHC) (1) vormt de basis voor de beide SAM-regelkringen. Het IHC is gebaseerd op een **risicoanalyse**. Om te kunnen sturen moeten immers de risico's bekend zijn en de maatregelen waarmee we ze kunnen beheersen.

Op basis van de risicoanalyse kan met beslisschema's worden bepaald of een object moet worden opgenomen in de **objectenstructuur** (BID00001 / BID00008) (2). Objecten die op dat moment in de objectenstructuur zitten maar niet meer in het IHC staan of niet zijn geselecteerd, komen in de aangepaste objectenstructuur niet meer terug.

Met dezelfde beslisschema's wordt bepaald of de combinatie object, faalvorm, faaloorzaak en conditie moet worden opgenomen in de **storingsregistratie** (3). Uiteindelijk ontstaat in de storingsregistratie dezelfde structuur als in de risicoanalyse. Hierdoor wordt het gemakkelijker om de verwachte prestatie uit het IHC en de gerealiseerde prestatie met elkaar te vergelijken.

De gewenste objectenstructuur en opbouw van de storingsregistratie leiden tot een aanpassing van de **registratiesystemen** (bijv. SAP) (4).

Voor elk risico zijn in het IHC een of meerdere instandhoudingsactiviteiten (beheersmaatregelen) gedefinieerd. Sommige activiteiten kunnen worden **geclusterd tot beurten** (5).

Of een aannemer ook werkelijk gaat clusteren, hangt onder meer af van het contract en de specificaties.

Als hulpmiddel voor de informatie over instandhoudingsactiviteiten wordt per activiteit een **uitvoeringsmatrix** (6) gebruikt. Daarin staat informatie over de uitvoering in relatie tot relevante parameters, zoals uitvoeringstype en belasting. Daarnaast wordt getoond hoeveel objecten er per combinatie van parameters in Nederland aanwezig zijn. Dezelfde matrix wordt ook gebruikt voor de berekening van de kosten per activiteit en uiteindelijk per object.

De uitvoeringsmatrix bevat uiteindelijk de kosten per activiteit. Opgeteld voor alle activiteiten volgt daaruit het totaal van de jaarlijkse kosten voor onderhoud aan het object. Dat bevat dan zowel het onderhoud door de procesaannemer (PCA) als het onderhoud via het productieplan, dus alle activiteiten gedurende de levensduur van een systeem (behalve sloop).

De **optimale prijs-prestatie** kan pas worden bepaald als het IHC is opgesteld en de kosten zijn bepaald. Om de verhouding tussen prijs en prestatie te beïnvloeden kan worden besloten om activiteiten met een andere frequentie uit te gaan voeren. Ook kan gekozen worden voor nieuwe activiteiten. In het IHC wordt dan zowel de huidige situatie als de gewenste toekomstige situatie beschreven.

De activiteiten uit het IHC worden alle voorzien van een **inkoopstrategie**. De activiteiten met **inkoopstrategie 1, 2 of 3** worden opgenomen in het **referentieplan** (7). Het referentieplan is een spreadsheet die gebruikt wordt als input voor de **preventieve onderhoudsplannen** in SAP (programma O2). Het omvat de vervangingen en grootschalig onderhoud aan een systeem. Ook de activiteiten met inkoopstrategie 2 (een-op-een gecontracteerd in PGO) worden ingevoerd in SAP. Zo kan er op tracéniveau eenvoudig en gestructureerd worden getoetst of de gecontracteerde activiteiten al door de PCA zijn uitgevoerd.

Ook de activiteiten met de **inkoopstrategie 3** worden opgenomen in het referentieplan. Dat is gedaan om de link te leggen naar het **informatieprofiel** (9). In het informatieprofiel wordt in detail de informatiebehoefte beschreven voor de SAM-regelkringen van het betreffende systeem.

In het IHC kunnen nieuwe instandhoudingsactiviteiten zijn opgenomen. Als hierover uitvoerings- of meetinformatie gewenst is, dan is een nieuwe TESI-code nodig in de **TESI-lijst** (8).

Uiteindelijk leiden alle hierboven genoemde, deelproducten tot nieuwe inzichten over de **informatiesystemen, regelgeving en contracten**. Als deze drie onderwerpen goed ingeregeld zijn moet het mogelijk zijn om de gewenste prijs-prestatieverhouding te realiseren.

7 Opstellen instandhoudingsconcept

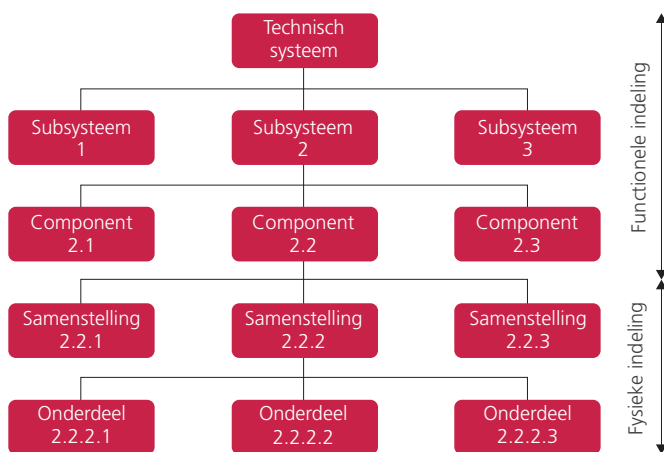
In dit hoofdstuk worden de producten van het eerste proces van SAM behandeld.

Het opstellen van het IHC is veruit het omvangrijkste proces in de regelkringen. Het IHC is immers de basis van alle activiteiten in SAM: de basis van het Productieplan en het Lange Termijn vervangingsplan, het referentiedocument in de relatie met de procescontractaannemer en als kennisdocument. Vandaar dat de beschrijving van proces 1 (het opstellen van het IHC) het overgrote deel van dit hoofdstuk beslaat.

Basis voor de instandhouding van systemen en objecten vormen de IHC-en. Ze bieden het overzicht van het noodzakelijke onderhoud over de gehele levensduur van het object of systeem en leggen de relatie vast tussen de prestatie van het object/systeem en de kosten van instandhouding. Daardoor is het mogelijk om prestaties en kosten te differentiëren.

Om een IHC van een systeem te kunnen gaan opstellen is het nodig om het systeem nauwkeurig te definiëren/af te bakenen en te weten wat de plaats van het systeem is in de infrastructuur in relatie tot andere systemen. Daartoe dient de zgn. **Objectenstructuur**. De Objectenstructuur beschrijft de ordening van de systemen, hun subsystemen en hun onderdelen in het geheel van de infrastructuur en fungeert als kapstok voor de informatievoorziening. Figuur 9 geeft een algemeen voorbeeld van een objectenstructuur. Maar let op: het is een voorbeeld, die structuur is niet compleet, in het kader van SAM wordt die structuur verder uitgewerkt.

Figuur 9: Een voorbeeld van een objectenstructuur



De Objectenstructuur staat opgenomen in de interne bibliotheek van AM onder het nummer BID00001 (IM Bedrijfsbibliotheek).

Voor een nadere beschrijving van de indeling van de infrastructuur en de definitie van de verschillende begrippen wordt verwezen naar bijlage 2. Opgemerkt wordt, dat in dit handboek de termen "systeem" en "object" door elkaar worden gebruikt, waar het gaat om het opstellen van IHC-en. "Systeem" heeft eigenlijk betrekking op een functionele benadering, terwijl "Object" betrekking heeft op een fysieke benadering van de infrastructuur.

7.1 Risicoanalyse en instandhoudingsconcepten

Als gevolg van het gebruik en/of de omgeving zullen installaties degraderen, ook al is dat soms niet zichtbaar. De conditie van de verschillende onderdelen neemt af. Bij voortgaande degradatie kunnen onderdelen defect raken, waardoor storingen aan installaties kunnen optreden. Die storingen kunnen ernstige risico's met zich meebrengen tav. de veiligheid en/of de beschikbaarheid van de infrastructuur. Dat wordt duidelijk in een risicoanalyse.

IHC-en worden derhalve opgesteld op basis van een risicoanalyse (RA). Vanuit de literatuur is bekend, dat IHC-en die zijn gebaseerd op een risicoanalyse kunnen leiden tot enige tientallen procenten aan kostenreductie.

Met een risicoanalyse gaan we na op welke mogelijke manieren een systeem zou kunnen falen en hoe groot de risico's van dat falen zijn. Een risicoanalyse wordt opgesteld volgens de zgn. **FMECA-methode** (Failure Modes, Effects and Criticality Analysis).

Deze bevat het volgende overzicht:

- de functie(s) van het beschouwde systeem,
- de mogelijke manieren, waarop het systeem kan falen, weergegeven in de functieafwijking (= de faalvorm), de technische oorzaak ervan (= de faaloorzaak) en het achterliggende ontstaansmechanisme (= de conditie van de fout),
- het risico als gevolg van het falen, uitgedrukt in het effect en de kans van het optreden van een risicovolle gebeurtenis (bijv. een ontsporing).

Het effect van falen wordt gerelateerd aan de zgn. **bedrijfswaarden**, de waarden die wij belangrijk vinden. Bij AM onderkennen we de volgende bedrijfswaarden:

- 1 imago,
- 2 veiligheid (oa. systeemveiligheid en Arbo-veiligheid),
- 3 milieu en omgevingshinder,
- 4 kosten (financiële schade),
- 5 beschikbaarheid,
- 6 op het gebied van transfer de bedrijfswaarden: reinheid, sociale veiligheid en toegankelijkheid,
- 7 informatievoorziening aan de reizigers.

Voor de bepaling van de grootte van de effecten wordt gebruik gemaakt van classificaties, de zgn. effectclassificaties. Deze zijn in figuur 10, de **risicomatrix**, aangegeven onder de verschillende bedrijfswaarden. De effectclassificatie loopt per bedrijfswaarde van boven naar onderen in zwaarte op. De grootte van het effect wordt aan de hand van de getallen in de linker kolom van de risicomatrix (een logaritmische schaal) in een bepaalde waarde uitgedrukt, bijvoorbeeld 100 = aanzienlijk. Er kan sprake zijn van meerdere effecten. Dan wordt de grootte ervan opgeteld.

Figuur 10: De risicomatrix

Bedrijfswaarden van ProRail										Kans (in frequentie van optreden per jaar)					
Groote effecten	Imago/ omgeving	Veiligheid	Milieu en omgevingshinder	Kosten (financiële schade)	Beschikbaarheid railinfrastructuur	Reinheid Transfer	Sociale veiligheid Transfer	Toegankelijkheid Transfer	Informatievoorziening aan reizigers	A. zeer onwaarschijnlijk 0,001 x per jr (1x per 1000 jr)	B. onwaarschijnlijk 0,01 x per jr (1x per 100 jr)	C. waarschijnlijk 0,1 x per jr (1x per 10 jr)	D. incidenteel, jaarlijks 1 x per jr	E. regelmatig, maandelijks 10 x per jr	F. zeer regelmatig, dagelijks 100 x per jr
geen tot zeer gering/ 0	geen negatieve aandacht in de pers	geen letsel of schade aan de gezondheid	geen impact op schade aan de beschrijdingen norm	geen kosten	geen effect op de beschikbaarheid (GSZD=0)	geen effect op de reinheid	geen gevoel van onbehagen	geen effect op de toegankelijkheid	geen effect op de informatievoorziening						
gering/ 1	negatieve aandacht in de plaatselijke pers	licht gevonde	beperkte gevolgen voor het milieu, lokaal en binnen beheergebied, beperkte en kortdurende overschrijding normen	1k € < kosten < € 10 k	gering effect op de beschikbaarheid, Zv-Ww ged. 1 uur versperd of Ut - Ht ged. 2 uur max. 5 minuten vertraging (0<GSZU<5)	matig effect op de reinheid, transfer-ruimte is vervuld	enig gevoel van onbehagen	enig effect op de toegankelijkheid: station is toegankelijk, maar mindervaliden hebben moeite om bij de trein te komen	gebreklijke informatievoorziening: uitsluit van een der infosystemen (omroep, halaanwijzer, ifo op perron) op een heel station						
beperkt/ 10	negatieve aandacht in de regionale pers, zorg bij lokale overheid, vergunning bedregd	licht gevonde + verzuim	gevolgen voor milieu lokaal, bodemverontreiniging die sanering behoeft, beperkte overschrijding normen, tot 10 klachten	€ 10 k < kosten < € 100 k	middelgroot effect op de beschikbaarheid, Zv-Ww ged. 4 uur versperd of Ut - Ht ged. 2 uur versperd (5<GSZU<25)	groot effect op de reinheid, transfer-ruimte is vervuld	matig gevoel van onbehagen, reizigers voelen zich niet veilig	matig effect op de toegankelijkheid: station is toegankelijk, maar mindervaliden hebben moeite om bij de trein te komen	slechte informatievoorziening: uitsluit van meerdere infosystemen op een station of postgebied						
aanzienlijk/ 100	korte negatieve aandacht in de nat. pers, zorg bij prov. overheid of een staatsheer, vergunning ingetrokken	zwaargevonde	grootschalige verontreiniging van oa. bodem en opp. -grondwater, langdurige overschrijding normen, meer dan 10 klachten	€ 100 k < kosten < € 1 mio	ernstig effect op de beschikbaarheid, Ut-Ht ged. 4 uur versperd of VL Amr ged. 2 uur versperd (25<GSZU<100)	ernstig effect op de reinheid (met effect op de soc. veiligheid), transfer-ruimte is ernstig vervuld	aanzienlijk gevoel van onbehagen, situatie leidt tot vandalisme en criminaliteit	groot effect op de toegankelijkheid: station is toegankelijk, mindervaliden kunnen niet zelfstandig bij de trein komen	geen informatievoorziening: uitsluit van alle infosystemen op een station of postgebied						
groot / 1k	negatieve aandacht in de inter. pers, vermeldingen in internat. pers, zorg bij nat. overheid en/of staatsheer	dale en/of zwaargevonde	ernstige milieuschade, ingrijpende herstellende maatregelen nodig, langdurige impact / hinder voor omwonenden, vele klachten	€ 1 mio < kosten < € 10 mio	ernstig effect op de beschikbaarheid, knoop Gd/ Mda ged. 4 uur versperd of VL Amr ged. 2 uur versperd (100<GSZU<5000)	x	ernstig gevoel van onbehagen, situatie leidt tot gevaar voor mensen (risicolocatie)	ernstig effect op de toegankelijkheid: station is toegankelijk, mindervaliden kunnen niet bij de trein komen of raken gewond/overleden	ifofuozieem onherstelbaar beschadigd, informatie voor langere tijd op alle stations onmogelijk						
zeer groot / 10k	langdurige negatieve aandacht in de (inter) nationale pers, zorg bij overheid en div. staatsheer; bedreiging voor consensus	meerdere doden en/of meerdere zwaargevonde	milieuschade met (mogelijk) blijvende schade, impact hinder voor de hele regio (> 50 km)	kosten > € 10 mio	zeer ernstig effect op de beschikbaarheid, VL Amr ged. 4 uur versperd, of VL Ut ged. 2 uur versperd (GSZU>5000)	x	x	x	x						

De kans op de betreffende risicovolle gebeurtenis wordt uitgedrukt in een frequentie per jaar, bijvoorbeeld 0,1 per jaar.

Bijlage 3 bevat de risicomatrix op A4-formaat en een uitgebreide toelichting.

Figuur 11 laat een deel van de RA van de ES-las zien.

Figuur 11: Deel van de RA van een ES-las

#	Functie	Objectlaag 2	Objectlaag 3	Objectlaag 4	Objectlaag 5 Zelfstandig object/Onderdeel	Object opnemen in BID00001?	Faalvorm, zoals storing wordt gemeld	Faaloorzaak (het defecte onderdeel + aard van het defect)	Conditie v/d fout	Faalwijze opnemen in de storingsregistratie ?	Standtijd (jaren)	Risicovolle gebeurtenis	Kans op risicovolle gebeurtenis (per jaar)	Effect op imago	Effect op veiligheid	Effect op milieu	Effect op kosten	Effect op beschikbaarheid	Risicogetal
92	Functie 1; het dragen en geleiden van treinen	Geleiding-systeem	Spoor-(stuk)	Spoor-staaf	ES-las	ja	Machinist meldt slechte spoorligging, inspecteur meldt slechte ligging, IRISsys geeft slechte ligging aan	Spoorligging buiten de norm (hoogte, blinde vering)	Blinde vering in de ballast (verzakking)	nee	1 jr	Ontsporing trein door gevolgschade (lasplaten gebroken, kop uitgebroken enz)	100	100	100	0	100	100	40000
93	Functie 1; het dragen en geleiden van treinen	Geleiding-systeem	Spoor-(stuk)	Spoor-staaf	ES-las	ja	Machinist meldt klap, inspecteur meldt (spoorstaaf)breuk	Lasplaten gebroken (bouten afgebroken)	Blinde vering in de ballast (verzakking)	ja	2 jr	Ontsporing trein (in een boog, niet in recht spoor)	10	100	10000	0	100	1000	112000
94	Functie 1; het dragen en geleiden van treinen	Geleiding-systeem	Spoor-(stuk)	Spoor-staaf	ES-las	ja	Machinist meldt klap, inspecteur meldt (spoorstaaf)breuk	Spoorstaafkop uitgebroken	Blinde vering in de ballast (verzakking)	ja	5 jr	Ontsporing trein	100	100	10000	0	100	1000	1120000

In het format van de RA zijn nog twee extra kolommen opgenomen: "Object opnemen in de BID0001?" en "Faalwijze opnemen in de storingsregistratie?". De inhoud van deze kolommen komt aan de orde in paragraaf 7.2.8 over het Informatieprofiel.

Afhankelijk van grootte van het risico worden beheersmaatregelen bedacht om het risico weg te nemen of te verkleinen. Preventief onderhoud is een van de belangrijkste beheersmaatregelen. Dat is onderhoud om storingen te voorkomen. Daarnaast zijn beheersmaatregelen denkbaar als modificaties aan het object of wijzigingen in het gebruik/gebruiksintensiteit van het object of in procedures. Als het risico op storingen beperkt is, kan worden volstaan met correctief onderhoud (bijv. herstellen).

Op het gebied van het onderhoud zijn de volgende zgn. **instandhoudingsstrategieën** te onderscheiden:

- GAO (GebruiksduurAfhankelijk Onderhoud), waarbij preventief onderhoud op basis van een bepaalde gebruikstijd plaatsvindt (in bedrijfsuren dan wel in kalendertijd),
- TAO (ToestandsAfhankelijk Onderhoud, *niet te verwarren met TreindienstAantastende Onregelmatigheid*), waarbij preventief onderhoud op basis van een bepaalde, waargenomen conditie of toestand plaatsvindt,
- SAO (StoringsAfhankelijk Onderhoud), waarbij alleen correctief onderhoud plaatsvindt.
- FT (FunctieTest), waarbij het systeem als geheel periodiek wordt getest om na te gaan of het systeem nog functioneert (test op systeemniveau).

Deze beheersmaatregelen worden vastgelegd in **IHC-en**. Het IHC is een generiek document voor een bepaald type systeem/object met beheersmaatregelen in de vorm van ih-activiteiten en ih-intervallen. De intervallen kunnen afhankelijk zijn van de mogelijke uitvoeringsvormen en

belastingklassen/gebruiksintensiteiten van het systeem/object. Deze laatste zijn zichtbaar in de zgn. **uitvoeringsmatrix**. Meer informatie over de uitvoeringsmatrix in bijlage 16.

Figuur 12 toont een voorbeeld van een IHC met daarin de relatie tussen de risicoanalyse en de beheersmaatregelen.

Figuur 12: Een deel van een IHC met beheersmaatregelen

#	Functie	Objectlaag 5 Zelfstandig object/Onderdeel	Faalvorm, zoals storing wordt gemeld	Faaloorzaak (het defecte onderdeel + aard van het defect)	Conditie v/d fout	Standtijd (jaren)	Risicovolle gebeurtenis	IH-strategie	Instandhoudings-actie	Interval IH-actie	Afkeurwaarde bij TAO	Vervolgactie bij TAO/FT	Correctieve actie igv. onvoldoende onderhoud
92	Functie 1; het dragen en geleiden van treinen	ES-las	Machinist meldt slechte spoorligging, inspecteur meldt slechte ligging, IRISys geeft slechte ligging aan	Spoorligging buiten de norm (hoogte, blinde vering)	Blinde vering in de ballast (verzakking)	1 jr	Ontsporing trein door gevolgschade (lasplaten gebroken, kop uitgebrosen enz)	TAO	28a Visuele inspectie 29 Cabine inspectie	3 mnd	BW: Maximale verticale inverting 5 mm (visueel) VW: OHD00022-2	34: Onderstoppen ES-las	
93	Functie 1; het dragen en geleiden van treinen	ES-las	Machinist meldt klap, inspecteur meldt (spoorstaaf)breuk	Lasplaten gebroken (bouten afgebroken)	Blinde vering in de ballast (verzakking)	2 jr	Ontsporing trein (in een boog, niet in recht spoor)	TAO	28a Visuele inspectie ES-las 29 Cabine inspectie	3 mnd	BW: Maximale verticale inverting 5 mm (visueel) VW: OHD00022-2	32: ES-las vervangen; 33: Lasplaat vervangen (bij geconstrueerd)	32: ES-las vervangen; 33: Lasplaat vervangen (bij geconstrueerd)
94	Functie 1; het dragen en geleiden van treinen	ES-las	Machinist meldt klap, inspecteur meldt (spoorstaaf)breuk	Spoorstaafkop uitgebrosen	Blinde vering in de ballast (verzakking)	5 jr	Ontsporing trein	TAO	28a Visuele inspectie ES-las 29 Cabine inspectie xx US meet-inspectie met trein	1 jr	BW: Maximale verticale inverting 5 mm (visueel) VW: OHD00022-2	xx: US meet-inspectie hand 32: ES-las vervangen 34: Onderstoppen ES-las 38: ES-las ondersteuning vervangen	32: ES-las vervangen

Relatie met de contractering

IHC-en worden opgesteld onafhankelijk van het soort contract en de uitvoerende instantie. Zoals al opgemerkt fungeert het onder meer als referentiedocument in de relatie met de PCA. In gebieden waarvoor een prestatiecontract (PGO) is afgesloten mag de PCA kiezen voor een andere aanpak dan AM voorstelt. De prestatie-eis is in deze bepalend. Het template van het IHC is derhalve voorzien van een kolom 'Contracteis PGO' en een kolom 'Toetsbaarheid door toetsers'. Zie figuur 13.



Figuur 13: Een voorbeeld van de formulering van contracteis en toetsbaarheid

#	Funcitie	Objectlaag 5 Zelfstandig object/Onderdeel	Faalvorm, zoals storing wordt gemeld	Faaloorzaak (het defecte onderdeel + aard van het defect)	Conditie v/d fout	Stand-tijd (jaren)	Risicovolle gebeurtenis	Afkeurwaarde bij TAO	Contracteis PGO (gerelateerd aan de faalvorm)	Toetsbaarheid door toetser
93	Funcitie 1; het dragen en geleiden van treinen	ES-las	Machniet meldt klap, inspecteur meldt (spoorstaaf) breuk	Lasplaten gebroken (bouten afgebroken)	Blinde vering in de ballast (verzakking)	2 jr	Ontsporing trein (in een boog, niet in recht spoor)	BW: Maximale verticale invering 5 mm (visueel) VW: OHD00022-2	SVpgo 1.1.1.1.1 Geleiden – discontinuïteiten De Infrastructuur dient in zodanige conditie te zijn dat het geleidings-systeem vrij is van onbedoelde discontinuïteiten op de contactvlakken tussen trein en infrastructuur. SDpgo 1.1.1.2.2.2 Constructieve integriteit - bev.mid. De Infrastructuur dient in zodanig conditie te zijn dat voldoende bevestigingsmiddelen van het geleidings-systeem vastzitten.	De toetser kan tijdens een inspectie vaststellen of er losse/gebroken of ontbrekende onderdelen van de ES las zijn, zoals bouten gebroken

Meer informatie en voorbeelden over de relatie met de contractering zijn te vinden in bijlage 4.

Documentbeheer

IHC-en zijn opgenomen in documenten, de zgn. **Instandhoudingsdocumenten** (IHD-en). Deze documenten maken deel uit van de regelgeving van AM (de IM-Bedrijfsbibliotheek). Het risicodeel van het IHC (de risicoanalyse) wordt ook gepubliceerd op de RIC (RailInfraCatalogus), zodat dit beschikbaar is voor de PCA als basis voor de "FMECA's" (de RA en het IHC van de PGO-aannemer), die hij voor het PGO-contract moet aanleveren.

Methode en versiebeheer

De methode van het opstellen van RA en IHC-en staat beschreven in bijlage 5. Bijlage 6 bevat het format en bijlage 7 een toelichting bij het format. RA en IHC-en worden (voorlopig) opgesteld in Excel. Ze gelden voor een generiek (= algemeen geldende) situatie, naar behoefte worden ze door de vakspecialisten specifiek gemaakt voor een specifieke lokale situatie. De ervaring leert, dat het opstellen van IHC-en geschiedt in een groot aantal slagen. Bij de ontwikkeling ervan is het van belang om iedere nieuwe versie (in de kopregel) te voorzien van een versienummer en versiedatum.

Groepsproces / kennisteams

RA en IHC-en worden opgesteld in een groep, de zgn. **kennisteams** olv. van een systeemmanager. Zo'n team bestaat uit tenminste een systeemspecialist, een methodiekdeskundige en inhoudelijke (vak)deskundigen en een inspecteur. Ook de ME-er zal zijn bijdrage kunnen leveren door het IHC te toetsen aan de situatie "buiten". Ook de toepasbaarheid van bijv. de opbouw storingsregistratie zal door de ME-er en inspecteur getoetst worden. Het opstellen van IHC-en en het toepassen van de methode zijn een specialistisch vak, waarbij veel kennis en ervaring zijn vereist. Het resultaat moet ook door onze organisatie worden herkend en erkend. Dat is de reden waarom we het opstellen van IHC-en zelf doen en niet uitbesteden. Wel kan natuurlijk externe kennis worden ingehuurd. Het inschakelen van een deskundige van een of meer PCA's wordt ten zeerste aanbevolen.

Het verdient de voorkeur om eerst in kleine groep (systeemspecialist en methodiekdeskundige) een eerste aanzet op te stellen op basis van de beschikbare kennis. Deze wordt vervolgens doorgenomen in het kennisteam. Dit is een effectieve en efficiënte werkwijze gebleken bij de eerste 4 systemen van SAM.

Basisdocumentatie

Het behoeft geen twijfel om aan te geven dat bij het opstellen van RA en IHC-en gebruik kan en moet worden gemaakt van reeds aanwezige documentatie, zoals:

- oude IHD-en,
- Optimizer+ -modellen,
- de "FMECA's" van de PCA (deze zijn beschikbaar voor de systeemmanager, mits voor geheimhouding wordt getekend),
- OHD-en,
- overige documenten zoals afstudeerrapporten.

Referentiebaanvak

In het kader van het opstellen van het IHC is het van belang om de grootte van het risico van de RA te kunnen relateren aan de risicomatrix en wel om de volgende redenen:

- 1 op basis van de grootte van het risico zou moeten kunnen worden bepaald of het risico al dan niet kritisch is (in het rode, gele of het groene gebied ligt van de risicomatrix) en of er daarom beheersmaatregelen moeten worden getroffen om het risico te verminderen,
- 2 op basis van de grootte van het risico wordt bepaald welke inkoopstrategie (wijze van contracteren, zie paragraaf 7.2.6) bij die beheersmaatregelen van toepassing is.

Bij de bepaling van de grootte van het risico is het noodzakelijk om de omvang/de scope vast te leggen van het gebied, waarop het risico (met name de kans) betrekking heeft. Het kan immers zijn, dat het falen van één wissel niet kritisch is, maar het falen van tien wissels in een bepaald gebied wel.

Om deze reden is het fenomeen **referentiebaanvak** geïntroduceerd. Hiermee bedoelen we een standaardbaanvak, waarop de risico's worden betrokken. Op deze wijze is het dan ook mogelijk om risico's over de objecten en systemen heen met elkaar te vergelijken. Gedacht wordt aan een baanvak van 50 km lang, dubbel spoor met een bepaalde nog nader uit te werken configuratie. Tevens wordt eraan gedacht om de risicomatrix dan specifiek te maken per Infraconcept. Het begrip Infraconcept wordt nader beschreven in bijlage 16.

7.2 Overige producten van SAM proces 1

Naast de RA en het IHC levert het kennisteam in proces 1 de volgende producten op:

- 1 clustering van de instandhoudingsactiviteiten tot beurten,
- 2 overzicht van levensduren van de verschillende onderdelen,
- 3 criteria voor vervanging van een object als geheel,
- 4 duur van de Treinvrije Periode (TVP) voor het onderhoud,
- 5 verwachte prestatie en kosten,
- 6 referentieplan en inkoopstrategie,
- 7 informatieprofiel,
- 8 toelichting bij het IHC.

In de navolgende paragrafen zal hierop nader worden ingegaan.

7.2.1 Clustering van de instandhoudingsacties tot beurten

Activiteiten in het IHC, die als beheersmaatregel voortkomen uit de RA, kunnen worden geclusterd tot een of meer beurten. Activiteiten worden immers veelal in de vorm van een beurt uitgevoerd. Voorbeelden hiervan zijn de R12 en R24 bij de AHOB. Het clusteren van activiteiten tot een of meer beurten geschiedt naar de inzichten van ProRail.

Het clusteren kan van belang zijn als een beurt een op een wordt gecontracteerd (bijv. bij Treinbeveiliging) en ook voor de berekening van de kosten van de uitvoering van de activiteiten van het IHC.

De wijze, waarop het clusteren gebeurt, staat beschreven in bijlage 5.

Door in het IHC bij de ih-activiteiten de ih-intervallen van de beurt, waartoe ze behoren, in een aparte cel te zetten wordt het mogelijk om met behulp van draaitabellen direct het resultaat te zien van een wijziging in de inhoud van de beurten. Zie figuur 14.

Figuur 14: Een overzicht van tot beurten geclusterde instandhoudingsactiviteiten

Onderdeel	IH-actie	Vervolgactie bij TAO (Toestand afhankelijk onderhoud)	Interval IH-actie (jr)				
			1 jaar	2 jaar	6 jaar	25 jaar	30 jaar
Arrestor	arrestor visueel inspecteren op verbranding, verkleuring	vervangen arrestor			x		
ATB-lus	ATB checken op codeniveau (meetrein)	Repareren + controle stroomniveau ATB-lus	x				
		vervangen + controle stroomniveau ATB-lus	x				
	ATB-lus inspecteren op toestand isolatie en beschadiging	Repareren + controle stroomniveau ATB-lus			x		
		vervangen + controle stroomniveau ATB-lus			x		
ATB-lus vernieuwen + controle stroomniveau bij spoorvernieuwing (zie IHC spoor)	(leeg)					x	
bedrading	bedrading visueel inspecteren op beschadiging, scheurtjes	vervangen bedrading			x		
broken railkabel	broken railkabel inspecteren op aanwezigheid en juiste werking	broken railkabel herstellen	x				
CR/VTB-front-contact (alleen bij EB ATB voedings-zijde)	CR/VTB-relais inspecteren op inbranden contacten, slijtage, slijpsel, etc.	vervangen CR/VTB-relais	x				
	testen systeem met de juiste testweerstand (veiligheidstest)	vervangen CR/VTB-relais		x			
CR/VTB-front-contact EB ATB voedingszijde	ATB checken op codeniveau (meetrein)	vervangen CR/VTB-relais	x				
	CR/VTB-relais inspecteren op inbranden contacten, slijtage, slijpsel, etc.	vervangen CR/VTB-relais	x				

7.2.2 Overzicht van levensduren

Het gaat dan om een overzicht van de theoretische levensduur van de verschillende onderdelen van het beschouwde object, die op basis van hun toestand worden onderhouden. Dit overzicht is nodig bij het opstellen van een Productieplan, om te weten welke levensduur moet worden aangehouden bij onderdelen die worden onderhouden/vervangen op basis van toestandsafhankelijk onderhoud (TAO). De informatie staat al vaak opgenomen in de uitvoeringsmatrix van de activiteit "vervangen onderdeel xx" als onderdeel van de berekening van de kosten van een IHC.

Zie als voorbeeld tabel 8.1 in bijlage 8, waarin het aantal vernieuwingen per jaar van verschillende types ES-lassen wordt getoond. De levensduur is omgekeerd evenredig met dit aantal.

7.2.3 Criteria voor vervanging van een compleet object

In het kader van het opstellen van het Productieplan is het gewenst, dat de criteria helder zijn op grond waarvan Vakspecialisten besluiten tot geheel of gedeeltelijke vernieuwing van een object, bijvoorbeeld een wissel. De criteria hoeven niet allemaal in het IHD te zijn opgenomen, verwijzingen naar relevante actuele regelgeving is ook mogelijk.

7.2.4 Benodigde TVP duur voor het uitvoeren van onderhoud

Als afgeleide van het onderhoud is het van belang te weten hoeveel tijd de uitvoering van het onderhoud vergt. Op basis daarvan kan de grootte van de TVP worden bepaald, waarin een aantal activiteiten gelijktijdig worden uitgevoerd. In het format van het IHC staan derhalve ook kolommen opgenomen waarin de tijdsduur van de ih-activiteit wordt vermeld. In geval de activiteit deel uitmaakt van een beurt hoeft geen waarde te worden ingevuld. De tijdsduur heeft dan betrekking op de uitvoering van de beurt als geheel.

7.2.5 Verwachte prestatie en kosten

Tegelijk met de beschrijving van het onderhoud worden ook de prestatie en de kosten van uitvoering bepaald. Dat gebeurt op basis van de mate waarin risico's worden beheerst en de beheersmaatregelen die daarvoor nodig zijn. De verwachte prijs-prestatie moet worden vergeleken met de gewenste prijs-prestatie vanuit de Infraconcepten. De waarden daarvan zijn echter nog in ontwikkeling.

De prestatie van een installatie wordt bepaald door:

- de instandhoudingsstrategie (GAO, TAO dan wel SAO),
- de tijdigheid van de uitvoering van de preventieve beheersmaatregelen,
- de kwaliteit van de uitvoering van de beheersmaatregelen,
- de effectiviteit van de beheersmaatregelen.

De effecten van al deze factoren kunnen met een simulatietool (bijv. de Optimizer+) worden bepaald. Voorlopig tellen we gemakshalve alleen die storingen, waar we als ih-strategie gekozen hebben voor SAO. En in geval van GAO en TAO veronderstellen we, dat de uitvoering correct verloopt en niet leidt tot storingen.

De kosten van de instandhouding van een installatie worden bepaald door de vermenigvuldiging van de frequentie van de activiteiten maal het kostenkengetal van de activiteit maal het aantal in NL voorkomende onderdelen. De frequentie van de activiteit staat in het IHC. Het kostenkengetal komt uit de RailCaseBase (RCB) of uit de expertise in het kennisteam.

Figuur 15 laat als voorbeeld voor de ES-las de kosten van de ih-acties over heel Nederland zien voor de verschillende belastingklassen van de uitvoeringsmatrix.

Figuur 15: Overzicht van de (fictieve) kosten van ih-acties van de ES-las

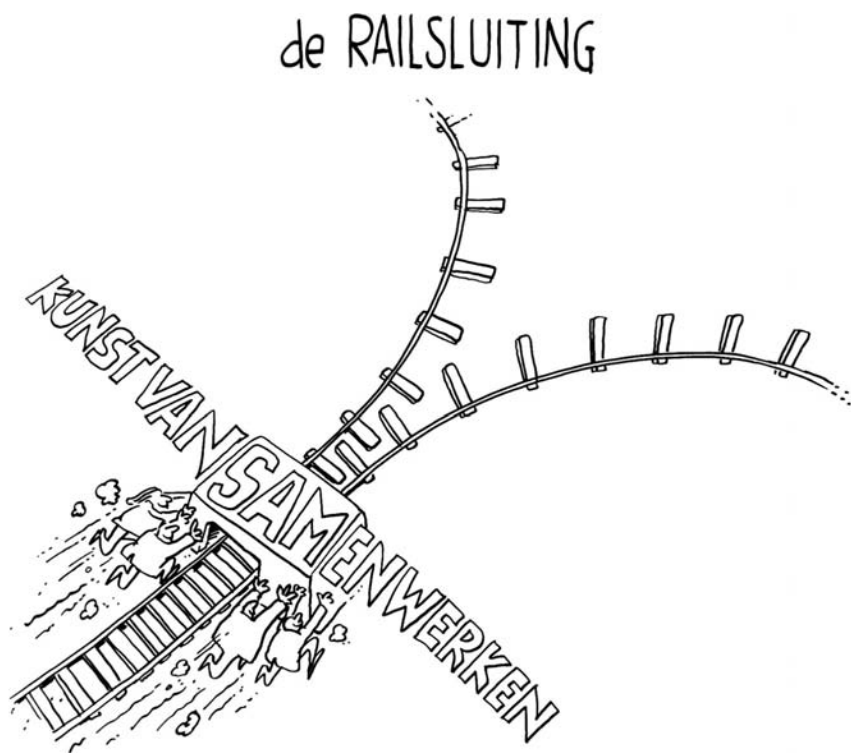
			Rechtspoor en bogen (UIC klasse)					
nr.	IH-actie	Kosten	1	2	3	4	5	6
30	Herstel geconstrueerde ES-las	€ 246.000	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 73.800	€ 172.200
30b	Bouten aandraaien, vervangen geconstrueerde ES-las	€ 48.600	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 14.400	€ 34.200
31	Afbramen en/of kopvullen	€ 745.203	€ 3.533	€ 134.574	€ 162.441	€ 141.325	€ 97.293	€ 206.037
31b	ES-las schoonmaken	€ 745.203	€ 3.533	€ 134.574	€ 162.441	€ 141.325	€ 97.293	€ 206.037
32	ES-las vervangen	€ 19.805.212	€ 96.902	€ 3.690.641	€ 3.725.948	€ 3.241.611	€ 2.937.673	€ 6.112.438
34	Onderstoppen ES-las	€ 4.010.478	€ 18.403	€ 700.907	€ 843.953	€ 734.247	€ 652.594	€ 1.060.374
35	Slijpen ES-las (extra) (geometrie slijpen handmatig)	€ 2.332.196	€ 9.202	€ 350.454	€ 527.404	€ 458.847	€ 383.845	€ 602.444
38	ES-las ondersteuning vervangen	€ 1.955.097	€ 9.229	€ 351.497	€ 341.614	€ 297.208	€ 307.435	€ 648.115
totale kosten ES-las:		€29.887.990	€140.802	€5.362.647	€5.763.800	€5.014.563	€4.564.332	€9.041.847
kosten per ES-las per UIC klasse:			€956	€956	€683	€683	€495	€469
gemiddelde kosten per ES-las per jaar:		€97						

Voor alle onderdelen en ih-activiteiten van Spoor bij elkaar leidt dat tot het totaaloverzicht van figuur 16 (let op: de getallen zijn fictief).

Figuur 16: Overzicht van de (fictieve) kosten van ih-acties van Spoor

Sub-systeem	Kosten	Rechtspoor en bogen (UIC klasse)					
		1	2	3	4	5	6
Spoorstaaf	€ 71.323.983	€ 927.185	€ 24.223.959	€ 22.530.217	€ 11.513.119	€ 4.869.436	€ 7.260.068
ES-las	€ 29.887.990	€ 140.802	€ 5.362.647	€ 5.763.800	€ 5.014.563	€ 4.564.332	€ 9.041.847
Ballast	€ 35.485.651	€ 132.316	€ 5.039.450	€ 7.194.261	€ 5.558.061	€ 6.195.384	€ 11.366.179
Dwarsligger	€ 43.902.407	€ 51.299	€ 2.699.391	€ 12.186.670	€ 11.050.419	€ 12.454.874	€ 5.459.755
Bevestiging	€ 17.147.454	€ 26.993	€ 1.215.852	€ 5.141.575	€ 4.129.717	€ 4.542.122	€ 2.091.196
Overwegbevoering	€ 7.656.701	€ 0	€ 0	€ 7.656.701	€ 0	€ 0	€ 0
Metingen inspecties	€ 7.870.728	€ 23.183	€ 861.537	€ 2.834.937	€ 1.042.502	€ 1.080.344	€ 2.028.225
Overig spoor	€ 10.383.526	€ 19.910	€ 1.514.747	€ 3.891.753	€ 1.763.408	€ 1.646.938	€ 1.546.770
totale kosten spoor:	€223.658.440	€1.321.687	€40.917.583	€67.199.913	€40.071.788	€35.353.429	€38.794.039
kosten per km spoor per UIC klasse:		€5.280	€3.063	€7.908	€9.690	€9.850	€15.801
gemiddelde kosten per km spoor:	€3.883						

Bijlage 8 bevat de beschrijving van de berekening van de kosten van alle activiteiten aan de ES-las.



Optimaliseren van de prijs-prestatieverhouding

De optimale prijs-prestatieverhouding kan pas worden bepaald als het IHC is opgesteld en de kosten zijn bepaald. Aan de hand van de uit te voeren activiteiten, het verwachte resultaat en de kosten per activiteit kan worden besloten om activiteiten met een andere frequentie uit te gaan voeren of andere activiteiten uit te voeren. In het IHC wordt dan zowel de huidige situatie als de gewenste toekomstige situatie beschreven.

Een goed voorbeeld hiervan is het deel van het IHC Spoor vwb. de spoorstaaf (figuur 17). Door het cyclisch slijpen frequenter uit te voeren is de verwachting dat het aantal storingen sterk afneemt. Ook zal de levensduur van de spoorstaaf toenemen, waardoor de kosten van het (vroegtijdig) vervangen van de spoorstaaf substantieel dalen.

Figuur 17: Overzicht van de totale (fictieve) ih-kosten van de spoorstaaf heden en toekomst

	Heden	Toekomst
SAO Passtuk	€ 10.763.768	€ 5.381.884
SAO Noodlasplaat	€ 106.320	€ 53.160
TAO Gladde sporen	€ 0	€ 0
TAO Handslijpen	€ 132.000	€ 66.000
TAO Brede thermietlas	€ 167.152	€ 83.576
TAO oplassen	€ 1.842.373	€ 921.187
TAO vervangen	€ 77.482.528	€ 45.939.998
TAO Golfslijtage slijpen	€ 5.921.989	€ 2.960.994
RCF Slijpen	€ 5.439.473	€ 2.719.736
GAO Preventief slijpen	€ 1.033.100	€ 612.533
GAO Cyclisch slijpen	€ 2.692.885	€ 8.078.656
GAO Roestrijden	€ 0	€ 0
Meten US en EC trackscan	€ 792.000	€ 792.000
Meten US meten met de hand	€ 319.636	€ 319.636
Meten (golf) slijtage meting trein	€ 792.000	€ 792.000
Meten Slijtage meting met de hand	€ 16.381	€ 16.381
Meting RCF Visuele inspectie	€ 1.320.000	€ 490.964
Meting Visuele inspectie V<40km/h	€ 196.385	€ 196.385
Meting Toestand bij openen overwegen	€ 0	€ 0
	€109.017.990	€69.425.090

7.2.6 Inkoopstrategie

In de inkoopstrategie ligt vast hoe ProRail de contractering (de inkoop) van de uitvoering van ih-activiteiten van een systeem heeft georganiseerd. Bij de keuze van de inkoopstrategie spelen de volgende factoren:

- de mate, waarin ProRail zelf invloed wil hebben op de uitvoering van het onderhoud en de hierdoor af te dekken risico's (het managen van risico's),
- de mate, waarin ProRail het belangrijk vindt om gegevens over de uitvoering van het onderhoud vast te leggen, mede voor de opbouw van historische informatie.

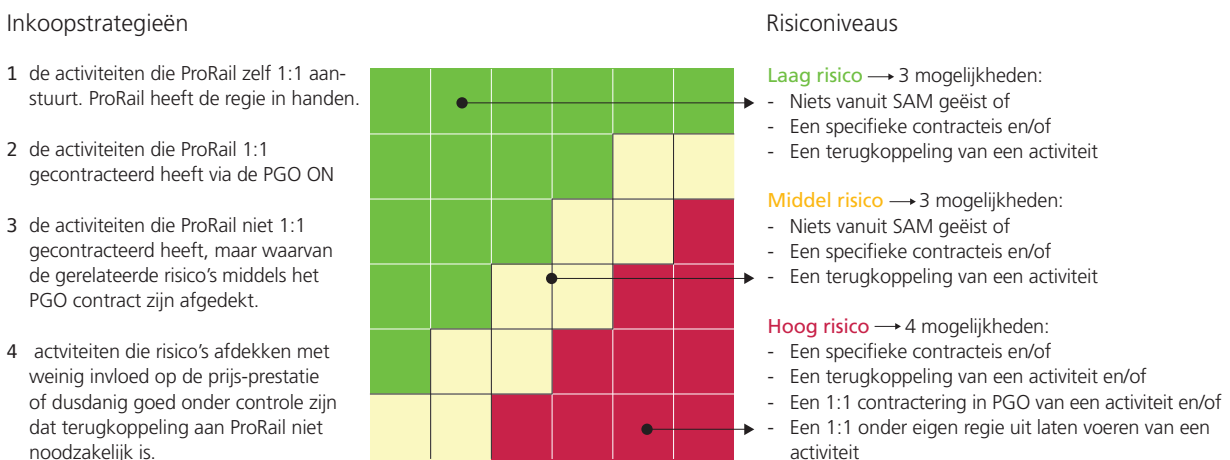
Er zijn vier **inkoopstrategieën** te onderscheiden:

- 1 inkoopstrategie 1, waarbij ProRail zelf de activiteiten een-op-een aanstuurt. ProRail heeft de regie in handen. De uitvoerende partij ligt niet vooraf vast. De uitvoering moet met een unieke TESI-code worden teruggemeld. Als voorbeeld het slijpen van de spoorstaven met de slijptrein.
- 2 inkoopstrategie 2, waarbij ProRail de activiteiten een-op-een gecontracteerd heeft via de PGO aannemer. De uitvoering moet met een unieke TESI-code worden teruggemeld. Als voorbeeld het 6-jaarlijks vervangen van relais'.
- 3 inkoopstrategie 3, waarbij ProRail de activiteiten niet een-op-een gecontracteerd heeft, maar waarvan de gerelateerde risico's middels het PGO-contract op basis van outputspecificaties zijn afgedekt. ProRail heeft de activiteit in haar eigen IHC opgenomen. In het procescontract zijn slechts prestatie-eisen aan het systeem of onderdeel opgenomen. De PGO-aannemer mag zelf bepalen hoe het risico wordt beheerst. Aangezien ProRail haar eigen IHC voortdurend wil verbeteren, wil ProRail ook hier een terugkoppeling van de uitvoering door middel van een unieke TESI-code. Als voorbeeld het vervangen van een puntstuk.

- 4 inkoopstrategie 4, waarbij ProRail de activiteiten niet een-op-een gecontracteerd en waarbij een separate terugkoppeling met een unieke TESI-code niet nodig is, omdat het gaat om activiteiten, die risico's afdekken met weinig invloed op prijs-prestatie en/of dusdanig goed onder controle zijn. Als voorbeeld het uitvoeren van een wisselbeurt.

Het bepalen van een inkoopstrategie vindt plaats op basis van de grootte van het risico (uitgedrukt in het risicogetal) in het IHC van ProRail. De vastgestelde risico's in het IHC variëren van hoog tot laag. Op basis van de specialistische kennis binnen ProRail wordt vastgesteld op welke wijze het risico het beste beheerst kan worden. In figuur 18 is weergegeven hoe de risico's vanuit de SAM-filosofie (passend in de PGO-filosofie) worden afgedekt.

Figuur 18: Koppeling van inkoopstrategieën aan de grootte van het risico



Het uitgangspunt van het vaststellen van een inkoopstrategie is, dat een opdrachtnemer zelf maatregelen kan definiëren om de risico's te beheersen, zowel in aard als in frequentie. Dit ligt vast in prestatiecontracten. In bepaalde gevallen wil ProRail echter niet alleen op prestatie-eisen sturen of de verantwoordelijkheid voor de bepaling en opdrachtverstrekking van onderhoud niet aan derden overlaten. Het voornaamste criterium hierbij is de impact van het risico en de keuze, welke partij het beste het risico kan managen. Deze gevallen worden gezamenlijk binnen ProRail bepaald.

Als een activiteit een-op-een gecontracteerd moet worden, kan er een keuze zijn de uitvoering van de activiteiten op te dragen aan de procesaannemer in de betreffende regio of een andere partij.

De bovenstaande categorisering in inkoopstrategieën geldt voor de systemen die in onderhoud worden gegund aan de PGO-aannemer. Voor de systemen die niet in onderhoud zijn gegund (denk dan bv aan EBS systeem, is het onderhoud bij Siemens neergelegd, simpelweg omdat de PGO-aannemer deze kennis niet bezit) geldt een gelijke indeling van inkoopstrategieën. Lees echter voor de PGO ON de betreffende partij.

Alle activiteiten in het IHC van ProRail dienen voorzien te zijn van een inkoopstrategie. De activiteiten met inkoopstrategie 1, 2, en 3 worden opgenomen in het Referentieplan (zie paragraaf 7.2.7).

Een beurt krijgt ook een inkoopstrategie (vaak inkoopstrategie 4, behalve bij een-op-een contracteren, dan is het inkoopstrategie 2). Soms krijgen specifieke onderdelen van een beurt de inkoopstrategie 3. Daar willen we dus terugmelding van ontvangen.

Voor de duidelijkheid: alle activiteiten worden teruggemeld. Inkoopstrategie 1, 2 en 3 worden met een unieke TESI-code van de TESI-lijst teruggemeld. De activiteiten met strategie 4 komen in de verzamel-TESI-code terecht (bijv. C25.21 "Uitvoeren overige activiteiten aan wissel"). Voor meer informatie over de TESI-lijst wordt verwezen naar bijlage 16.

7.2.7 Referentieplan

Het referentieplan is een spreadsheet die gebruikt wordt als input voor de **preventieve onderhoudsplannen** in SAP (programma O2). Het omvat de vervangingen en grootschalig onderhoud aan een systeem. Voor ieder generiek object wordt een referentieplan gemaakt. Vanuit het IHC legt ProRail hierin vast met welke frequentie bepaalde instandhoudingsactiviteiten dienen te worden uitgevoerd. Ook de inkoopstrategie ligt hierin vast.

In bijlage 9 zijn de inhoud en het template van het referentieplan beschreven.

7.2.8 Informatieprofiel

Het informatieprofiel is van wezenlijk belang voor de regelkringen van SAM. Er staat in welke informatie over de uitvoering van instandhoudingsactiviteiten nodig is om de regelkringen van SAM te kunnen sluiten. Daarbij is het goed om te beseffen dat de regelkring van SAM in feite uit twee regelkringen bestaat waarvoor informatie nodig is, zie hoofdstuk 4.

Het kan hierbij gaan om informatie over onder meer het gedrag en de toestand van het systeem op landelijk niveau (systeemspecialist), op regionaal niveau (vakspecialist) of het gedrag van systemen binnen een tracé (ME'er).

De afdeling Informatie van AM gebruikt het informatieprofiel bij het inrichten en vullen van de informatiesystemen. Het CRC van de afdeling Onderhoud en Operatie vertaalt de wensen van de gebruikers, zoals opgenomen in het informatieprofiel, naar de contracten met de verschillende opdrachtnemers. Als voorbeeld daarvan is in bijlage 10 de tabel voor de terugmelding van de uitgevoerde activiteiten vermeld.

De voor de regelkringen noodzakelijke informatie wordt vastgelegd in Informatieprofiel (zie bijlage 11 voor de generieke template).

Het informatieprofiel bevat de volgende categorieën:

- 1 informatie over het object,
- 2 informatie over de belasting indien relevant,
- 3 uitgevoerde activiteiten zonder terugkoppeling van meetdata,
- 4 uitgevoerde activiteiten met beperkte terugkoppeling van meetdata,
- 5 degeneratiemetingen,
- 6 inspectieresultaten,
- 7 monitoring data,
- 8 storingsinformatie en aanvullende informatie over storingen,
- 9 relatie met de Objectenstructuur, de kenmerken (BID00001/8) en de opbouw storingsregistratie.



Per categorie wordt er een aantal vragen gesteld, zie als voorbeeld figuur 19 voor de informatie van de activiteit inspectie.

Figuur 19: Een voorbeeld van het informatieprofiel voor de activiteit Inspectie

Welke inspectieresultaten?	Beschrijf de vereiste inspectieresultaten
Tot welke activiteit behoort de inspectie?	Alleen relevant voor inkoopstrategie 1, 2, 3. Benaming uit TESI-lijst gebruiken
TESI code activiteit	Alleen relevant voor inkoopstrategie 1, 2, 3. Code uit TESI-lijst gebruiken
Inkoopstrategie	De inkoopstrategie zoals beschreven in het referentieplan. Indien Inkoopstrategie = 2, dan argumentatie vermelden
Welke regelgeving is van toepassing voor de inspectie?	Benoem de regelgeving die moet worden toegepast (meetmethode en afkeurcriteria)
Wie voert de inspectie uit?	Prorail (afdeling en rol benoemen), PCA, leverancier, meetinstantie etc.
Activiteit gecontracteerd in PGO?	Ja / nee.
Waarom inspectiedata terugmelden?	Korte en bondige argumenten beschrijven
Wie gebruikt de informatie?	Afdeling en rol benoemen (bijv. IO ME of PV VD)
Wie moet de data nog meer ontvangen?	Beschrijf de andere ontvangers naast ProRail
Met welke frequentie leveren?	Beschrijf in welke gevallen de inspectieresultaten nodig zijn (bijv. alle inspecties of alleen inspecties voorafgaand aan storing)
Hoe moet aannemer de data aanleveren?	Beschrijf hier hoe de aannemer / opdrachtnemer de data aan de ProRail moet aanleveren. Dit wordt opgesteld in samenspraak met de afdeling Infra Informatie en CRC. Dit vormt de basis voor de inrichting van de registratiesystemen en het opstellen van het contract.
Hoe moet de informatie aan de eindgebruiker worden gepresenteerd?	Beschrijf hier hoe de informatie aan de eindgebruiker moet worden getoond. Dit vormt de basis voor het opstellen van de rapportages.
Scope	Beschrijf voor welk soort objecten deze data / informatie aangeleverd moet worden (bijv. alleen daar waar meettrein gereden heeft)

Hierna wordt over de inhoud van het informatieprofiel nadere toelichting gegeven.

Objectinformatie en informatie over de belasting/gebruiksintensiteit

De objectinformatie betreft onder meer de ligging van het object, het uitvoeringstype en de leverancier. Informatie over de belasting/gebruiksintensiteit betreft het gebruik van het object en de parameters die relevant zijn voor de degradatie van het object, zoals het aantal treinen en het aantal stroomafnemers.

Informatie over uitgevoerde activiteiten en de relatie met de Objectenstructuur (BID00001)

Het gaat over informatie over de uitvoering van activiteiten. Dit kan gaan over: aan welk equipment is welke maatregel op welk moment uitgevoerd tegen welke kosten. Maar het kan ook betekenen dat eventuele data die beschikbaar komen bij het uitvoeren van de activiteit (bijv. meetdata voor trendanalyse) aan ProRail moet worden teruggekoppeld. Beide vormen van terugkoppeling moeten in een contract worden vastgelegd.

De inkoopstrategie van een beheersmaatregel is bepalend of de uitvoering van de activiteit teruggekoppeld moet worden, zie paragraaf 7.2.6.

Aan de hand van **beslisschema 1** (zie bijlage 12) kan worden bepaald of het nodig/zinvol is om uitgevoerde activiteiten te laten terugmelden. Met **beslisschema 3** kan vervolgens worden bepaald op welk niveau van de objectenstructuur deze informatie moet worden geregistreerd. Dit niveau (objectniveau) wordt dan gekenmerkt als **equipment**, een specifiek object of onderdeel in de infrastructuur met een uniek nummer in SAP. Equipments kunnen op verschillende niveaus in de objectenstructuur voorkomen, en bij equipments kunnen uitgevoerde instandhoudingsactiviteiten worden geregistreerd. Ook de kosten kunnen op equipments worden geboekt.

Als er besloten wordt om een object als equipment te kenmerken dan dient dit in het IHC te worden aangegeven in de aparte kolom 'Object opnemen in BID00001?'. In geval deze kolom wordt gevuld met een "ja" dan wordt de Objectenstructuur aangevuld met het betreffende

object. Alleen als op een object storings, kosten of PO plannen worden geboekt dan is een equipment nodig. Door middel van deze kolom, de juiste gelaagdheid van de objecten en het gebruik van draaitabellen is het eenvoudig om uit de RA analyse de gewenste BID00001 structuur op te bouwen.

In geval het object niet wordt opgenomen in de Objectenstructuur kan het betreffende object veelal als tekst worden teruggevonden in de beschrijving van de oorzaak (faaloorzaak).

Het terugmelden van uitgevoerde activiteiten geschiedt op basis van een TESI-code. Als er besloten wordt om op enigerlei wijze terugkoppeling van uitgevoerde activiteiten (of bijv. metingen) te krijgen en de activiteit komt nog niet voor in de TESI-lijst, dan is een nieuwe TESI-code nodig (zie ook bijlage 16).

Registratie van en informatie over storings

Voor AM is het belangrijk om te weten wat de werkelijke prestatie is van infrastructuur, hoeveel en welke storings zijn opgetreden. Om opgetreden storings te kunnen analyseren moet het mogelijk zijn om ze te vergelijken met de verwachte prestatie uit het IHC. De storingsregistratie dient daarom dezelfde opzet te hebben als de risicoanalyse van het IHC.

In figuur 20 is een voorbeeld te zien van de opbouw van de storingsregistratie voor de ES-las.

Figuur 20: Een voorbeeld van de opbouw van de storingsregistratie

Onderdeel	Faalvorm	Faaloorzaak	Conditie v/d fout
ES-las	Machniet meldt klap, inspecteur meldt (spoorstaaf) breuk	Lasplaten gebroken (bouten afgebroken)	Blinde vering in de ballast (verzakking)
		Spoorstaafkop uitgebroken	Blinde vering in de ballast (verzakking)
	Machniet meldt klap, inspecteur meldt (spoorstaaf) breuk, Onterechte detectie / bezetspoormelding	Lijmverbinding verbroken (opentrekken of lasplaat zit los van lijf)	Blinde vering in de ballast (verzakking)
		Onterechte detectie / bezetspoormelding	Kortsluiting ES-las

Het Schakel- en Meldcentrum van ProRail geeft een gemeld object en faalvorm door aan de procesaannemer. De PCA meldt vervolgens de faaloorzaak en de conditie van de fout van het gestoorde object terug aan ProRail. Zoals nu ook al het geval is kan het gemelde object en het gestoorde object van elkaar verschillen. Ook hier is een eenduidige opzet belangrijk. Om misverstanden te voorkomen zal taal/formulering voor alle partijen (SMC, PCA en beheerder IHC) herkenbaar moeten zijn.

Met **beslisschema 2** (zie bijlage 12) kan worden bepaald of het nodig/zinvol is om de combinatie van object, faalvorm, faaloorzaak en conditie op te nemen in de storingsregistratie.

Als er besloten wordt om deze combinatie op te nemen dan dient dit in het IHC te worden aangegeven in de aparte kolom 'Faalwijze opnemen in de storingsregistratie ?'.

Met **beslisschema 4** kan vervolgens worden bepaald op welk niveau van de objectenstructuur de combinatie van object, faalvorm, faaloorzaak en conditie moet worden geregistreerd. Dat kan zijn in de vorm van een **equipment** of in de vorm van een bouwgroep (assembly). Op equipments en bouwgroepen kunnen storings worden geregistreerd.

In geval de kolom 'Faalwijze opnemen in de storingsregistratie ?' wordt gevuld met een "ja" dan wordt de combinatie object, faalvorm, faaloorzaak en conditie opgenomen in het voorstel voor de storingsregistratie (indienen van RFC blijft nodig!). Door middel van deze kolom, de juiste gelaagdheid van de objecten en het gebruik van draaitabellen is het eenvoudig om uit de RA analyse de gewenste opbouw storingsregistratie op te bouwen.

Registratie van kenmerken (BID00008)

Het is mogelijk om kenmerken van objecten in de objectenstructuur op te nemen zoals locatie/ligging, identificatienummers en uitvoeringstypen. Van elk systeem kunnen generieke

kenmerken worden vastgelegd (locatie, bouwjaar, vervangingsjaar) en specifieke kenmerken als uitvoeringstype, theoretisch vervangingsjaar, economisch vervangingsjaar of producent. Voor SAM worden de benodigde kenmerken bepaald en opgenomen in de BID00008. De uitvoeringsmatrices geven mede richting aan de zoektocht naar de relevante kenmerken. Zie verder bijlage 2 over de inhoud van kenmerken.

7.2.9 Toelichting bij het instandhoudingsconcept

Het is verstandig om bij de oplevering van een IHC een toelichting toe te voegen met achtergronden, gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden bij de gebruikte informatie en documentatie en de wijze waarop generieke informatie over de instandhouding vertaald kan worden naar specifieke informatie. In bijlage 13 is een template voor de toelichting opgenomen.

7.3 Beoordeling en vrijgave van het IHC en de bijbehorende producten

Voordat het IHC en de bijbehorende producten worden vrijgegeven is het verstandig om de inhoud ervan nog eens te checken. Bijlage 14 bevat het overzicht van de oplevering van de producten en een aantal aandachtspunten daarvoor.

De toetsing en de vrijgave van het IHC en de bijbehorende producten is als volgt geregeld:

- de systeemmanager/SMO toetst de documenten inhoudelijk,
- het kernteam toetst de documenten methodisch,
- de manager van AM Architectuur en Techniek geeft het IHC en het informatieprofiel vrij.

Voorts wordt er wordt een kwaliteitseis gesteld aan de aanlevering van de informatiebehoefte door de kennisteams: De informatiebehoefte wordt aangeleverd met hierbij het verschil ten opzichte van de huidige situatie. Voor ieder punt van verschil wordt een argumentatie en prioritering voor realisatie van de wijziging aangegeven.

Op basis van het informatieprofiel worden er intakes georganiseerd. Het doel van de intake is om de wensen van het kennisteam op informatiegebied te vertalen naar acties voor de afdeling Infra Informatie (registratiesystemen), CRC (contracten) en voor A&T (regelgeving).

Bij de intakes van informatie, contract en regelgeving wordt het kennisteam actief bevraagd over het verschil ten opzichte van de huidige situatie.

7.4 Bijstelling van het IHC op basis van teruggemelde informatie

Tot slot van dit handboek: In bijlage 15 wordt getoond op welke wijze het IHC kan worden bijgesteld op basis van teruggemelde informatie.

8 Gebruikte afkortingen

AM	Assetmanagement, bedrijfsonderdeel van ProRail
GAO	GebruiksduurAfhankelijk Onderhoud
GO	Grootschalig Onderhoud
IHC	InstandHoudingsConcept
IHD	InstandHoudingsDocument
KMS	Kwaliteitsmanagementsysteem
KO	Kleinschalig Onderhoud
KPI	Key Performance Indicator
LCM	Life Cycle Management
NTA (NTA 8120)	Nederlandse Technische Afspraak (NTA 8120 gaat over assetmanagement, min of meer cf PAS55)
ON	Opdrachtnemer
PCA	ProcesContractAannemer
PGO	Prestatiegericht Onderhoud
RA	Risicoanalyse
RAMS	acroniem voor Reliability, Availability, Maintainability en Safety
RCB	Rail Case Base
SAO	StoringsAfhankelijk Onderhoud
SMC	Schakel en Meld Centrum
TAO	ToestandsAfhankelijk Onderhoud
TESI-lijst	Lijst met Technisch Economische StuurInformatie
TVP	TreinVrije Periode

Bijlagen

Bijlage 1

Relatie tussen stakeholders, bedrijfswaarden, KPI's en de risicomatrix

Inleiding

Dit document geeft in het kort de relatie aan tussen stakeholders, bedrijfswaarden, KPI's en risicomatrix.

Het hierna volgende plaatje geeft de klassieke rollen op het gebied van assetmanagement weer.

Figuur 1.1: De rollen bij assetmanagement



In dit plaatje onderscheiden we de volgende drie rollen:

De Assetowner is verantwoordelijk voor het bepalen van de doelstellingen/prestaties die met de assets zijn te realiseren en voor het beschikbaarstellen van de daarvoor benodigde middelen.

De Assetmanager is verantwoordelijk voor het ontwikkelen van beleid, waarmee de doelstellingen van de Assetowner optimaal worden verwezenlijkt en worden vertaald naar activiteiten.

De Serviceprovider is verantwoordelijk voor het effectief en efficiënt uitvoeren van de werkzaamheden, die door de Assetmanager zijn bepaald.

Binnen een onderneming staan **bedrijfswaarden** centraal. Dit zijn vrij vertaald de redenen om geld uit te geven aan technische assets. Deze waarden worden gecreëerd in overleg met de stakeholders. Hieronder verstaan we alle belanghebbenden en belangenvertegenwoordigers die direct of indirect invloed kunnen uitoefenen op de onderneming. Voor ProRail zijn dat bijvoorbeeld de overheid, vervoerders, Rover, het management/directie.

De assetowner identificeert de behoeften van de stakeholders in termen van bedrijfswaarden en bijbehorende doelstellingen.

Overeenkomstig het Bedrijfsplan van ProRail zijn de volgende bedrijfswaarden aangehouden:

- **Imago:** de mate waarin ProRail waarde hecht aan haar positie in de maatschappij/ bij de stakeholders,
- **Veiligheid:** de mate waarin de activiteiten/bedrijfsvoering van ProRail veilig zijn voor mensen onder wie reizigers, baanwerkers en bedienend personeel. Dit betreft ook ARBO-veiligheid en systeemveiligheid. Systeemveiligheid heeft immers ook betrekking op de veiligheid van mensen.
- **Milieu:** de mate waarin ProRail bij de uitvoering van zijn bedrijfsactiviteiten waarde hecht aan het milieu,
- **Kosten:** de mate waarin ProRail efficiënt omgaat met zijn financiële middelen,

- **Beschikbaarheid:** de mate waarin de railinfrastructuur beschikbaar is voor uitvoering van treindiensten,
- **Transfer:** de mate waarin de transfer beschikbaar is voor de reizigers. Dit is uitgesplitst in sociale veiligheid: de mate waarin reizigers zich behaaglijk voelen, reinheid: de mate waarin de transfer schoon is en toegankelijkheid: de mate waarin de infra toegankelijk is voor mensen met een beperking.
- **Informatievoorziening:** de mate waarin reizigers worden geïnformeerd over de (bijsturing van de) uitvoering van de treindienst.

Aan iedere bedrijfswaarde hangen doelstellingen in de vorm van KPI's.

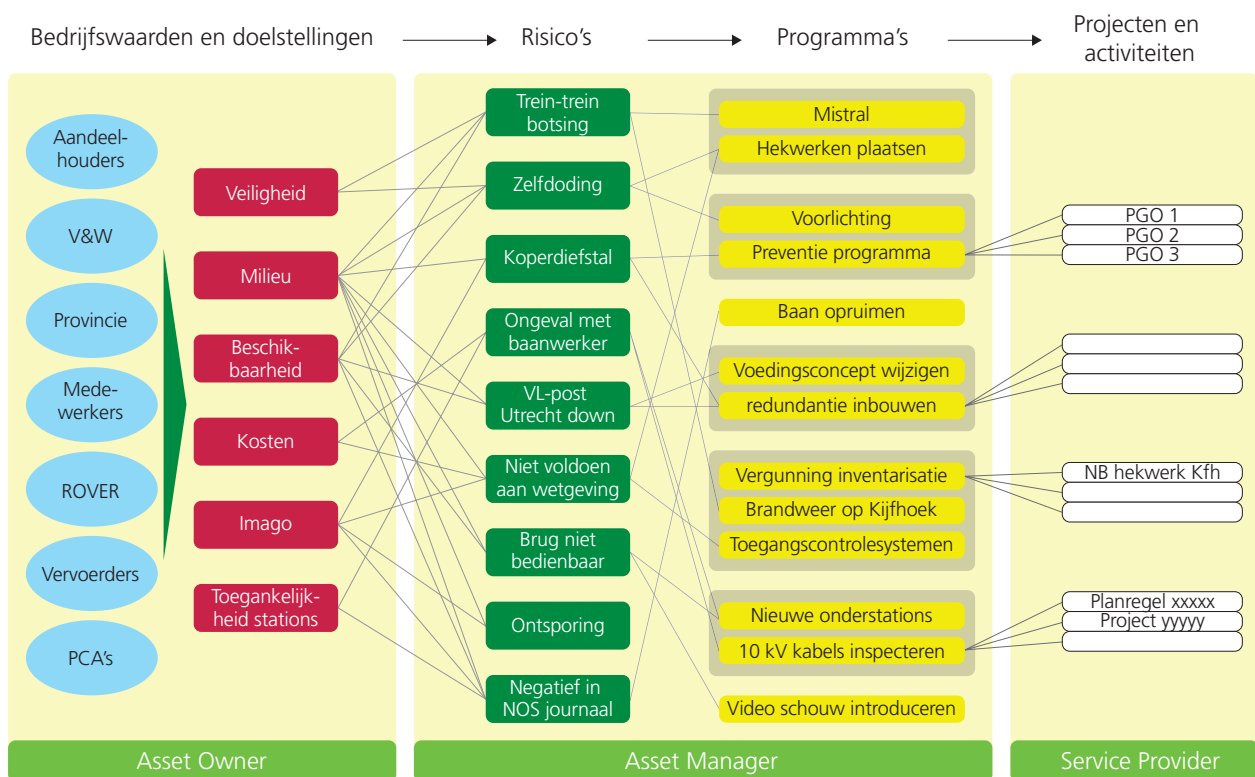
Met de **risicomatrix** brengt ProRail in kaart welke risico's een bedreiging vormen voor deze doelstellingen en hoe groot ze zijn, te onderscheiden naar:

- het effect ten aanzien van een of meer bedrijfswaarden van ProRail/AM, en
- de kans in termen van de frequentie hoe vaak risico's kunnen optreden.

De risicomatrix van AM staat in bijlage 3 weergegeven (met de status: voorlopig).

In het onderste plaatje is de samenhang tussen bedrijfswaarden, risico's en maatregelen/activiteiten beknopt weergegeven.

Figuur 1.2: Samenhang tussen bedrijfswaarden, risico's en maatregelen/activiteiten



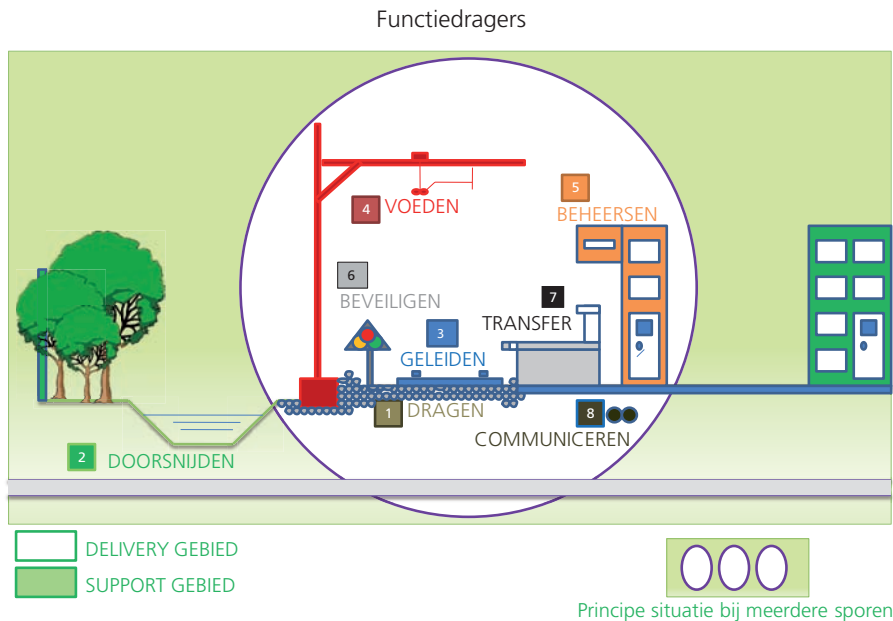
Referenties: Perfect Asset Lifecycle Management (2003) van Cap Gemini, Ernst & Young.

Bijlage 2

Indeling van de infrastructuur

Voor de informatievoorziening is het van belang te beschikken over een structuur, waarin objecten en systemen en hun onderdelen kunnen worden geordend. Binnen AM kennen we de **Objectenstructuur** onder de code BID00001. BID staat voor Business Information Document.

Figuur 2.1: Functiedragers van de Objectenstructuur



De railinfrastructuur is onderverdeeld in **functiedragers**, zoals te zien in figuur 2.1. Elke functiedrager staat voor een bepaald deel van het spoor. Onder de functiedragers bestaat de BID00001 verder uit de volgende objecten:

Basisobject (paars in de BID00001)

Binnen elke functiedrager is er een opsplitsing gemaakt in basisobjecten. Basisobjecten zijn overkoepelende objecten, waaronder alle bijbehorende objecten gehangen worden. Het basisobject is het hoogste/eerste niveau binnen de Objectenstructuur, dat in SAP wordt bijgehouden.

Ieder basisobject heeft een specifieke code, de zgn. **basisobjectcode** (BOC). Deze bestaat uit een getal met 3 cijfers. Zo is Spoorstuk een basisobject met basisobjectcode BOC 301.

Onder de basisobjecten bevinden zich (zelfstandige) objecten, administratieve objecten en onderdelen. Deze drie soorten objecten hebben geen onderlinge hiërarchische verhoudingen en kunnen daardoor onafhankelijk van elkaar onder het basisobject gehangen worden.

(Zelfstandige) Object (lichtblauw in de BID00001)

De objecten in de BID00001, die lichtblauw zijn, zijn de meeste voorkomende objecten waarvan in SAP kenmerken worden bijgehouden. Voorbeelden van deze objecten zijn bijvoorbeeld spoorstaaf, dwarsligger, ballast en bevestigingen. Deze objecten vormen samen het basisobject Spoorstuk.

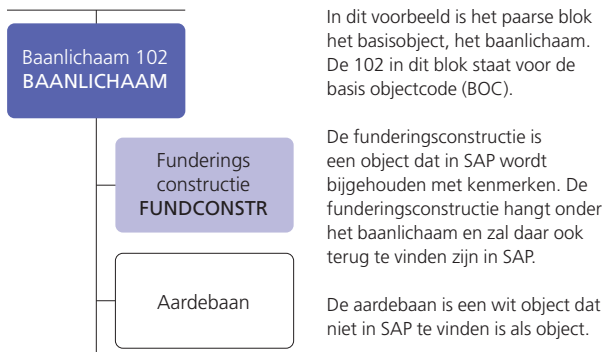
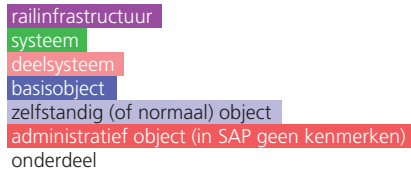
Onderdeel (wit in de BID00001/witte objecten)

Deze objecten (onderdelen) staan wel in de BID00001 maar zijn te klein waardoor er geen aparte gegevens van worden bijgehouden in SAP. Ze bezitten dus geen kenmerken. Deze objecten zijn toch opgenomen in de BID00001 om het mogelijk te maken dat er defecte onderdelen als oorzaak van storingen op geboekt kunnen worden.

Kleurenaanduiding

Hieronder (figuur 2.2) staat de structuur van de BID00001 in de kleuren weergegeven.

Figuur 2.2: Voorbeeld uit de Objectenstructuur



Registratie in SAP

In SAP EAM (Enterprise Asset management) wordt de feitelijke registratie van objecten van de infrastructuur bijgehouden. De registratie van objecten in SAP moet qua hiërarchie altijd gelijk zijn aan de opbouw in de BID00001. De BID00001 is het leidend document voor de vulling van gegevens in SAP. De Objectenstructuur komt aan de orde bij het opstellen van IHC-en in het kader van SAM. In het kader van SAM wordt de opbouw van de objecten in het IHC overgenomen in de BID00001.

Equipment

Binnen SAP bestaat het begrip **equipment**. Hieronder verstaan we een specifiek object in de infrastructuur met een uniek nummer in SAP. Equipments komen voor op de volgende niveau's in de Objectenstructuur:

- basisobject,
- zelfstandig object en
- administratief object.

Op equipments (evt. aangevuld met een onderdeel) kunnen in SAP storingen worden geregistreerd, evenals uit te voeren activiteiten (PO-plannen) en uitgevoerde ih-activiteiten (incl. de kosten van de uitvoering van ih-activiteiten).

Registratie van storingen en oorzaken van storingen

Binnen SAP worden de mogelijkheden onderzocht om storingen (storingsmeldingen) en hun oorzaken te registreren overeenkomstig de structuur van de risicoanalyse van IHC-en: storingen overeenkomstig de faalvormen (op het niveau van equipments) en oorzaken van storingen overeenkomstig faaloorzaak en conditie van de risicoanalyse (op het niveau van onderdeel (wit)). Binnen de huidige structuur van SAP is dat nu nog niet mogelijk.

In de toekomst zal de storingsregistratie gaan aansluiten op de opbouw van de IHC. Het voorbeeld van de wissel zal dat verduidelijken:

Het SMC meldt een object en een faalvorm: "Wissel 77A niet in controle". Vervolgens wordt de PCA geïnformeerd dat er een probleem is met Wissel 77A. De monteur lost de storing op. Bij het registreren van de storing gaat de monteur als volgt te werk:

- De monteur kiest het gestoorde object: wissel 77A, equipmentnummer 12345678
- Hij kan vervolgens kiezen uit de volgende objecten:

Figuur 2.3: Objectenstructuur wisselconstructie

Onderdeel	subonderdeel
stabilisatieconstructie	ballast
wisselconstructie	GL-las
	halve tongbeweging
	kruisstuk
	puntstuk
	spoorstaaf
	Temperatuurlas

- Hij kiest "wisselconstructie" en vervolgens "halve tongbeweging"
- Van de halve tongbeweging worden alle faalvormen getoond (in figuur 12.4 beperkt tot 2). Hij kiest "wissel n.i.c."
- Van "wissel n.i.c." krijgt hij de 9 mogelijke faaloorzaken te zien. Hieraan wordt later "overig" nog toegevoegd. Hij kiest "niet goed aanliggen tong".

Figuur 2.4 voorbeeld van melden van een storing

Onderdeel	Faalvorm	Faaloorzaak	Conditie v/d fout
halve tongbeweging	geen detectie	Geen of onvoldoende detectie	gecorrodeerd loopvlak
			vervuild loopvlak
		Verbinding kabel met halve tongbeweging is slecht of verbroken	lostrillen
		Verbinding kabel met halve tongbeweging is verbroken	werkzaamheden
wissel n.i.c.	niet goed aanliggen tong	hoge weerstand bij omlopen	onjuiste werking of afstelling smeerloze constructie
			vervorming en zetting van ballastbed en/of ondergrond
			afgevalen lading / obstakel tussen tong en aanslagspoorstaaf
			braam/wangvorming op tong en/of aanslagspoorstaaf a.g.v. berijden
			ijs/sneeuw tussen tong en aanslagspoorstaaf door niet aanwezige wisselverwarming
			ijs/sneeuw tussen tong en aanslagspoorstaaf door niet functionerende wisselverwarming
			niet vastzittende bewapening en/of bevestiging
			obstakel tussen tong en aanslagspoorstaaf
			vervuiling tussen tong en aanslagspoorstaaf
niet vastzittend tongoor	opgestroopt materiaal op glijstoel naast voet aanslagspoorstaaf	losgelopen / gebroken bouten	
		katterug	
		ligging onder norm	
te hoge spanning in tong		onjuiste afstelling smeerloze constructie	
		vervormde tong a.g.v. openrijding	
		vervormde tong a.g.v. uitwalsing	
tong vastgevroren		niet aanwezige wisselverwarming	
		niet functionerende wisselverwarming	

- Van de faaloorzaak "niet goed aanliggen tong" krijgt hij de 7 mogelijke condities te zien. Hieraan wordt later "overig" nog toegevoegd. Hij kiest "obstakel tussen tong en aanslagspoorstaaf".
- Gevolg van deze registratie is dat van wissel 77A de storing aan de halve tongbeweging (gestoord object) met de faalvorm "wissel n.i.c." met als faaloorzaak "het niet goed aanliggen van de tong" met als conditie "een obstakel tussen tong en aanslagspoorstaaf" eenduidig beschreven is.

Uit bovenstaande blijkt dus dat de registratie van storingen wezenlijk zal gaan veranderen t.o.v. de huidige situatie. De implementatie van de nieuwe wijze van storingen registreren wordt momenteel uitgewerkt. Uiteindelijk resultaat zal zijn dat de registratie beter aansluit bij het risico-denken in het IHC en dat het aantal foute en onbruikbare meldingen substantieel wordt verlaagd.

Velden en kenmerken (kenmerken = BID00008 velden)

Elk equipment in SAP kent twee soorten velden:

- generieke velden en
- specifieke velden t.b.v. de objectspecifieke data.

Elk equipment in SAP kent een aantal velden of kenmerken. Deze kenmerken staan bekend onder de code BID00008 (BID00008 - kenmerken), maar deze bestaan alleen in SAP (en dus niet als document in de IM Bibliotheek). Opgemerkt wordt dat administratieve objecten geen kenmerken kennen.

Generieke velden

De generieke velden zijn over het algemeen voor elk objecttype gelijk. Deze velden zijn beschikbaar voor elk equipment dat binnen SAP geregistreerd wordt.

Het gaat om de volgende velden:

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| - Aantal | - Typenr. Omschrijving |
| - Lengte | - Aanschafdatum |
| - Datacollectie | - Bouwdatum |
| - Instandhoudingsregel | - Theoretisch vervangingsjaar |
| - Beheerder | - Technisch vervangingsjaar |
| - Eigenaar | - Economisch vervangingsjaar |
| - Leverancier / aannemer | - Projectdefinitie |
| - Producent | |

Specifieke velden t.b.v. objectspecifieke data

Specifieke velden zijn velden, die specifiek zijn voor een bepaald objecttype.

Voorbeelden hiervan bij een wissel zijn:

- hoekverhouding,
- dikte ballast,
- soort ballast.

Functieplaats

De functieplaats geeft de locatie aan waar een functie uitgevoerd wordt. De codering van de functieplaats bestaat uit de GEO-code, BOC-code en een willekeurig volgnummer (bv. 001-302-1000004090, waarmee een wissel in GEO-gebied 001 wordt aangeduid). De kilometering is vastgelegd in het start- en eindpunt. De identificatie waaronder een object bij ProRail bekend is, wordt geregistreerd in het Sorteerveld (bv. wissel of spoortaknummer).

Er zijn twee niveaus in de functieplaatshiërarchie: 1^e is de GEO-code (type T, Tracee) en een 2^{de} het basisobject (type B, Basisobject).

Op de functieplaats wordt de functie uitgevoerd door de functievervuller, zijnde een equipment van het type basisobject.

Bijlage 3

De risicomatrix

Inleiding

Dit document geeft informatie over de inhoud en het gebruik van de risicomatrix van AM.

Definitie van de risicomatrix

Met een risicomatrix kun je van gebeurtenissen de grootte van het risico bepalen. Het begrip "risico" wordt gedefinieerd als het product van de kans op een risicovolle gebeurtenis en het effect ofwel de ernst van die risicovolle gebeurtenis.

De kans wordt uitgedrukt in de frequentie, waarmee de risicovolle gebeurtenis voorkomt. Het effect(en) wordt gerelateerd aan bedrijfswaarden, de waarden van een bedrijf, die het bedrijf en zijn stakeholders belangrijk vinden.

Bedrijfswaarden

Volgens het Bedrijfsplan van ProRail zijn de volgende waarden aangehouden:

- 1 Imago / omgeving
- 2 Veiligheid
- 3 Milieu en omgevingshinder
- 4 Kosten (financiële schade)
- 5 Beschikbaarheid
- 6 Transfer, met daarin de waarden reinheid, sociale veiligheid en toegankelijkheid
- 7 Informatievoorziening aan de reizigers

Definities van bedrijfswaarden

- **Imago:** de mate waarin ProRail waarde hecht aan haar positie in de maatschappij/ bij de stakeholders,
- **Veiligheid:** de mate waarin de activiteiten/bedrijfsvoering van ProRail veilig zijn voor mensen onder wie reizigers, baanwerkers en bedienend personeel. Dit betreft ook ARBO-veiligheid en systeemveiligheid. Systeemveiligheid heeft immers ook betrekking op de veiligheid van mensen.
- **Milieu:** de mate waarin ProRail bij de uitvoering van zijn bedrijfsactiviteiten waarde hecht aan het milieu,
- **Kosten:** de mate waarin ProRail efficiënt omgaat met zijn financiële middelen,
- **Beschikbaarheid:** de mate waarin de railinfrastructuur beschikbaar is voor uitvoering van treindiensten,
- **Transfer:** de mate waarin de transfer beschikbaar is voor de reizigers. Dit is uitgesplitst in sociale veiligheid: de mate waarin reizigers zich behaaglijk voelen, reinheid: de mate waarin de transfer schoon is en toegankelijkheid: de mate waarin de infra toegankelijk is voor mensen met een beperking.
- **Informatievoorziening:** de mate waarin reizigers worden geïnformeerd over de (bijsturing van de) uitvoering van de treindienst.

De risicomatrix staat op de laatste pagina van deze bijlage (met de status: voorlopig). Daarbij behoort de volgende toelichting:

- In het linkerdeel staat voor de verschillende bedrijfswaarden de classificatie van effecten weergegeven (effectclassificatie). Die loopt per bedrijfswaarde af van een gering effect (bovenaan) naar een zeer groot effect (onderaan).
- In de uiterst linker kolom staat de grootte van het effect in een getal volgens een logaritmische schaal; oplopend van 0/geen tot zeer gering effect naar 10.000/zeer groot effect.
- In het rechterdeel staan kolommen met verschillende waarden voor de kans. Deze wordt uitgedrukt in een frequentie per jaar.
- De combinatie van een effect (horizontale rij) en een kans (verticale kolom) geeft de grootte

van het risico aan in het rechtervlak. Dit vlak heeft de kleuren rood, geel en groen. Zij zijn een maat voor de grootte van het risico.

Bepaling van de grootte van het risico

Het bepalen van de grootte van het risico zoals bijvoorbeeld een ongeval gaat als volgt:

- Bepaal of schat de kans in dat de risicovolle gebeurtenis optreedt en ga er daarbij vanuit dat er (nog) geen maatregelen zijn getroffen. Stel deze kans is bijvoorbeeld 0,1 per jaar.
- Bepaal vervolgens hoe groot het effect van deze gebeurtenis is op een of meerdere bedrijfswaarden. Stel er is sprake van een zwaargewonde (effectgrootte 100 op Veiligheid, zie linkerkolom) en een financiële schade van 15.000 € (effectgrootte 10 op Kosten).

Het **risicogetal** is dan $0,1 \text{ per jaar} \times (100 + 10) = 11$.

Figuur 3.1: Mogelijkheden om het risico te verminderen

Bedrijfswaarden van ProRail

Grootte effecten	Imago/ omgeving	Veiligheid	Milieu en omgevingshinder	Kosten (financiële schade)	Beschikbaarheid railinfrastructuur	Reinheid Transfer	Sociale veiligheid Transfer
geen tot zeer gering/ 0	geen negatieve aandacht in de pers	geen letsel of schade aan de gezondheid	geen impact op milieu, geen overschrijdingen norm	geen kosten	geen effect op de beschikbaarheid (GSZO=0)	geen effect op de reinheid	geen gevoel van onbehagen
gering/ 1	negatieve aandacht in de plaatselijke pers	licht gewonde	bepaalde gevolgen voor het milieu, lokaal en binnen beheergebied, beperkte en kortdurende overschrijding normen	1k € < kosten < 10 k	gering effect op de beschikbaarheid, Zv-Ww ged. 1 uur versperd of Ut - Ht ged. 2 uur max. 5 minuten vertraging (0<GSZU<5)	matig effect op de reinheid, transfer-ruimte is vervuild	enig gevoel van onbehagen
beperkt/ 10	negatieve aandacht in de regionale pers, zorg bij lokale overheid, vergunning bedreigd	licht gewonde + verzuim	gevolgen voor milieu lokaal, bodem-verontreiniging die sanering behoeft, beperkte overschrijding normen, tot 10 klachten	€ 10 k < kosten < € 100 k	middelgroot effect op de beschikbaarheid, Zv-Ww ged. 4 uur versperd of Ut - Ht ged. 2 uur versperd (5<GSZU<25)	groot effect op de reinheid, transfer-ruimte is vervuild	matig gevoel van onbehagen, reizigers voelen zich niet veilig
aanzienlijk/ 100	korte negatieve aandacht in de nat. pers, zorg bij prov. overheid of een stakeholder, vergunning ingetrokken	zwaargewonde	grootschalige verontreiniging van oa. bodem en opp.-/grondwater, langdurige overschrijding normen, meer dan 10 klachten	€ 100 k < kosten < € 1 mio	groot effect op de beschikbaarheid, Ut-Ht ged. 4 uur versperd of knooppunt Gouda/Moordrecht aansluiting 2 uur versperd. (25<GSZU<100)	ernstig effect op de reinheid (met effect op de soc. veiligheid), transfer-ruimte is ernstig vervuild	aanzienlijk gevoel van onbehagen, situatie leidt tot vandalisme en criminaliteit
groot / 1k	negatieve aandacht in de nat. pers, vermeldingen in internat. pers, zorg bij nat. overheid en/ of div. stakeholders	dode en/of zwaargewonde	ernstige milieuschade, ingrijpende herstellende maatregelen nodig, langdurige impact / hinder voor omwonenden, vele klachten	€ 1 mio < kosten < € 10 mio	ernstig effect op de beschikbaarheid, knoop Gd/Mda ged. 4 uur versperd of VL Amr ged. 2 uur verstoord. (100<GSZU<5000)	x	ernstig gevoel van onbehagen, situatie leidt tot gevaar voor mensen (risicolocatie)
zeer groot / 10k	langdurige negatieve aandacht in de (inter)nationale pers, zorg bij overheid en div. stakeholders; bedreiging voor concessie	meerdere doden en/of meerdere zwaargewonde	milieuramp met (mogelijk) blijvende schade, impact/hinder voor de hele regio (> 50 km)	kosten > € 10 mio	zeer ernstig effect op de beschikbaarheid, VL Amr ged. 4 uur verstoord, of VL Ut ged. 2 uur verstoord. (GSZU>5000)	x	x

Er zijn de volgende mogelijkheden om de grootte van het risico te verminderen:

- verkleining van de kans, door bijvoorbeeld een bijna versleten onderdeel te vernieuwen, en/of
- verkleining van het effect, door bijvoorbeeld een modificatie uit te voeren.

Zie de onderstaande figuur 3.1

Gebruik van de risicomatrix

De risicomatrix wordt binnen AM voor verschillende toepassingen gebruikt:

- 1 om de grootte van risico's en de criticaliteit te bepalen;
- 2 om activiteiten van het Productieplan te rangschikken naar prioriteit, deze toepassing staat bekend als priomatrix;
- 3 om de rentabiliteit van maatregelen te bepalen. Dit gebeurt door de grootte van het weg te nemen risico (Baten B) in geld uit te drukken en te vergelijken met de kosten van de maatregel (Kosten K). Deze factor B/K moet dan groter zijn dan 1. De grootte van het risico kan op basis van de grootte van het effect in geld worden uitgedrukt door deze te vergelijken met het bedrag op dezelfde rij in de kolom Kosten.

		Kans (in frequentie van optreden per jaar)					
Toegankelijkheid Transfer	Informatievoorziening aan de reizigers	A. zeer onwaarschijnlijk 0,001 x per jr (1x per 1000 jr)	B. onwaarschijnlijk 0,01 x per jr (1x per 100 jr)	C. waarschijnlijk, 0,1 x per jr (1x per 10 jr)	D. incidenteel, jaarlijks, 1 x per jr	E. regelmatig, maandelijks, 10 x per jr	F. zeer regelmatig, dagelijks, 100 x per jr
geen effect op de toegankelijkheid	geen effect op de informatievoorziening						
enig effect op de toegankelijkheid: station is toegankelijk, maar mindervaliden hebben moeite om bij de trein te komen	gebrekkige informatievoorziening: uitval van een der infosystemen (omroep, halaanwijzer, info op perron) op een heel station						
matig effect op de toegankelijkheid: station is toegankelijk, maar mindervaliden hebben moeite om bij de trein te komen	slechte informatievoorziening: uitval van meerdere infosystemen op een station of postgebied						
groot effect op de toegankelijkheid: station is toegankelijk, mindervaliden kunnen niet zelfstandig bij de trein komen	geen informatievoorziening: uitval van alle infosystemen op een station of postgebied						
ernstig effect op de toegankelijkheid: station is toegankelijk, mindervaliden kunnen niet bij de trein komen of raken gewond/overlijden	Infoplussysteem onherstelbaar beschadigd, informatie voor langere tijd op alle stations onmogelijk						
x	x						

Diagram details: A black arrow points from the cell (groot effect, geen informatievoorziening) to the cell (matig effect, slechte informatievoorziening), labeled "verkleinen effect". Another black arrow points from the cell (groot effect, geen informatievoorziening) to the cell (ernstig effect, Infoplussysteem onherstelbaar beschadigd), labeled "verkleinen kans".

Bijlage 4

Relatie met de contractering

Deze bijlage gaat nader in op de relatie tussen het IHC en de contractering.

Het IHC is een basis voor de contracteisen in de PGO-contractering. In het IHC wordt de link gelegd tussen het risico en de contracteisen die dit risico moeten beheersen. Daarnaast zijn er handvatten gegeven hoe het handhaven van de contracteisen vorm gegeven kan worden, als hulpmiddel voor de toetser.

Hieronder zijn enkele kolommen van het IHC van de ES las weergegeven.

Figuur 4.1: Een deel van het IHC van de ES-las

#	Functie	Objectlaag 5 Zelfstandig object/Onderdeel	Faalvorm, zoals storing wordt gemeld	Faaloorzaak (het defecte onderdeel + aard van het defect)	Conditie v/d fout	Stand- tijd (jaren)	Risicovolle gebeurtenis	IH-strategie	Instandhoudings-actie	Interval IH-actie	Afkeurwaarde bij TAO	Vervolgactie bij TAO/FT
92	Functie 1; het dragen en geleiden van treinen	ES-las	Machinist meldt slechte spoorligging, inspecteur meldt slechte ligging, IRISsys geeft slechte ligging aan	Spoorligging buiten de norm (hoogte, blinde vering)	Blinde vering in de ballast (verzakking)	1 jr	Ontsporing trein door gevolgschade (lasplaten gebroken, kop uitgebroken enz)	TAO	28a Visuele inspectie 29 Cabine inspectie	3 mnd	BW: Maximale verticale inverting 5 mm (visueel) VW: OHD00022-2	34: Onderstoppen ES-las
93	Functie 1; het dragen en geleiden van treinen	ES-las	Machinist meldt klap, inspecteur meldt (spoorstaaf)breuk	Lasplaten gebroken (bouten afgebroken)	Blinde vering in de ballast (verzakking)	2 jr	Ontsporing trein (in een boog, niet in recht spoor)	TAO	28a Visuele inspectie ES-las 29 Cabine inspectie	3 mnd	BW: Maximale verticale inverting 5 mm (visueel) VW: OHD00022-2	32: ES-las vervangen; 33: Lasplaat vervangen (bij geconstrueerd)
94	Functie 1; het dragen en geleiden van treinen	ES-las	Machinist meldt klap, inspecteur meldt (spoorstaaf)breuk	Spoorstaafkop uitgebroken	Blinde vering in de ballast (verzakking)	5 jr	Ontsporing trein	TAO	28a Visuele inspectie ES-las 29 Cabine inspectie xx US meet-inspectie met trein	1 jr	BW: Maximale verticale inverting 5 mm (visueel) VW: OHD00022-2	xx: US meet-inspectie hand 32: ES-las vervangen 34: Onderstoppen ES-las 38: ES-las ondersteuning vervangen

De eerste regel in het IHC van de ES las betreft de faaloorzaak 'ligging buiten de norm' (zie ook figuur 4.2). Deze faaloorzaak is vaak de bron van het falen van de ES las. Immers door de slechte ligging gaat de ES las 'slaan' en worden de spoorstaafkopen uitgewalst waardoor de ES las weer erger gaat 'slaan' en er uiteindelijk scheuren ontstaan, lasplaten breken ed. Het is dus zaak deze faaloorzaak goed in de contracten af te dekken (middels juiste contracteringseisen) en daarbij de mogelijkheden voor de handhaving van deze eisen weer te geven.

Figuur 4.2: Faaloorzaak en conditie

Faaloorzaak (het defecte onderdeel + aard van het defect)	Conditie v/d fout
Spoorligging buiten de norm (hoogte, blinde vering)	Blinde vering in de ballast (verzakking)

In figuur 4.3 zijn de in de regelgeving vastgelegde afkeurwaarde, de relevante PGO contracteisen, gerelateerd aan de faaloorzaak 'ligging buiten de norm', en de mogelijkheden tot handhaving door de toetser weergegeven.

Figuur 4.3: Contracteisen gerelateerd aan faaloorzaak

Afkeurwaarde bij TAO	Contracteis PGO (gerelateerd aan de faalwijze)	Toetsbaarheid door toetser	
BW: Maximale verticale inverting 5 mm (visueel)	SDpgo 1.1.1.2.2.1 Constructieve integriteit - vering De Infrastructuur dient in zodanig conditie te zijn dat (blinde) vering voorkomen wordt. SDpgo 1.1.3.2.1.2	De toetser kan middels een blinde vering meter de verticale inverting bepalen. Een goede indicatie van te grote inverting is de geluid-productie (klap) bij passage van een trein. Ter hoogte van de ES las mag de verticale inverting onder belasting maximaal 5 mm bedragen.	Zien: - Beweging - Verkleuring van de ballast (stof, witte randen) - Ballast op de dwarsligger - Rode roest op de bevestigingsmiddelen
VW: OHD00022-2	Versnelde degeneratie spoorstaaf De Infrastructuur dient in zodanige conditie te zijn dat blinde vering tussen dwarsliggers en ballastbed hersteld is voordat deze kan uitgroeien tot meer schade aan andere constructieonderdelen SDpgo 1.1.3.2.1.4 Uitwalsing De Infrastructuur dient in zodanige conditie te zijn dat het versneld uitwalsen van onderdelen van het geleidingsstelsel wordt voorkomen. SDpgo 1.2.3.4 Voorkomen domino-effecten, klappers De Infrastructuur dient in zodanige conditie te zijn dat klappers zo snel als mogelijk na ontstaan, doch uiterlijk binnen een maand, verholpen zijn om degeneratie van het ballastbed tegen te gaan.	Ter info: Voor de toekomst: Op dit moment wordt er gewerkt aan een aspotversnellingsmeting. Deze aspotversnellingsopname zal een kracht vertegenwoordigen. Deze kracht is de werkelijke parameter die bepalend is voor de degeneratie van een ES las. Het plan is om de maximale versnellingswaarde in het contract op te nemen zodra de meting ontwikkeld is (2de kwartaal 2013). De toetser zal hierdoor eenvoudiger een (generiek) beeld krijgen van de aanwezige vering (lees krachtenspel) in de ES lassen en minder afhankelijk zijn van visuele inspecties of vering metingen buiten. Hierdoor zal het toetsen eenvoudiger worden.	Horen: - Specifiek geluid (felle slag), deze is van veraf hoorbaar Meten: - Blinde vering meter - Van een afstand met behulp van een fotocamera een filmpje maken, eventueel met een liniaal in beeld - Luciferdoosje - Binnenkant WC-rollen Merken hebben vaak een verschillende maat. - Liniaal en een magneetje

Het op deze wijze opnemen van de contracteisen en handhavingshandvatten voor de toetser in het IHC geeft een zeer duidelijk inzicht voor alle betrokken partijen in de link tussen het risico en het afdekken hiervan in de PGO contracten.

In de algemene werkwijze is het de bedoeling dat de kennisteams binnen SAM het IHC zoals hierboven geschetst opstellen en daarbij vaststellen dat de wijze waarop de risico's in de PGO contracten zijn afgedekt, voldoen. Indien de afdekking van de risico's in de ogen van de kennis-teams niet voldoen kan dit leiden tot een aangepaste of nieuwe contracteis.

Bijlage 5

Methode opstellen risicoanalyses en instandhoudingsconcepten

Inleiding

Dit document bevat een toelichting bij het opstellen van risicoanalyses (RA) en instandhoudingsconcepten (IHC).

Instandhoudingsconcepten worden opgesteld op basis van een risicoanalyse.

Een risicoanalyse is een middel waarmee de mogelijke wijzen van falen, de oorzaken van falen en het risico van falen van een installatie op duidelijke en overzichtelijke wijze geanalyseerd en in kaart worden gebracht vanuit de functies van de installatie.

5.1 Opstellen risicoanalyse

De toegepaste risicoanalysemethode staat bekend als FMECA en is met name gebruikelijk in de procesindustrie en de defensie-industrie. De afkorting FMECA staat voor Failure Modes, Effects and Criticality Analysis.

Het opstellen van een risicoanalyse volgens de FMECA-methode kent de volgende stappen:

- 1 het vaststellen van de te beschouwen installatie en zijn uitvoeringstypen,
- 2 het vaststellen van de grenzen van de te beschouwen installatie,
- 3 het beschrijven van de werking van de installatie,
- 4 het indelen van de installatie in deelsystemen op basis van een functionele decompositie,
- 5 het vaststellen van de functies van de installatie, de mogelijke faalvormen, de bijbehorende faaloorzaken en de condities van de fout (ontstaansmechanismen),
- 6 het bepalen van het al dan niet verborgen zijn van het falen (verborgen storing),
- 7 het bepalen van de standtijd tot falen dan wel de faalkans,
- 8 het bepalen van de risicovolle gebeurtenis agv. het falen met de daarbij behorende kans en effect(en),
- 9 het bepalen van het risicogetal.

Algemene opmerkingen

Bij het opstellen van een risicoanalyse wordt gewezen op de volgende punten:

- 1 De risicoanalyse wordt uitgevoerd in de veronderstelling, dat er geen beheersmaatregelen/preventief onderhoud worden uitgevoerd, maar wel verzorgend onderhoud, zie de betreffende paragraaf.
- 2 Alleen het technisch falen van installaties wordt beschouwd en niet het falen van processen, zoals de uitloop van werkzaamheden.
- 3 Bij het inventariseren van faalwijzen worden ook meegenomen de faalwijzen, die het gevolg zijn van veelvoorkomende fouten in het ontwerp, in de fabricage, in de montage dan wel in het onderhoud van de installatie. Deze kunnen immers ook naar voren komen als te onderkennen risico's, maar ze vergen wel een andere beheersmaatregel dan onderhoud.

Relatie met de contractering

Opgemerkt wordt dat IHC-en worden opgesteld zonder rekening te houden met de wijze van contractering of de uitvoerende instantie van het onderhoud. IHC-en bevatten immers het overzicht van noodzakelijke geachte beheersmaatregelen om de objecten en systemen in orde te houden.

Groepsproces

Het is belangrijk op te merken, dat het opstellen van RA en IHC-en een groepsproces is. Binnen SAM worden ze opgesteld in zgn. kennisteams olv. van een systeemmanager. Zo'n team bestaat uit tenminste een systeemdeskundige, een methodiekdeskundige, vakspecialisten en een inspecteur. Ook de ME-er zal zijn bijdrage kunnen leveren door het IHC te toetsen aan de situatie "buiten". Ook de toepasbaarheid van bijv. de opbouw van de storingsregistratie zal door de ME-er en inspecteur getoetst worden.

Het opstellen van IHC-en en het toepassen van de methode zijn een specialistisch vak, waarbij veel kennis en ervaring zijn vereist. Het resultaat moet ook door ons worden herkend en erkend. Dat is de reden waarom we het opstellen van IHC-en zelf doen en niet uitbesteden. Wel kan natuurlijk externe kennis worden ingehuurd. Het inschakelen van een deskundige van een of meer PCA's wordt ten zeerste aanbevolen.

5.1.1 Bepaling van de te beschouwen installatie en zijn uitvoeringstypen

Bij de start van de uitvoering van een risicoanalyse is het van belang om vast te stellen welke installatie wordt beschouwd en welke uitvoeringstypen ervan zullen worden beschouwd.

Vervolgens is het van belang om de parameters vast te stellen, die van invloed kunnen zijn op het onderhoud en de kosten van de installatie. Deze worden weergegeven in de zgn.

Uitvoeringsmatrix. Een voorbeeld ervan kan zijn de combinatie van uitvoeringstypen en belasting / gebruikintensiteit.

Figuur 5.1: Een voorbeeld van de uitvoeringsmatrix

Uitvoeringsvorm	Aantal aanwezig in spoorwegnet					
	Rechtspoor en bogen (UIC klasse)					
	1	2	3	4	5	6
Edilon injectie op dubbelligger	89	3.388	5.098	4.436	5.203	10.786
Edilon TC	3	117	176	153	179	372
ETS PF1	46	1.752	2.637	2.294	2.691	5.579
Kloos-Oving HB	6	234	352	306	359	744
BWG Sv	3	117	176	153	179	372
NS geconstrueerd					600	1.400
Exel - las ($V_{max} = 80$ km/u)						5
Tenconi ($V_{max} = 80$ km/u)						20
BWG MT						
	147	5.607	8.438	7.342	9.212	19.278
	50.025					

5.1.2 Bepaling van de grenzen van de te beschouwen installatie

Tevens is het van belang om de grenzen van de te beschouwen installatie te bepalen. Bij de inventarisatie van de faalwijzen worden alleen die faalwijzen beschouwd, waarvan de oorzaken liggen binnen de gekozen grenzen.

5.1.3 Beschrijving van de werking

Om een risicoanalyse van een installatie te kunnen opstellen is het van belang inzicht te hebben in de werking van de installatie, bijvoorbeeld aan de hand van een tekening of een beschrijving. Op basis van dat inzicht kunnen de verschillende deelsystemen en hun functies van de installatie worden benoemd en de wijzen, waarop deze kunnen falen.

5.1.4 Indeling van de installatie in deelsystemen

Aan de hand van de werking van de installatie is het vervolgens mogelijk om de installatie in te delen in deelsystemen. Deze indeling geschiedt op basis van een functionele decompositie. Voorbeelden hiervan bij een fiets zijn het remsysteem en het aandrijfsysteem.

5.1.5 Beschrijving van de functies, faalvormen, faalorzaken en condities

Per deelsysteem worden vervolgens de functies bepaald. Daarmee wordt bedoeld de prestaties, die de installatie moet leveren (een werkwoord). De functies worden bepaald **op het niveau van de installatie**, veelal het niveau, waarop een gebruiker een functie dan wel het falen van een installatie ervaart.

Het is van groot belang de functie(s) goed te omschrijven, indien mogelijk voorzien van een gekwantificeerde **functienorm** (bijv. verpompen van water met een hoeveelheid van 50 m³/h) dan wel het **faalcriterium**. Duidelijk moet immers zijn wanneer een functie(s) als gefaald beschouwd moet worden.

Bepaling van de faalvormen

Hierbij staan per functie vermeld de mogelijke faalvormen (functieafwijkingen) in relatie tot de functie ervan. Een faalvorm is de wijze, waarop de installatie niet meer zijn functie vervult.

Faalvormen kunnen worden gevonden door na te gaan op welke wijze niet aan de functie wordt voldaan (totaal of gedeeltelijk functieverlies). Daartoe worden de volgende gidswoorden gebruikt:

- niet + de functie van de installatie, bijvoorbeeld niet remmen,
- onvoldoende + de functie van de installatie dan wel, bijvoorbeeld onvoldoende remmen,
- verkeerd + de functie van de installatie.

Aangezien op deze wijze de faalvorm vaak theoretisch wordt geformuleerd, is er in het kader van SAM ook een aparte kolom in het format ingeruimd om de populaire beschrijving van de faalvorm te vermelden, zoals de gebruiker of de melder die ervaart (bijv: "ten onrechte bezet spoor").

Een handig hulpmiddel bij de inventarisatie van faalvormen is de storingsregistratie.

Achter elke functie kunnen meerdere faalvormen schuilgaan.

Bepaling van de faalorzaken

Hierbij staan per faalvorm de mogelijke oorzaken beschreven, die tot de beschreven faalvormen zouden kunnen leiden. Faalorzaken worden beschreven in de vorm van: "onderdeel + aard van het defect", bijvoorbeeld rijdraad versleten. Ze worden beschreven tot op het niveau van de onderdelen van de installatie, waarop het onderhoud wordt verricht.

Achter elke faalvorm kunnen meerdere faalorzaken schuilgaan.

Opgemerkt wordt, dat een faalvorm functioneel van aard is en een faalzaak technisch van aard.

Bepaling van de condities van de fout

Hierbij worden per faalzaak de achterliggende ontstaansmechanismen in kaart gebracht, die tot de faalzaak zouden kunnen leiden. Het is van belang deze te bepalen ten behoeve van de juiste keuze van de onderhoudsactiviteit.

Voorbeelden hiervan zijn: slijtage, veroudering en vandalisme.

Het is verstandig om niet alle mogelijke en onmogelijke faalvormen en faalorzaken met hun condities te inventariseren, maar alleen die faalvormen, die al ooit zijn voorgekomen dan wel die redelijkerwijs zouden kunnen voorkomen, ook al zijn ze reeds afgedekt met preventief onderhoud.

5.1.6 Verborgene storing

Vanuit de risicoanalyse kan naar voren gekomen, dat installaties niet-merkbaar kunnen falen. We spreken dan van een verborgene storing. Hiermee wordt bedoeld, dat het falen ervan niet direct door de gebruiker dan wel de beheer-/onderhouds-organisatie wordt opgemerkt. Het gaat dan met name om beveiligings-/ waarschuwingssystemen en redundante systemen.

Voorbeelden ervan zijn: een rookmelder, het andreaskruis van een overwegbeveiliging en een noodstroomaggregaat (tijdens stilstand).

Het gevolg van een storing aan een dergelijk systeem is een verhoogd risico op een zgn. meervoudige storing. Daarmee wordt bedoeld een storing, die optreedt als het te beveiligen apparaat faalt (huis staat in brand) op een moment, dat het beveiligingssysteem (de rookmelder) al is gefaald. Opgemerkt wordt, dat verborgen storingen zich voordoen op het niveau van de faalvorm.

5.1.7 Bepaling van de standtijd tot falen dan wel de kans van falen (faalkans)

Onder standtijd wordt verstaan de gemiddelde tijd (in jaren), dat een onderdeel in tact blijft bij een bepaalde gebruiksintensiteit en belasting zonder de uitvoering van preventief vernieuwend onderhoud. De standtijd is de basis voor de bepaling van de kans van het risico en de basis voor de bepaling van het interval voor het preventieve onderhoud.

Concrete gegevens over standtijden zijn vaak niet voorhanden. Standtijden kunnen het beste worden geschat in een groep deskundigen met kennis en ervaring in de praktijk.

In geval er sprake is van random falen, zoals bij vandalisme en blikseminslag, hanteren we geen standtijd maar een gemiddelde kans van falen, uitgedrukt in het gemiddelde interval van falen (in 1x per ... jaren).

5.1.8 Bepaling van de risicovolle gebeurtenis, effect en kans

Vervolgens wordt per conditie van de fout de grootte van het risico van het falen vastgesteld.

Onder risico worden verstaan:

- het effect ofwel de ernst van falen,
- de kans op falen.

Centraal bij het bepalen van het effect en de kans staat de zgn. risicovolle gebeurtenis. Onder **risicovolle gebeurtenis** wordt verstaan een mogelijke gebeurtenis als gevolg van falen van de infrastructuur met een negatief effect op een of meer bedrijfswaarden. Immers, het falen van de infrastructuur is op zich nog niet zo erg, maar wel het gevolg ervan naar buiten toe (zoals dat ervaren wordt door stakeholders, zoals reizigers, vervoerders).

Voorbeelden van zo'n gebeurtenis zijn:

- ontsporing van een trein,
- botsing van weg- en treinverkeer op een overweg,
- belemmering van het treinverkeer,
- lekkage van brandstof uit een tankinstallatie.

Als gevolg van falen van de infrastructuur kunnen er zich soms meerdere risicovolle gebeurtenissen voordoen, elk met zijn eigen kans van optreden en effecten. In dat geval wordt geadviseerd het worst case-scenario te kiezen (met het hoogste risicogetal = product van kans en effect(en)).

Bepaling van de effecten van de risicovolle gebeurtenis

De effecten van de risicovolle gebeurtenis worden gerelateerd aan de bedrijfswaarden van ProRail/AM.

We onderkennen de volgende bedrijfswaarden:

- 1 imago,
- 2 veiligheid (oa. systeemveiligheid en Arbo-veiligheid),
- 3 milieu en omgevingshinder,
- 4 kosten (financiële schade),
- 5 beschikbaarheid,
- 6 op het gebied van transfer de bedrijfswaarden: reinheid, sociale veiligheid en toegankelijkheid,
- 7 informatievoorziening aan de reizigers.

In bijlage 1 staan de definities van de gehanteerde bedrijfswaarden.

Voor de bepaling van de effecten wordt gebruik gemaakt van classificaties, de zgn effectclassificaties. Deze zijn in de onderstaande risicomatrix aangegeven. De effectclassificatie loopt per bedrijfswaarde van boven naar onderen in zwaarte op. De grootte van het effect wordt aan de hand van de getallen in de linker kolom (een logaritmische schaal) in een bepaalde waarde uitgedrukt, bijv. 100 = aanzienlijk. Er kan sprake zijn van een of meer effecten.

In de **risicomatrix** zijn tevens aangegeven de combinaties van effect en kans van het optreden van de risicovolle gebeurtenis. Op deze wijze kan van een risicovolle gebeurtenis de grootte van het risico worden bepaald.

In zo'n risicomatrix is tevens aangegeven welke combinaties van kansen en effecten al dan niet kritisch zijn. Met een dergelijke matrix kan derhalve per faalwijze de mate van criticaliteit van het risico worden aangegeven.

Figuur 5.2: De risicomatrix

Bedrijfswaarden van ProRail									Kans (in frequentie van optreden per jaar)						
Grootte effecten	Image/ omgeving	Veiligheid	Milieu en omgevingshinder	Kosten (financiële schade)	Beschikbaarheid railinfrastructuur	Reinheid Transfer	Sociale veiligheid Transfer	Toegankelijkheid Transfer	Informatievoorziening aan reizigers	A. zeer onwaarschijnlijk 0,001 x per jr (1x per 1000 jr)	B. onwaarschijnlijk 0,01 x per jr (1x per 100 jr)	C. waarschijnlijk 0,1 x per jr (1x per 10 jr)	D. incidenteel, jaarlijks 1 x per jr	E. regelmatig, maandelijks 10 x per jr	F. zeer regelmatig, dagelijks 100 x per jr
geen tot zeer gering/ 0	geen negatieve aandacht in de plaatselijke pers	geen letsel of schade aan de gezondheid	geen impact op milieu, geen overschrijdingen norm	geen kosten	geen effect op de beschikbaarheid (GSZU=0)	geen effect op de reinheid	geen gevoel van onbehagen	geen effect op de toegankelijkheid	geen effect op de informatievoorziening						
gering/ 1	negatieve aandacht in de plaatselijke pers	licht gevonde	bepaalde gevolgen voor het milieu, lokaal en binnen beheergebied, beperkte en kortdurende overschrijding normen	1k € < kosten < € 10 k	gering effect op de beschikbaarheid, Zv-Ww ged. 1 uur versperd of Ut - Ht ged. 2 uur max. 5 minuten vertraging (V-GSZU<5)	matig effect op de reinheid, transfer-ruimte is vervuurd	enig gevoel van onbehagen	enig effect op de toegankelijkheid: station is toegankelijk, maar mindervaliden hebben moeite om bij de trein te komen	gebrekkige informatievoorziening: uithal van een der info-systemen (omroep, halaanwijzer, info op perron) op een heel station						
beperkt/ 10	negatieve aandacht in de regionale pers, zorg bij lokale overheid, vergunning bedreigd	licht gevonde + verzuim	gevolgen voor milieu lokaal, bodemverontreiniging die sanering behoeft, beperkte overschrijding normen, tot 10 klachten	€ 10 k < kosten < € 100 k	middelgroot effect op de beschikbaarheid, Zv-Ww ged. 4 uur versperd of Ut - Ht ged. 2 uur versperd (5<GSZU<25)	groot effect op de reinheid, transfer-ruimte is vervuurd	matig gevoel van onbehagen, reizigers voelen zich niet veilig	matig effect op de toegankelijkheid: station is toegankelijk, maar mindervaliden hebben moeite om bij de trein te komen	slechte informatievoorziening: uithal van meerdere info-systemen op een station of postgebied						
aanzienlijk/ 100	kort negatieve aandacht in de nat. pers, zorg bij prov. overheid of een staatkolider, vergunning ingetrokken	zwaargewonde	grootschalige verontreiniging van o.a. bodem en opp. grondwater, langdurige overschrijding normen, meer dan 10 klachten	€ 100 k < kosten < € 1 mio	groot effect op de beschikbaarheid, Ut-Ht ged. 4 uur versperd of knooppunt Gouda/Moordrecht aansluiting 2 uur versperd. (25<GSZU<100)	ernstig effect op de reinheid (met effect op de soc. veiligheid), transfer-ruimte is ernstig vervuurd	aanzienlijk gevoel van onbehagen, situatie leidt tot vandalisme en criminaliteit	groot effect op de toegankelijkheid: station is toegankelijk, mindervaliden kunnen niet zelfstandig bij de trein komen	geen informatievoorziening: uithal van alle info-systemen op een station of postgebied						
groot / 1k	negatieve aandacht in de nat. pers, vermeldingen in internat. pers, zorg bij nat. overheid en/of staatkolider	dode en/of zwaargewonde	ernstige milieuschade, ingrijpende herstellende maatregelen nodig langdurige impact/ hinder voor omwonenden, vele klachten	€ 1 mio < kosten < € 10 mio	ernstig effect op de beschikbaarheid, knoop Gd/ Mda ged. 4 uur versperd of VL Amr ged. 2 uur versperd. (100<GSZU<5000)	x	ernstig gevoel van onbehagen, situatie leidt tot gevaar voor mensen (risicolocatie)	ernstig effect op de toegankelijkheid: station is toegankelijk, mindervaliden kunnen niet bij de trein komen of raken gevondertijd	infoluostysteem onbetrouwbaar: station is beschadigd, informatie voor langere tijd op alle stations onmogelijk						
zeer groot / 10k	langdurige negatieve aandacht in de (inter) nationale pers, zorg bij overheid en div. staatkolider; bedreiging voor concessie	meerdere doden en/of meerdere zwaargewonde	milieuschade met (mogelijk) blijvende schade, impact hinder voor de hele regio (> 50 km)	kosten > € 10 mio	zeer ernstig effect op de beschikbaarheid, VL Amr ged. 4 uur versperd, of VL Ut ged. 2 uur versperd. (GSZU>5000)	x	x	x	x						

Het groene (lichtgrijze) gedeelte bevat die combinaties van kansen en effecten, die niet kritisch zijn. Het rode (donkergrijze) gedeelte bevat de combinatie van kansen en effecten, die wel kritisch zijn. Voor deze combinaties moet worden gezocht naar maatregelen om het risico te verminderen (van rood naar groen).

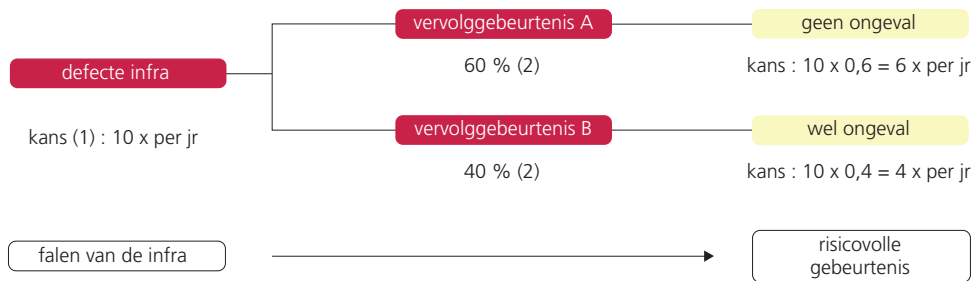
Bepaling van de kans

De kans heeft betrekking op het optreden van de risicovolle gebeurtenis. Per risicovolle gebeurtenis is er sprake van één kans. De kans wordt uitgedrukt in een frequentie per jaar (een willekeurig getal).

De kans op het optreden van de risicovolle gebeurtenis wordt op de volgende manier bepaald/ geschat (zie figuur 5.3): de kans van falen van de infra (1) x de kans op een mogelijke vervolgebeurtenis (2) x het aantal objecten binnen het **referentiebaanvak**. Hiermee bedoelen we een standaardbaanvak met een bepaalde, nog nader uit te werken configuratie, waarop de risico's worden betrokken (volgt nog).

De kans van falen van de infra (1) wordt uitgedrukt in een frequentie per jaar. De kans op de vervolgebeurtenis (2) in een getal van 0 tot 1, of een percentage van 0% tot 100%. Zie onderstaand voorbeeld van een zgn. **gebeurtenissenboom**.

Figuur 5.3: Een voorbeeld van een gebeurtenissenboom



Afhankelijk van de ontwikkeling van het onderliggende falen van de infrastructuur wordt de kans op het falen van de infra (1) als volgt bepaald/geschat:

- in geval van random falen (= constant faaltempo, zoals bijv. bij bliksem, vandalisme) is de kans gelijk aan de faalkans,
- in geval van toenemend / stijgend falen (= stijgend faaltempo, zoals bij slijtage, corrosie, etc) is de kans gelijk aan $1/\text{standtijd}$.

Bepaling van het risicogetal

Het risicogetal wordt bepaald door het product van de kans op de risicovolle gebeurtenis en het effect(en) van de risicovolle gebeurtenis.

Dit risicogetal wordt vervolgens gebruikt om te bepalen in welk gebied van de risicomatrix het risico zich bevindt, en vervolgens om te bepalen of maatregelen nodig zijn om het risico te reduceren (methode volgt nog).

5.1.9 Verzorgend onderhoud

In sommige situaties wordt de standtijd in sterke mate wordt bepaald door de uitvoering van zgn. **verzorgend onderhoud**, zoals schoonmaken, reinigen, conserveren, smeren en ook (preventief) slijpen. Het verzorgend onderhoud is niet bedoeld om het falen te voorkomen, maar om de degradatiesnelheid te vertragen en dus de standtijd (de levensduur tot falen) te verlengen. In geval er sprake is van verzorgend onderhoud wordt de standtijd bepaald mét inachtneming van het huidige verzorgend onderhoud. Er dient vervolgens wel zeker gesteld te worden, dat het verzorgend onderhoud ook daadwerkelijk wordt opgenomen in het IHC. Uiteraard kan bij het optimaliseren van het IHC ook de inhoud en de frequentie van het verzorgend onderhoud ter discussie worden gesteld.

5.2 Opstellen instandhoudingsconcept

Voor de bepaling van het juiste onderhoud worden de volgende instandhoudingsstrategieën onderscheiden:

- **SAO** (StoringsAfhankelijk Onderhoud), waarbij alleen correctief onderhoud plaatsvindt, bijvoorbeeld: een kapotte lamp vernieuwen,
- **GAO** (GebruiksduurAfhankelijk Onderhoud), waarbij preventief onderhoud plaatsvindt op basis van een bepaalde gebruikstijd plaatsvindt, bijvoorbeeld: de smeerolie van een automotor na zoveel km vernieuwen,
- **TAO** (ToestandsAfhankelijk Onderhoud), waarbij preventief onderhoud op basis van een bepaalde, waargenomen conditie of toestand van een storingsvoorspellende grootheid plaatsvindt in combinatie met vernieuwing, als het betreffende onderdeel de afkeurwaarde heeft bereikt, bijvoorbeeld: de slijtage/profiel diepte van een autoband bepalen en het vernieuwen ervan als de afkeurwaarde van 1 mm is bereikt.

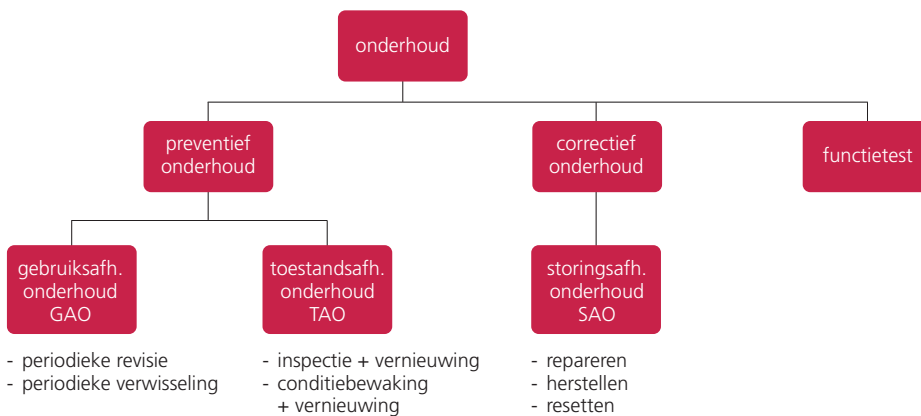
- **FT** (functie Test), waarbij het systeem als geheel periodiek wordt getest om na te gaan of het systeem nog functioneert (test op systeemniveau).

Bij TAO is sprake van een periodieke inspectie van de conditie van het betreffende component (als ih-actie: "onderdeel inspecteren op aspect xx"). Tevens behoort bij TAO een afkeurwaarde/ faalgrens, de grens waarbij bij overschrijding ervan falen gaat optreden (al dan niet met een veiligheidsmarge).

Onder een **functietest** (FT) wordt verstaan een periodieke test van een systeem om na te gaan of het systeem in zijn geheel nog werkt / of de functie van het systeem nog beschikbaar is. De periodieke uitvoering van een FT is met name het geval bij systemen, waarvan het falen niet direct door een gebruiker/onderhouder wordt opgemerkt en waarvan het falen een random karakter heeft.

Hierna staat een overzicht weergegeven van instandhoudingsstrategieën en instandhoudingsactiviteiten.

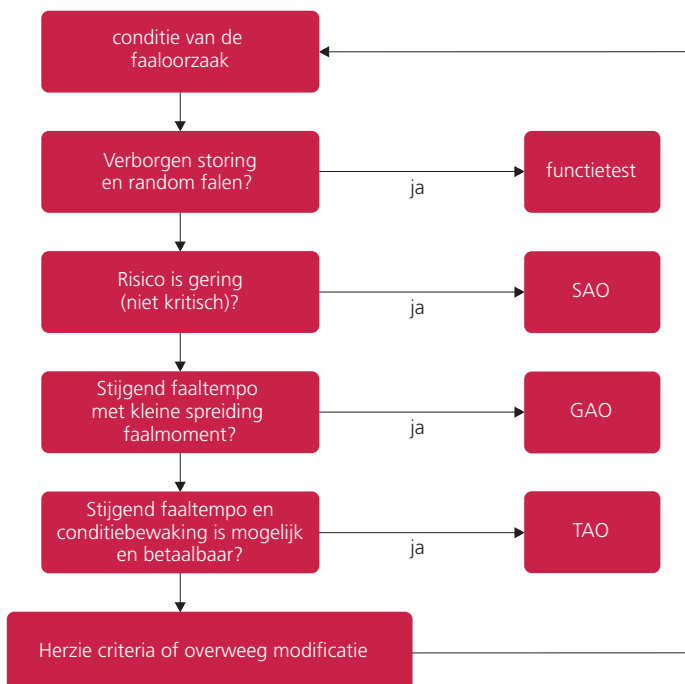
Figuur 5.4: Overzicht van de instandhoudingsstrategieën



Keuze van de instandhoudingsstrategie

Voor de bepaling van de juiste IH-strategie wordt gebruik gemaakt van een **beslissings-schema**. Deze staat hierna weergegeven.

Figuur 5.5: Beslissingschema voor de keuze van de instandhoudingsstrategie



De onderhoudsregel wordt bepaald op het niveau van de conditie van de faaloorzaak. Ingeval er sprake is van een verborgen storing en random falen, dient een functietest te worden uitgevoerd. In geval er niet sprake is van een verborgen storing en het risicogetal is klein, dan wordt volstaan met correctief onderhoud in de vorm van SAO.

In geval het risicogetal groot is en het faaltempo is stijgend dan dient preventief onderhoud te worden uitgevoerd. De keuze tussen GAO en TAO wordt dan bepaald door de grootte van de spreiding van het falen en door de praktische uitvoerbaarheid om de conditie te meten. Is de spreiding klein dan kan GAO worden toegepast. Is de spreiding groot en is het technisch mogelijk en de moeite om de conditie te volgen dan kan TAO worden toegepast. Indien geen effectieve preventieve onderhoudsregel kan worden vastgesteld en de gevolgen van optredende storingen zijn niet acceptabel dan moeten de mogelijkheden worden bezien van modificaties om het risico van falen te reduceren.

Instandhoudingsactiviteiten vanuit wettelijke bepalingen en vanwege garantie

Bij het vaststellen van het instandhoudingsconcept moet ook rekening worden gehouden met:

- 1 de wettelijke voorschriften van de overheid (denk aan de periodieke schouw),
- 2 de bepalingen vanuit de nationale en/of internationale regelgeving,
- 3 de onderhoudsvoorschriften van de fabrikant (i.v.m. garantie),
- 4 eventuele overige voorschriften.

Bepaling van het instandhoudingsinterval

Bij de verschillende instandhoudingsstrategieën wordt het interval als volgt bepaald:

- bij SAO: geen interval, alleen herstellen zodra de storing is geconstateerd,
- bij GAO: instandhoudingsinterval = 80 % van de standtijd,
- bij TAO: inspectieinterval = 1/5 van de standtijd in geval van gelijkmatig voortschrijdende degradatie, zoals bijvoorbeeld de slijtage van een autoband.
- bij FT: Het testinterval T is 2 x de faalkans x de max. niet-beschikbaarheid in % (de max. tijd in % dat de installatie niet functioneert). Voorbeeld: stel de faalkans is 1x per 50 jaar en de niet-beschikbaarheid is 1%, dan is het testinterval $T = 2 \times 50 \times 1/100 = 1$ jaar.

Restlevensduuronderzoek bij GAO

In geval besloten wordt tot GAO kan het gewenst zijn om (steekproefsgewijs) een onderzoek te doen naar de grootte van de standtijd met het doel om de standtijd, de levensduur, te toetsen. De standtijd kan immers langer zijn dan oorspronkelijk aangenomen waarde. In die gevallen wordt geadviseerd om dat onderzoek te doen op ca 60 % van de oorspronkelijke standtijd.

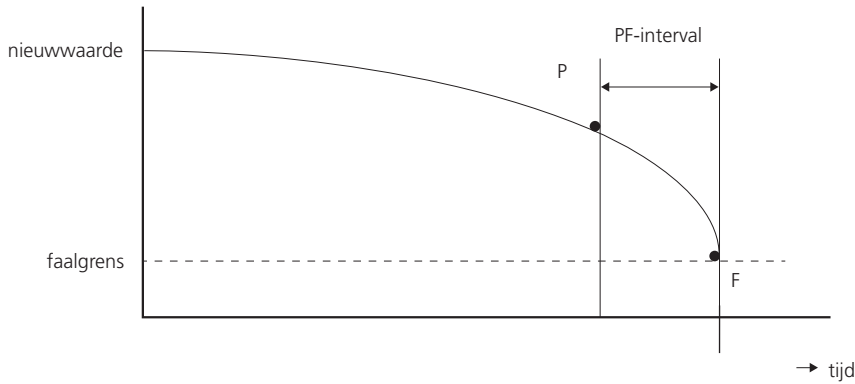
PF-interval bij TAO

Een andere manier om te komen tot het bepaling van het inspectie-interval in geval van TAO is de volgende. In sommige gevallen van degradatie is er sprake van een verschijnsel, waardoor het falen van het onderdeel zich begint aan te kondigen, zoals trillingen, hitte, kleurverandering, etc. Het moment waarop zich dat voordoet noemen we P (van Potentiele storing). Bij voortgaan ervan ontstaat de werkelijke storing, aangeduid met F (van Functionele storing). De tijdsduur tussen het moment van P en F noemen we het PF-interval.

Deze tijdsduur is belangrijk, omdat deze de tijdsduur bepaalt voor het uitvoeren van de vervolgactie bij TAO. Er moet na het ontdekken van een potentiële storing voldoende tijd zijn om de vervolgactie in te plannen en uit te voeren. In de praktijk is het gewoonlijk voldoende om een inspectie-interval te hanteren, die gelijk is aan de helft van het PF-interval.

Deze methode wordt toegepast in geval er sprake is van een (veelal externe) gebeurtenis, die het falen van een onderdeel versnelt, bijv. een draagkabel, die door de bliksem wordt getroffen, maar nog niet breekt.

Figuur 5.6: Het degradatieverloop van een onderdeel met een PF-interval



Clusteren van activiteiten tot beurten

Na de bepaling van de juiste instandhoudingsacties en instandhoudingsintervallen kunnen de instandhoudingsacties worden geclusterd tot beurten. Dit clusteren geschiedt door de onderhoudsbehoevende onderdelen met hun instandhoudingsintervallen uit te zetten in een tabel. Dan ontstaat een overzicht met kruisjes, die kunnen worden geclusterd tot beurten (de kruisjesstaat).

Figuur 5.7: Voorbeeld van clustering van ih-acties tot beurten

IH-interval	1 jr	2 jr	3 jr	4 jr	5 jr	6 jr	7 jr	8 jr	9 jr
activiteiten									
activiteit aan onderdeel A			x						
activiteit aan onderdeel B							x		
activiteit aan onderdeel C			x						
activiteit aan onderdeel D		x							
activiteit aan onderdeel E				x					
activiteit aan onderdeel F								x	
activiteit aan onderdeel G							x		
activiteit aan onderdeel H								x	

In de bovenstaande figuur zijn de onderhoudsbehoevende onderdelen uitgezet met hun bijbehorende instandhoudingsintervallen. Dan ontstaat een soort **sterrenhemel**. Uit die sterrenhemel komen twee beurten naar voren: een beurt rond de 2-3 jaar en een beurt rond de 7-8 jaar.

Aangezien het niet verstandig is om de intervallen op te rekken is het kleinste interval bepalend voor het interval van de beurt. We komen dan tot een beurt met een interval van 2 jaar, met daarin de ih-activiteiten aan de onderdelen A, C, D en E, en een beurt met een interval van 7 jaar met daarin de onderdelen B, F, G en H.

Door in het IHC bij de ih-activiteiten de ih-intervallen van de beurt, waartoe ze behoren, in een aparte cel te zetten wordt het mogelijk om met behulp van draaitabellen direct het resultaat te zien van een wijziging in de inhoud van de beurten.

Figuur 5.8: Overzicht van geclusterde instandhoudingsactiviteiten tot beurten

Onderdeel	IH-actie	Vervolgactie bij TAO (Toestand afhankelijk onderhoud)	Interval IH-actie (jr)				
			1 jaar	2 jaar	6 jaar	25 jaar	30 jaar
Arrestor	arrestor visueel inspecteren op verbranding, verkleuring	vervangen arrestor			x		
ATB-lus	ATB checken op codeniveau (meettrein)	Repareren + controle stroomniveau ATB-lus	x				
		vervangen + controle stroomniveau ATB-lus		x			
	ATB-lus inspecteren op toestand isolatie en beschadiging	Repareren + controle stroomniveau ATB-lus				x	
		vervangen + controle stroomniveau ATB-lus				x	
ATB-lus vernieuwen + controle stroomniveau bij spoorvernieuwing (zie IHC spoor)	(leeg)					x	
bedrading	bedrading visueel inspecteren op beschadiging, scheurtjes	vervangen bedrading				x	
broken railkabel	broken railkabel inspecteren op aanwezigheid en juiste werking	broken railkabel herstellen	x				
CR/VTB-front-contact (alleen bij EB ATB voedings-zijde)	CR/VTB-relais inspecteren op inbranden contacten, slijtage, slijpsel, etc.	vervangen CR/VTB-relais	x				
	testen systeem met de juiste testweerstand (veiligheidstest)	vervangen CR/VTB-relais			x		
CR/VTB-front-contact EB ATB voedingszijde	ATB checken op codeniveau (meettrein)	vervangen CR/VTB-relais	x				
	CR/VTB-relais inspecteren op inbranden contacten, slijtage, slijpsel, etc.	vervangen CR/VTB-relais	x				

Bijlage 6

Format van het RA en IHC

#	Functie	Faalvorm	Faalvorm, zoals storing wordt gemeld	Object / Onderdeel	Aantal onder- delen in NL	Kenmerken (bij het type)	Object opnemen in de BID?	Faaloorzaak (het defecte onderdeel + aard van het defect)	Conditie v/d fout	Faalwijze opnemen in de storings-registratie ?	Verborgen storing?	Standtijd (jaren)	Faalkans bij random falen (in 1x per . . jr)	Risicovolle gebeurtenis	Kans op risicovolle gebeurtenis (per jaar)	
1	Functies van het object Spoor:															
2	1. het dragen en geleiden van railvoertuigen,															
3	2. het laten aanzetten en remmen van railvoertuigen,															
4	3. het geleiden van retourstromen EV,															
5	4. het leveren van een bijdrage in het treindetectiesysteem.															
6																
7	Functie 1; het dragen en geleiden van railvoertuigen	Faalvorm 1; Het niet of onvoldoende dragen en geleiden van treinen	Spoor is weggeslagen	Spoorstuk	6600		ja	Wateroverlast, overstroming	Weer	nee, komt zeer zelden voor	nee	landelijk 1x/100jr	nvt	Ontsporing trein	0,01	
8	Functie 1; het dragen en geleiden van railvoertuigen	Faalvorm 1; Het niet of onvoldoende dragen en geleiden van treinen: Geometrie afwijking spoor	Machinist meldt slechte spoorligging, inspecteur meldt slechte ligging, IRISys geeft slechte ligging aan	Ballast	6600	zie uitvoeringsmatrix, bij nieuw spoor, bij bestaand spoor, bij kunstwerk, bij ES-las, bij compensatielas	ja	Spoorligging buiten de norm (schift, scheluwte, hoogte, verkanting, blinde vering)	Inklinken ballast, verzakking	ja	nee	2 jr	nvt	Ontsporing trein	100	
9	Functie 1; het dragen en geleiden van treinen	Faalvorm 1; Het niet of onvoldoende dragen en geleiden van treinen: Geometrie afwijking spoor	Machinist meldt klapper, inspecteur meldt klapper	Ballast	6600	zie uitvoeringsmatrix, bij nieuw spoor, bij bestaand spoor, bij kunstwerk, bij ES-las, bij compensatielas	ja	Spoorligging buiten de norm (schift, scheluwte, hoogte, verkanting, blinde vering)	Klapper in de ballast	ja	nee	1 jr	nvt	Ontsporing trein	10	
10	Functie 1; het dragen en geleiden van treinen	Faalvorm 1; Het niet of onvoldoende dragen en geleiden van treinen	Machinist meldt klap, inspecteur meldt (spoorstaaf)breuk	Spoorstaaf	6600		ja	Spoorstaaf gebroken	Inwendige gebreken	nee, door monteur niet waar te nemen	ja	15 jr		Ontsporing trein (in een boog, niet in recht spoor)	0,01	
11	Functie 4; het detecteren van treinen	faalvorm 4.1: geen detectie	Onterechte detectie / bezetspoormelding	ES-las	50000		ja	Kortsluiting ES-las	Vervuiling door ijzerslijpsel	ja	nee	2 jr	nvt	Aantasting beschikbaarheid spoor	100	

Effect op imago	Effect op veiligheid	Effect op milieu	Effect op kosten	Effect op beschikbaarheid	Risicogetal	IH-strategie	Instandhoudings-actie	Interval IH-actie	Afkeurwaarde bij TAO	Vervolgactie bij TAO/FT	Interval van de vervolgcactie	Correctieve actie igv. onvoldoende onderhoud	Opmerkingen	Contract-eis PGO (gerelateerd aan faalwijze)	Toetsbaarheid door toetsers
10	10000	0	100	10.000	201	SAO	Spoor herbouwen								
100	10000	0	100	1000	1120000	TAO	28a Visuele inspectie 29 Cabine inspectie 27 Meettrein	1 jr, bij $v \geq 40$ km/h	BW, VW: OHD00022-2	40 Vervangen ballast 42 Aanvullen ballastbed in spoorstuk 43 Herstellen spoorgeometrie (machinaal)	zie uitvoeringsmatrix	40 Vervangen ballast 42 Aanvullen ballastbed in spoorstuk 43 Herstellen spoorgeometrie (machinaal)			
100	10000	0	100	1000	112000	TAO	28a Visuele inspectie 29 Cabine inspectie 27 Meettrein	3 mnd, bij $v \geq 40$ km/h	BW: $v \geq 40$ km/h: Dh > 10 mm, $v < 40$ km/h: Dh > 20 mm VW: n.v.t.	41 Partieel vernieuwen ballastbed in spoorstuk (klapper)	zie uitvoeringsmatrix	41 Partieel vernieuwen ballastbed in spoorstuk (klapper)	Visueel: verkleuring ballast, blinde vering in ballastbed		
1	1000		1	1000	20	TAO	5 US en EC Trackscan meten met de trein 6 US-meten met de hand	6 mnd	RLN00063, RLN00127	1 TAO Vervangen 2 TAO Passtuk plaatsen	9 jaar (R<500, UIC 3, bovenbeen)	4 SAO noodlasplaat 3 SAO passtuk plaatsen	RLN00244 (noodlasconstructies)	nog vaststellen	nog vaststellen
0	0	0	1	10	1100	TAO	28a Visuele inspectie ES-las	3 mnd	BW: Zichtbare vervuiling onderkant las kop, voet en rond bouten VW: n.v.t.	31b ES-las schoonmaken	2 jaar	31b ES-las schoonmaken		SDpgo 1.2.2.3 voldoet	nog vaststellen

Bijlage 7

Toelichting bij de kolomkoppen van een RA en IHC

Deel	Kolom	Toelichting	
Risicoanalyse	Regelnummer	Het identificatienummer van de regel.	
	Functie	De beschrijving van de te leveren functionele prestatie(s) van een technische installatie (de prestaties, die de technische installatie moet leveren).	
	Faalvorm	De wijze waarop een technische installatie niet meer zijn functie vervult (ook wel functieafwijking).	
	Faalvorm SMC	De populaire formulering van de faalvorm, zoals die aan het SMC wordt doorgegeven en in de storingsregistratie vermeld wordt.	
	object/Onderdeel	het specifieke onderdeel, dat faalt.	
	Aantal onderdelen in NL	het aantal onderdelen in NL.	
	Kenmerken	optioneel: om aan te geven voor welke type de faalwijze geldt.	
	Object opnemen in de BID?	de indicatie in ja/nee of het betreffende object/onderdeel moet worden opgenomen in de BID00001.	
	Faaloorzaak	de oorzaak die tot de geïdentificeerde faalvorm(en) kan leiden (in termen van het defecte onderdeel + de aard van het defect).	
	Conditie v/d fout	de achterliggende oorzaak voor het ontstaan van een faaloorzaak, voorbeelden zijn slijtage, veroudering en vandalisme (ook wel ontstaansmechanisme).	
	Faalwijze opnemen in de storingsregistratie ?	de indicatie in ja/nee of de combinatie van faalvorm, faaloorzaak en conditie van het gestoorde object moet worden opgenomen in de storingsregistratie.	
	Verborgen storting?	een storting, waarvan het optreden niet blijkt in het gebruik van de technische installatie, maar die pas wordt gedetecteerd als er specifiek naar de functie wordt gevraagd of op de functie wordt geïnspecteerd.	
	Standtijd (jaren)	de gemiddelde bedrijfsduur dat een onderdeel in tact blijft bij een bepaalde gebruikintensiteit, zonder de uitvoering van preventief vernieuwend onderhoud maar wel met inachtneming van het verzorgend onderhoud, zoals smeren en conserveren, geldt in geval van toenemend faaltempo.	
	Faalkans bij random falen	het gemiddelde interval (in 1x per .. jr) van het falen per object, geldt in geval van random falen(vandalisme, beschadiging, bliksem, etc).	
	Risicovolle gebeurtenis	de mogelijke gebeurtenis als gevolg van het falen van de infrastructuur met een negatief effect op een of meer bedrijfswaarden.	
	Kans op risicovolle gebeurtenis	de gemiddelde frequentie per jaar van het optreden van de risicovolle gebeurtenis als gevolg van falen van het object maal het aantal ervan in het referentiebaanvak.	
	Effect op Imago, Veiligheid, etc.	het gevolg (impact) van het optreden van een risicovolle gebeurtenis ten aanzien van een van de bedrijfswaarden in de groottes van de risicomatrix (0, 1, 10, 100, 1000 dan wel 10.000).	
	Risicogetal	het product van de kans op het optreden van de risicovolle gebeurtenis en som van de effecten.	
	Instandhoudings-concept	IH-strategie	de strategie, die gekozen wordt voor de uitvoering van het onderhoud, te onderscheiden naar SAO, TAO, GAO of FT.
		IH-actie	de beschrijving van de instandhoudingactie in termen van onderdeel + activiteit, bijv. rijdraad inspecteren op slijtage.
Interval IH-actie		het interval van de instandhoudingactie in een tijdsinterval dan wel in een andere parameter (vb aantal wisselingen).	
Afkeurwaarde/norm bij TAO		de grenswaarde van de toestand van een component, waaronder afkeur dan wel falen optreedt, bij ProRail: bodemwaarde (BW), veiligheidswaarde (VW) of (wettelijke) geldende norm.	
Vervolgactie bij TAO/FT		de vervolgactie in geval van toestandsafhankelijk onderhoud en functietest.	
Interval van de vervolgactie		het interval van de vervolgactie.	
Correctieve actie		de correctieve ih-actie in geval van de geplande preventieve ih-actie niet, te laat of onvoldoende plaatsvindt.	
Opmerkingen		ruimte voor opmerkingen.	
Contracteis PGO		bevat de beschrijving van de norm, die in het PGO-contract kan worden gebruikt, veelal gelijk aan de afkeurwaarde.	
Toetsbaarheid door toetser		bevat de omschrijving van de wijze (de methode/instructie), waarop de toetser de contracteis kan toetsen.	

Bijlage 8

Berekening van de kosten van een IHC

ProRail wil de assets (het bezit) kunnen managen, waardoor middels een beheerst en efficiënt proces de optimale Prijs-Prestatie van een systeem aantoonbaar behaald wordt. Dit betekent dat we moeten weten aan welke “knoppen” we kunnen draaien om de prijs-prestatie te beïnvloeden. Het kennen van de prijs (= kosten) is dus onderdeel van dat proces. De kosten van een systeem zijn opgebouwd uit de volgende delen:

- Overzicht van alle instandhoudingsactiviteiten aan het systeem
- De frequentie (hoe vaak per jaar) waarmee een activiteit wordt uitgevoerd. De frequentie is soms afhankelijk van meerdere parameters. Dat wordt weergegeven in een zogenaamde uitvoeringsmatrix.

Hieronder een voorbeeld van de activiteit “ES-las vervangen”. De uitvoeringsmatrix van deze activiteit bevat 2 parameters: de belasting (UIC klasse) en de uitvoeringsvorm:

Tabel 8.1: De uitvoeringsmatrix met daarin het aantal activiteiten “ES-las vervangen” per jaar

Uitvoeringsvorm	Aantal keren per jaar					
	Rechtspoor en bogen (UIC klasse)					
	1	2	3	4	5	6
Edilon injectie op dubbelligger	0,125	0,125	0,083	0,083	0,063	0,063
Edilon TC	0,125	0,125	0,083	0,083	0,063	0,063
ETS PF1	0,125	0,125	0,083	0,083	0,063	0,063
Kloos-Oving HB	0,083	0,083	0,063	0,063	0,050	0,050
BWG Sv	0,083	0,083	0,063	0,063	0,050	0,050
NS geconstrueerd					0,083	0,083
Exel - las ($V_{max} = 80$ km/u)					0,083	0,083
Tenconi ($V_{max} = 80$ km/u)					0,083	0,083
BWG MT						

Het aantal objecten in een geografisch gebied (bijv. NL). Ook dit wordt als functie van dezelfde parameters getoond:

Tabel 8.2: Het aantal objecten (ES-las) in NL

Uitvoeringsvorm	Aantal objecten aanwezig in spoorwegnet NL					
	Rechtspoor en bogen (UIC klasse)					
	1	2	3	4	5	6
Edilon injectie op dubbelligger	89	3.388	5.098	4.436	5.203	10.786
Edilon TC	3	117	176	153	179	372
ETS PF1	46	1.752	2.637	2.294	2.691	5.579
Kloos-Oving HB	6	234	352	306	359	744
BWG Sv	3	117	176	153	179	372
NS geconstrueerd					600	1.400
Exel - las ($V_{max} = 80$ km/u)						5
Tenconi ($V_{max} = 80$ km/u)						20
BWG MT						
	147	5.607	8.438	7.342	9.212	19.278
	50.025					

Aan de hand van de frequentie en het aantal aanwezig objecten wordt bepaald hoe vaak de activiteit jaarlijks uitgevoerd wordt:

Tabel 8.3: Het aantal activiteiten "ES-las vervangen" per jaar in NL

Uitvoeringsvorm	Aantal per jaar					
	Rechtspoor en bogen (UIC klasse)					
	1	2	3	4	5	6
Edilon injectie op dubbelligger	11	423	425	370	325	674
Edilon TC	0	15	15	13	11	23
ETS PF1	6	219	220	191	168	349
Kloos-Oving HB	1	19	22	19	18	37
BWG Sv	0	10	11	10	9	19
NS geconstrueerd					50	117
Exel - las ($V_{max} = 80$ km/u)					0	0
Tenconi ($V_{max} = 80$ km/u)					0	2
BWG MT						
	18	686	692	602	582	1.221
	3.801					

De kostenkentalen van de instandhoudingsactiviteiten. Dit kostenkental kan ook weer afhankelijk zijn van de parameters in de uitvoeringsmatrix. In de onderstaande tabel worden als voorbeeld van de ES-las de kosten weergegeven. Deze kosten zijn fictief. Er is alleen een afhankelijkheid van de uitvoeringsvorm en niet van de UIC klasse.

Tabel 8.4: Kostenkental "ES-las vervangen" afhankelijk van uitvoeringsvorm

Uitvoeringsvorm	Kostenkental
Edilon injectie op dubbelligger	€ 5.335
Edilon TC	€ 5.335
ETS PF1	€ 5.335
Kloos-Oving HB	€ 6.835
BWG Sv	€ 5.335
NS geconstrueerd	€ 1.500
Exel - las ($V_{max} = 80$ km/u)	€ 1.500
Tenconi ($V_{max} = 80$ km/u)	€ 1.500
BWG MT	

Per kostenkental moet worden aangegeven: de eenheid, de bron (bijv. RCB, expert IS, expert II of onbekend) en de relevante aannamen.

Hiernaaststaande input leidt tot de volgende kosten voor “ES-las vervangen”:

Tabel 8.5: Totale kosten activiteit “ES-las vervangen” in NL (fictief)

Uitvoeringsvorm	Totale kosten						
	Rechtspoor en bogen (UIC klasse)						
	1	2	3	4	5	6	
Edilon injectie op dubbelligger	€ 59.317	€ 2.259.184	€ 2.266.594	€ 1.971.959	€ 1.734.958	€ 3.596.564	€ 11.888.576
Edilon TC	€ 2.045	€ 777.903	€ 78.158	€ 67.999	€ 59.826	€ 124.019	€ 409.951
ETS PF1	€ 30.681	€ 1.168.544	€ 1.172.376	€ 1.019.979	€ 897.392	€ 1.860.292	€ 6.149.264
Kloos-Oving HB	€ 3.494	€ 133.075	€ 150.200	€ 130.676	€ 122.635	€ 254.222	€ 794.303
BWG Sv	€ 1.364	€ 51.935	€ 58.619	€ 50.999	€ 47.861	€ 99.216	€ 309.993
NS geconstrueerd					€ 75.000	€ 175.000	€ 250.000
Exel - las ($V_{\max} = 80$ km/u)					€ 0	€ 625	€ 625
Tenconi ($V_{\max} = 80$ km/u)					€ 0	€ 2.500	€ 2.500
BWG MT							€ 0
	€ 96.902	€ 3.690.641	€ 3.725.948	€ 3.241.611	€ 2.937.673	€ 6.112.438	€ 19.805.212

Er is bewust een uitgebreid voorbeeld uitgewerkt. Vele activiteiten en wellicht complete systemen zullen een eenvoudiger uitwerking hebben. Maar de methodiek blijft hetzelfde.

Als voor alle instandhoudingsactiviteiten aan een (sub) systeem de totale kosten worden bepaald levert dat voor het voorbeeld ES-las het volgende resultaat op (voor het overzicht is de afhankelijkheid van het type weggelaten, dit is wel beschikbaar):

Tabel 8.6: Totale kosten ES-las per jaar in NL (fictief)

nr.	IH-actie	Kosten	Rechtspoor en bogen (UIC klasse)					
			1	2	3	4	5	6
30	Herstel geconstrueerde ES-las	€ 246.000	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 73.800	€ 172.200
30b	Bouten aandraaien, vervangen geconstrueerde ES-las	€ 48.600	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 14.400	€ 34.200
31	Afbramen en/of kopvullen	€ 745.203	€ 3.533	€ 134.574	€ 162.441	€ 141.325	€ 97.293	€ 206.037
31b	ES-las schoonmaken	€ 745.203	€ 3.533	€ 134.574	€ 162.441	€ 141.325	€ 97.293	€ 206.037
32	ES-las vervangen	€ 19.805.212	€ 96.902	€ 3.690.641	€ 3.725.948	€ 3.241.611	€ 2.937.673	€ 6.112.438
34	Onderstoppen ES-las	€ 4.010.478	€ 18.403	€ 700.907	€ 843.953	€ 734.247	€ 652.594	€ 1.060.374
35	Slijpen ES-las (extra) (geometrie slijpen handmatig)	€ 2.332.196	€ 9.202	€ 350.454	€ 527.404	€ 458.847	€ 383.845	€ 602.444
38	ES-las ondersteuning vervangen	€ 1.955.097	€ 9.229	€ 351.497	€ 341.614	€ 297.208	€ 307.435	€ 648.115
	totale kosten ES-las:	€ 29.887.990	€ 140.802	€ 5.362.647	€ 5.763.800	€ 5.014.563	€ 4.564.332	€ 9.041.847
	kosten per ES-las per UIC klasse:		€ 956	€ 956	€ 683	€ 683	€ 495	€ 469
	gemiddelde kosten per ES-las per jaar:	€ 597						

Voor alle subsystemen van een systeem wordt deze methodiek toegepast. Dat leidt tot het volgende totaaloverzicht (enkele getallen zijn nog aantoonbaar fout omdat er fictieve kwantiteiten aan ten grondslag liggen):

Tabel 8.7: Totale kosten spoor in NL (fictief)

Sub-systeem	Kosten	Rechtspoor en bogen (UIC klasse)					
		1	2	3	4	5	6
Spoorstaaf	€ 71.323.983	€ 927.185	€ 24.223.959	€ 22.530.217	€ 11.513.119	€ 4.869.436	€ 7.260.068
ES-las	€ 29.887.990	€ 140.802	€ 5.362.647	€ 5.763.800	€ 5.014.563	€ 4.564.332	€ 9.041.847
Ballast	€ 35.485.651	€ 132.316	€ 5.039.450	€ 7.194.261	€ 5.558.061	€ 6.195.384	€ 11.366.179
Dwarsligger	€ 43.902.407	€ 51.299	€ 2.699.391	€ 12.186.670	€ 11.050.419	€ 12.454.874	€ 5.459.755
Bevestiging	€ 17.147.454	€ 26.993	€ 1.215.852	€ 5.141.575	€ 4.129.717	€ 4.542.122	€ 2.091.196
Overwegbevoering	€ 7.656.701	€ 0	€ 0	€ 7.656.701	€ 0	€ 0	€ 0
Metingen inspecties	€ 7.870.728	€ 23.183	€ 861.537	€ 2.834.937	€ 1.042.502	€ 1.080.344	€ 2.028.225
Overig spoor	€ 10.383.526	€ 19.910	€ 1.514.747	€ 3.891.753	€ 1.763.408	€ 1.646.938	€ 1.546.770
totale kosten spoor:	€ 223.658.440	€ 1.321.687	€ 40.917.583	€ 67.199.913	€ 40.071.788	€ 35.353.429	€ 38.794.039
kosten per km spoor per UIC klasse:		€ 65.280	€ 53.063	€ 57.908	€ 39.690	€ 29.850	€ 15.801
gemiddelde kosten per km spoor:	€ 33.883						

Aan de hand van de kostenopbouw van een systeem moet beoordeeld worden of er wijzigingen mogelijk zijn in het onderhoud die leiden tot een optimale prijs-prestatie.

Mogelijkheden hiervoor zijn:

- Frequentie van onderhoud verlagen en zo een iets hoger risico accepteren, echter nog wel binnen de geldende veiligheidsnormen
- Frequentie van preventieve IH-acties verhogen waardoor het aantal storingen daalt. Een goed voorbeeld hiervan is het cyclisch slijpen.
- Andere, goedkopere, maatregelen uitvoeren die ook het risico verminderen.

Bijlage 9

Het referentieplan

9.1 Inleiding

Dit document geeft een beschrijving van de onderdelen van het “referentieplan”, gezien vanuit het project O2. Belangrijk is om onderscheid te maken tussen referentieplannen, als onderdeel van het IHC, zoals nu in het project SAM ontwikkeld worden (cq. referentieplannen voor een heel techniekveld, dus een verzameling objectsoorten) en de SAP-definitie van een referentieplan.

De inhoud van deze memo is als volgt. In paragraaf 9.2 wordt eerst het doel van een referentieplan beschreven en worden enkele criteria genoemd waaraan een referentieplan, gezien vanuit het project O2, moet voldoen. Vervolgens zal paragraaf 9.3 een beschrijving geven van de onderdelen van het referentieplan, zoals benodigd voor het aanmaken van referentie PO-plannen in SAP.

Vanuit het project SAM wordt het referentieplan ook gebruikt voor het vervullen van een aantal andere functies (zoals een overzicht van alle inkoopstrategieën). De andere functies (die leiden tot aanvullende kolommen in het referentieplan) komen in deze memo beperkt aan bod in paragraaf 9.4.

9.2 Doel van een referentieplan

Het doel van het referentieplan vanuit O2-optiek kan als volgt omschreven worden: *“het “referentieplan” is een onderhoudsmodel om het preventieve onderhoud (specifiek: het Gebruiksduur Afhankelijk Onderhoud (GAO)) aan te sturen in SAP. Op basis van het referentie PO-plan worden automatisch orders gegenereerd.*

Toelichting:

- 1 Het GAO kan zowel geïnitieerd worden op basis van “tijd” als op basis van “gebruik (exclusief tijd)”.
- 2 Het GAO kan zowel betrekking hebben op “inspecties”, “onderhoud”, “vernieuwing”, als “beheer”. Beheerorders (ofwel “takenplan”) komen later aan bod.
- 3 Het kan voorkomen dat orders in eerste instantie in het referentieplan o.b.v. GAO (tijd of gebruik) afgeroepen worden, terwijl de order uiteindelijk een toestandsafhankelijk karakter krijgt (de generieke order wordt dan specifiek gemaakt voor een specifiek equipment). Als dit het geval is zal vaak ook een referentieplan PO-plan gedefinieerd moeten worden voor een bijbehorende inspectie om de technische levensduur te bepalen. Het referentieplan dient dan twee doelen, namelijk: 1) voeding voor het LTVP en 2) ondersteunen van de VD'er in het aanmaken van orders. Als het de VD'er meer tijd kost om de orders aan te passen, dan om ze handmatig aan te maken, is de vraag of er wel met een referentieplan gewerkt moet worden.

In SAP dient per objectsoort¹, per onderhoudstype een referentie PO-plan² aangemaakt te worden. Om een referentieplan op een eenduidige manier naar SAP te vertalen, zijn vanuit het project O2 enkele richtlijnen opgesteld voor het beoordelen van de werkbaarheid van een referentieplan. Deze richtlijnen zijn:

- de beheerder van het referentie PO-plan moet zo min mogelijk zelf interpreteren (dus geen verwijzingen naar beleidsdocumenten).
- de beheerder in SAP hoeft geen kennis te hebben van de inhoud van het referentieplan.
- niet alle regels uit een referentieplan zullen in 1 keer in SAP gezet worden. Met het referentieplan moet het daarom mogelijk zijn om de status per regel in het referentieplan bij te houden.

9.3 Onderdelen van het referentieplan: benodigd voor project O2

Alle kolommen van het referentieplan worden in deze bijlage toegelicht. De onderstaande figuur 9.1 toont een voorbeeld. Voor de leesbaarheid zijn een aantal kolommen weggelaten.

Figuur 9.1: Enkele kolommen van het referentieplan

Basis object	TESI-code	TESI-code omschrijving	Type plan (inspectie; vernieuwing; onderhoud; takenplan)	inkoop strategie (1, 2, 3, 4)	Startpunt interval	Openings interval	vast interval	Kenmerken	Afroep horizon	Terugkoppeling indien IH-activiteit heeft plaatsgevonden	Terugkoppeling resultaat actie?
			ordersoort	besturings code	cyclus-start	offset	PO-cyclus				
Wissel	C25.08	Compleet vernieuwen wissel	Vernieuwing	1	bouwdatum		30 jaar	BAAN_PROFIEL=UIC54 (2) AND BAAN_WISSELSOORT=gewoon wissel (10) AND BAAN_DWARSLIGGER =betonnen dwarsligger (2) AND BAAN_BORING=voegloos (0) AND BAAN_AFSCHRIJVING=130.000 < Tf (zwaarste bel.)(1)	8	ja	ja

Aangezien ProRail- en SAP-terminologie door elkaar heen gebruikt wordt, zijn in het sjabloon twee rijen aangemaakt waarbij plaats is voor zowel de ProRail- als SAP-term. Indien er sprake van is, wordt hieronder de SAP-term tussen haakjes genoemd.

Status

Er kan verschil zitten in het implementatietraject en -snelheid van een referentieplan. Dit betekent dat niet alle referentieplannen tegelijk in SAP gezet zullen worden. Het implementatietraject zal uit verschillende fasen en checks bestaan, zoals:

- 1 Akkoord Vakdeskundigen?
- 2 Akkoord Systemmanagers?
- 3 Objectsoort in SAP beschikbaar?
- 4 Benodigde kenmerken van objectsoort beschikbaar?
- 5 Data betrouwbaar?
- 6 Impact op huidige productieplan/ordertaken vastgesteld en te managen?
- 7 Preventief onderhoud gecontracteerd bij OPC-/PGO-aannemer (speelt met name bij besturingscode 2 en 3)? Indien van toepassing.
- 8 Referentieplan geïmplementeerd in SAP

Het voorstel is om te werken met de volgende statussen, gebaseerd op de bovengenoemde checks:

- 1 Nog in te plannen. Een regel in een referentieplan kan de status "nog in te plannen" krijgen als deze gedefinieerd is, maar nog geen van de hierboven gedefinieerde fasen doorlopen zijn.
- 2 In ontwikkeling. Een regel in een referentieplan kan de status "In ontwikkeling" als een of meerdere van de hierboven genoemde checks is gedaan.
- 3 Geïmplementeerd in SAP. Een regel in een referentieplan kan deze status krijgen als de stappen 1 t/m 7 (checks) doorlopen zijn.
- 4 Vervallen. Als een regel in het referentieplan gewijzigd of vervallen is, krijgt een regel de status "vervallen". De beheerder van het referentieplan kan bepalen of hij deze status wil gebruiken om een historie bij te houden. De beheerder kan ook de regel verwijderen.
- 5 Niet in SAP op te nemen. Er zullen ook regels in het referentieplan in Excel voorkomen die niet in SAP als referentie PO-plan opgenomen worden en die bijvoorbeeld wel een inkoopstrategie "1" hebben (zie verderop voor een uitleg van het begrip "inkoopstrategie"). Het betreft hier onderhoud waar (in eerste instantie) niet automatisch orders voor aangemaakt zullen worden, zoals bijvoorbeeld bepaalde onderhoud van het type "ToestandsAfhankelijk Onderhoud" (cq. TAO).

Contractvorm

Hier zijn de keuzemogelijkheden OPC en PGO beschikbaar. Voor de verschillende contractgebieden gelden soms verschillende referentieplannen. In OPC wordt bijvoorbeeld voor preventief onderhoud vanuit ProRail aangestuurd, terwijl dit in PGO door de PGO-aannemer aangestuurd wordt. Indien de contractvorm geen invloed heeft op de inkoopstrategie wordt deze kolom leeggelaten.

PGO-contractgebied

Deze kolom kan ingevuld worden als er verschillen zitten in de referentieplannen tussen verschillende PGO-contractgebieden. Als de regel geldt voor alle PGO-contractgebieden kan deze kolom leeggelaten worden. Een voorbeeld PGO-gebied is "Zeeland". Deze kolom is toegevoegd voor de leesbaarheid van het document. In SAP zijn "PGO contractgebieden" geen sturende kenmerken.

Contractgebieden

Deze kolom kan ingevuld worden als er verschillen zitten in de referentieplannen tussen verschillende PGO-contractgebieden. Als de regel geldt voor alle PGO-contractgebieden kan deze kolom leeggelaten worden. In deze kolom worden de contractgebieden ingevuld (zoals "28 Maas en Waal") die vallen binnen een specifiek PGO-contractgebied. Zo bestaat bijvoorbeeld PGO-contractgebied "Zeeland" uit de contractgebieden "18 Goes" en "19 Roosendaal". De gegevens in deze kolom worden gebruikt voor kenmerksturing in SAP. Gebruik wordt gemaakt van de eerste 2 cijfers in het kenmerk "OH-planningsgroep".

Basisobject

Het kan voorkomen dat een "zelfstandig object" op meerdere plaatsen in de objectenstructuur voorkomt. Bijvoorbeeld een B1-relais is onderdeel van het "zelfstandige object" "Interlocking Unit", maar ook van een "Overwegsteller". Om aan te geven welke objectsoort bedoeld wordt is het van belang dat ook het bovenliggende "Basisobject" opgegeven wordt.

Objectsoort

Hierin wordt aangegeven op welke objectsoort het referentieplan betrekking heeft. Voor elke objectsoort dient een aparte regel aangemaakt te worden. In deze kolom wordt de benaming van het object gebruikt, zoals opgenomen in de objectenstructuur.

Objectsoort SAP-afkorting

Voor de volledigheid wordt in deze kolom de SAP-afkorting van de objectsoort opgenomen, indien deze afwijkt van de omschrijving in de kolom "Objectsoort". Een voorbeeld is "OVWGELYKR" wat staat voor "Overwegelijkrichter".

- 1 "Objectsoorten" zijn "basisobjecten" en "zelfstandige objecten" in de objectenstructuur (BID00001). Zo is basisobject "Wissel" een objectsoort, maar ook "Wisselsteller" op een niveau lager in de objectenstructuur.
- 2 De afkorting "PO" staat voor "Preventief Onderhoud". In theorie is het mogelijk om meerdere referentie PO-plannen te definiëren per objectsoort, per onderhoudstype. In dit geval dienen twee of meerdere regels in SAP aangemaakt worden. Een voorbeeld hiervan is het onderhoud van de spoorstaaf. Hierbij wordt (in de toekomst) het cyclisch slijpen getriggerd vanuit de cumulatieve baanvakbelasting, terwijl het preventieve slijpen gebeurt op basis van "gebruik" na plaatsen van de spoorstaaf.

TESI-code

Geeft de aan het object onderhoudsactiviteit weer in de vorm van een code. Een overzicht van de TESI-codes is te vinden in de TESI-lijst (zie BID00012).

TESI-code omschrijving

Geeft de aan het object onderhoudsactiviteit weer in de vorm van omschrijving. Een overzicht van de TESI-code-omschrijvingen is te vinden in de TESI-lijst (zie BID00012).

Ordersoort (ook wel "Type plan" genoemd)

De volgende typen referentie-PO-plannen worden onderscheiden:

- Inspectie: dit referentieplan genereert orders van het type ZPVI;
- Onderhoud: dit referentieplan genereert orders van het type ZPVO;
- Vernieuwing: dit referentieplan genereert orders van het type ZPVA;
- Takenplan: dit referentieplan genereert orders van het type ZPVG ("G" staat voor generiek"). Dit zijn activiteiten of kosten die niet in de bovenstaande categorieën te plaatsen zijn. Order binnen deze ordersoort zijn alleen aan te maken door AM Control.

Inkoopstrategie (ook wel "besturingscode" genoemd)

Geeft de verantwoordelijkheids verdeling m.b.t. vaststelling tot noodzaak; aansturing en terugmelding van IH-activiteiten aan

- 1 = Bepaling noodzaak activiteit door prorail / Prorail bepaald uitvoeringsmoment / Uitvoering ProRail / Terugmelding aan ProRail,
- 2 = Bepaling noodzaak activiteit door ProRail / Derde bepaald uitvoeringsmoment / Uitvoering derde / Terugmelding aan ProRail
- 3 = Bepaling noodzaak activiteit door derde / Derde bepaald uitvoeringsmoment / Uitvoering derde / Terugmelding aan ProRail
- 4 = Geen directe bemoeienis Prorail, geen terugmelding benodigd

Voor het aanmaken van referentie PO-plannen in SAP (op basis waarvan orders gegenereerd worden) zijn alleen de inkoopstrategieën 1 en 2 van belang. Voor het totaaloverzicht van inkoopstrategieën is vanuit het SAM-project aangegeven dat ook de overige inkoopstrategieën in het referentieplan van een techniekveld aangegeven dienen te worden.

Meetpunt

Dit is de Grootheid van de kenmerksturing. Een voorbeeld is een meetcyclus met een cumulatieve waarde, bijv. een PO-plan gebaseerd op gepasseerd tonnage. De grootheid is dan "cumulatief tonnage". In het sjabloon van het referentieplan zijn de kolomkleuren die te maken hebben met een meetcyclus, anders dan tijd, aangepast (blauw) t.o.v. de overige kolomkleuren (let op: niet verwerkt in figuur 9.1).

Normwaarde teller

Het moment (de norm) waarop een order afgeroepen moet worden (bijv. een cyclisch slijpplan na 15 MGT, de normwaarde is in dit geval 15).

Meeteenheid teller

De eenheid waarin een meetpunt uitgedrukt wordt (bijv. "MGT" bij een gepasseerd tonnage in een cyclisch slijpplan).

Grove indicatie jaarlijks gemiddelde

SAP werkt met een jaarlijks gemiddelde als er geen gegeven voorhanden zijn. Het is daarom van belang om een grove indicatie van het jaarlijks gemiddelde op te geven als er met een "teller" gewerkt wordt.

Startpunt interval (SAP-term is "cyclusstart")

Het moment waarop het interval van het PO-plan start bijv. "Aanschafjaar", "Bouwjaar" of een bepaalde tellerstand. Het moet een kenmerk in SAP zijn op het niveau van de gekozen objectsoort.

Openingsinterval (SAP-term is "offset")

Het openingsinterval is het eerste moment waarop een order aangemaakt wordt. Het zou kunnen voorkomen dat een inspectie pas na 20 jaar met een vaste cyclus van 5 jaar herhaald dient te worden. Het openingsinterval is dan 20 jaar.

Vast interval (SAP-term is PO-cyclus)

SAP kan met een bepaalde regelmaat terugkerende activiteiten zelfstandig plannen. Dit doet men door een startpunt en een interval te definiëren. De IH-activiteit wordt op basis van deze twee aspecten in de tijd uitgezet. Indien er een "openingsinterval" gedefinieerd wordt vormt het startpunt van het vaste interval het eindpunt van het openingsinterval.

Indien orders afgeroepen dienen te worden op basis van een tijdsinterval, dient aangegeven te worden welke tijdseenheid van toepassing is. Een tijdseenheid kan bijvoorbeeld "jaar", "maand", "dag", etc. zijn.

Afroephorizon/openingshorizon

Met de afroephorizon wordt aangegeven hoe ver van te voren een order afgeroepen/aangemaakt dient te worden in SAP op basis van een specifiek of generiek referentie PO-plan. De eenheid is "Jaar" met een bandbreedte is 1 tot 10 jaar. De vraag hierbij is hoe ver van te voren iemand met de order aan de slag gaat (bijv. op basis van de vraag: hoe ver van te voren wordt er een productieplan gemaakt?). Het streven is om zo min mogelijk orders "ongebruikt" in SAP te hebben staan. Als een order eenmaal gegenereerd is kan deze niet meer op basis van een aanpassing in een referentie PO-plan aangepast worden. Orders zullen dan per stuk aangepast moeten worden.

Kenmerken en waarden

In deze kolom wordt aangegeven op basis van welke kenmerken en waarden van kenmerken de order gegenereerd dient te worden. Ingevulde waarden met de bijbehorende kenmerken is een voorwaarde voor het kunnen afroepen van een ordertaak.

Hieronder is een voorbeeld opgenomen voor het afroepen van een vernieuwingsorder voor objectsoort wissel. Figuur 1 bevat een screenshot uit de BLD00100 (overzicht van theoretische vernieuwingsjaren voor CT voor wissels).

Figuur 9.2: Screenshot uit BLD00100

Tabel 3: Nieuwe theoretische levensduren met geschatte onder- en bovengrens (5-95%)

Inschatting levensduren bovenbouw anno 2005

Bovenbouwconstructie	UIC-klasse / UIC-groep												
	1/2/3			4			5			6 (vb, opstel, zij)			
NB: boogstralen en 'earlyfailures' tgv RCF uitgezonderd.	1:	2:	3:	10,95			4,56			1,83			
MGTpa (fietef)	58,4	38,33	21,9										
Q98	123 MIN	2/3	123 MAX	4 MIN	4	4 MAX	5 MIN	5	5 MAX	6 MIN	6	6 MAX	
indicatie nieuwe classificatie:	A	A	A	B	B	B	C	C	C	D	D	D	
Wissels	MIN	GEM	MAX	MIN	GEM	MAX	MIN	GEM	MAX	MIN	GEM	MAX	
UIC54 gewoon wissel betonnen dwl voegloos	0%	30	35	40	45	50	45	53	60	55	60	65	
UIC54 gewoon wissel hout voegloos	17%	20	23	25	23	25	27	26	30	33	30	35	40
UIC54 engels wissel hout voegloos	0%	18	21	23	20	24	27	25	28	31	28	32	35
UIC54 gewoon wissel voegen	6%	20	22	23	22	25	28	25	28	31	30	35	40
UIC54 engels wissel voegen	2%	16	20	23	18	22	25	23	27	30	28	32	35
NP46 gewoon wissel voegloos	4%	19	22	25	22	26	30	21	27	32	30	34	37
NP46 gewoon wissel voegen	63%	17	19	21	20	23	26	22	25	28	30	34	37
NP46 engels wissel	8%	17	19	21	19	22	24	20	25	30	25	29	32
	100%												

- Profiel
 - Type wissel
 - Type dwarsligger
 - Voegen/voegloos

- Afschrijvingsgroepen

In figuur 9.2 is te zien dat een theoretische levensduur van een wissel afhankelijk is van 5 variabelen (cq. kenmerken in SAP). Het volgende algoritme zorgt er dan voor dat wissels die hieraan voldoen een theoretische levensduur krijgen van 30 jaar (zie groene kader in figuur 1).

```
BAAN_PROFIEL=UIC54 (2) AND  
BAAN_WISSELSOORT= gewoon wissel (10) AND  
BAAN_DWARSLIGGER=betonnen dwarsligger (2) AND  
BAAN_BORING=voegloos (0) AND  
BAAN_AFSCHRIJVING= 130.000 < Tf (zwaarste bel.)(1)
```

De cijfers die tussen haakjes staan geven aan welke unieke waarde in SAP gekozen moet worden. Bijv. UIC54 is keuzemogelijkheid "2" in SAP

Het is wenselijk om per algoritme een aparte regel in het referentieplan (uit het IHC) op te nemen, zodat per regel/algoritme analyses gedaan en acties uitgezet kunnen worden.

Verder is het van belang om kenmerken te gebruiken die op het niveau van de betreffende objectsoort beschikbaar zijn in SAP. Ook de waarden die per kenmerk gebruikt worden, moeten terug te vinden zijn in SAP. Om verwarring te voorkomen, wordt aanbevolen om zo veel mogelijk de benamingen uit SAP te gebruiken met de SAP-codering van de waarde. In het hierboven genoemde algoritme heeft binnen het kenmerk "BAAN_PROFIEL" de waarde "UIC54" een codering "2". Alleen als aan alle voorwaarde van het algoritme voldaan wordt, zullen orders gegenereerd worden.

9.4 Onderdelen van het referentieplan: niet benodigd voor project O2

Hieronder volgen aan aantal kolommen die vanuit SAM gedefinieerd zijn als onderdeel van het referentieplan. In het sjabloon van het referentieplan zijn de kolomkleuren aangepast (groen) t.o.v. de overige kolomkleuren (let op: niet verwerkt in figuur 9.1).

Terugkoppeling indien onderhoudsactiviteit heeft plaatsgevonden?

Deze kolom wordt per regel met "ja" of "nee" gevuld. Indien de activiteit benodigd is voor het verbeteren van het betreffende IHC wordt de kolom met "ja" gevuld door de systeemspecialist.

Terugkoppeling resultaat actie?

Deze kolom wordt per regel met "ja" of "nee" gevuld op de vraag of terugkoppeling van het resultaat van de actie gewenst is. Vaak zal bij een inspectieregel in het referentieplan "ja" in gevuld worden.

Opmerkingen

Dit is een vrij tekstveld, waarin de opsteller van het referentieplan opmerkingen van diverse aard kwijt kan.

Bijlage 10

Informatie per teruggekoppelde activiteit

Op basis van het IHC en de beslisschema's is besloten of de uitvoering van een activiteit aan ProRail teruggekoppeld moet worden. Het gaat dan om de activiteiten met inkoopstrategie 1, 2 en 3. Voor de PGO-contracten willen we van het gerealiseerde onderhoud per equipment en per activiteit de volgende informatie teruggemeld krijgen:

Tabel 10.1: Overzicht van de teruggemelde informatie per activiteit per equipment

ID.	Onderwerp	Toelichting	Opmerkingen
1	Equipmentnummer SAP	Het equipmentnummer van het basisobject waaraan de activiteit is uitgevoerd. In geval van storing alleen het gestoorde basisobject vermelden.	Op basis van de BID0001 en de basisobject equipmentnummers van ProRail. Wanneer onderliggende ProRail equipments bij de PCA beschikbaar zijn dan moet daar op geregistreerd worden.
2	Km van	Laagste kilometrerings waar de activiteit heeft plaatsgevonden.	Alleen relevant bij lengteobjecten
3	Km tot	Hoogste kilometrerings waar de activiteit heeft plaatsgevonden.	Alleen relevant bij lengteobjecten
4	RVO nummer	In geval van storing (endogeen en exogeen) het RVO nummer vermelden	Tijdelijk herstel en definitief herstel zijn beide activiteiten die op zelfde RVO nummer geboekt moeten worden.
5	TESI-code	De TESI-code van ProRail	TESI-lijst versie 7.1
6	Omschrijving bevinding en uitgevoerde activiteit	Uitvoerige omschrijving van de bevinding en de uitgevoerde activiteit.	Bevat minimaal de omschrijving van de activiteit zoals opgenomen in de werkorder van de PCA. De omschrijving van de TESI-code uit de TESI-lijst hoeft hier niet vermeld te worden.
7	Datum uitvoering	Datum waarop de activiteit is gestart.	Vermeld de startdatum van de activiteit, ook als de uitvoering van de activiteit meerdere dagen duurt.

Voor het leggen van de relatie tussen prijs en prestatie is het nodig van de activiteiten, die in de TESI-lijst in de kolom "Inkoopstrategie" zijn voorzien van het cijfer 1, 2 of 3, de volgende kentallen te ontvangen:

- Kosten voor het uitvoeren van een geplande activiteit. Met "gepland" wordt bedoeld: GAO-onderhoud, TAO-inspecties, TAO-onderhoud na inspectie (voorbeeld: preventief vervangen van een puntstuk n.a.v. een inspectie of bij bereiken einde levensduur).
- Kosten voor het uitvoeren van een ongeplande activiteit. Met "ongepland" wordt bedoeld: SAO-onderhoud (voorbeeld: acuut vervangen van puntstuk bij een storing). Zowel endogene als exogene storingen moeten van een kostenkental worden voorzien.
- De tijd nodig voor het uitvoeren van een geplande activiteit. Met "gepland" wordt bedoeld: GAO-onderhoud, TAO-inspecties, TAO-onderhoud na inspectie.

Het maakt voor de inrichting van de SAM regelkring niet uit of deze kentallen per uitgevoerde activiteit worden aangeleverd of eenmalig bij het afsluiten van het contract.

Bijlage 11

Generiek template informatieprofiel SAM

11.1 Inleiding

In dit document ("Informatieprofiel") wordt in detail de informatiebehoefte beschreven die noodzakelijk is om de SAM-regelkring van <stelsel> te sluiten. Het informatieprofiel is bedoeld voor de kennisteams om de gesprekken met II (Infra Informatie) over registratiesystemen, met CRC / II / AKI over contracten en A&T over regelgeving voor te bereiden en om daar structuur in aan te brengen.

11.1.1 Informatie als deel van SAM proces

Op basis van de informatie in het informatieprofiel kan een integraal en holistisch beeld worden gevormd van de stand van de zaken van het stelsel ten behoeve van het SAM proces. Hierbij dient te worden aangesloten bij de parameters waarlangs het IHC is opgebouwd. Een voorbeeld hiervan is slijtage van spoorstaven: het weergeven van slijtagegegevens aan sich zegt niet zo veel. Het wordt pas informatie als er ook iets bekend is over belastingklasse en boogstraal en afkeurcriteria en wordt daarmee bruikbaar voor de ProRail processen.

Een valkuil is dat we te veel informatie vergaren. Vervolgens blijkt dat we er weinig tot niets mee doen. Om dat te voorkomen worden bij elk item vragen gesteld wie er wat met de informatie gaat doen. Hierdoor wordt het duidelijk waarom we de informatie nodig hebben.

11.1.2 Scope

Indien er behoefte is om de scope van het informatieprofiel voor <stelsel> aan te geven dan moet dat hier worden beschreven. Omdat de informatie vanuit verschillende bronnen komt en ook binnen ProRail in verschillende systemen wordt geregistreerd is ook per informatie item een mogelijkheid geboden om de scope aan te geven. Denk daarbij bijvoorbeeld aan "alleen voor centraal bediende wissels".

11.1.3 Proces

Voor het informatieprofiel gelden de volgende procesafspraken:

- De Stelselmanager gebruikt dit template als basis om het informatieprofiel op te stellen.
- De Stelselmanager van <stelsel> is eigenaar van het informatieprofiel.
- Het informatieprofiel wordt opgeslagen in de IM Bedrijfsbibliotheek.
- Het IHC is mede input voor het informatieprofiel. Dit betekent in de praktijk dat het IHC en het informatieprofiel vaak tegelijk gewijzigd worden.
- Wijziging van het informatieprofiel wordt in overleg met de betrokkenen (II voor registratiesystemen, CRC – II – AKI voor contracten, A&T voor regelgeving, Control en SAM methodiek expert) binnen de Sam cirkel afgestemd. In sommige gevallen is een RFC noodzakelijk.
- Indien een van de afdelingen behoefte heeft aan informatie van een stelsel, dient dat altijd via het informatieprofiel vastgelegd te worden. Specifieke ontwikkelingen per afdeling zijn dus verleden tijd.
- Er wordt een kwaliteitseis gesteld aan de aanlevering van de informatiebehoefte door de

kennisteams: De informatiebehoefte wordt aangeleverd met hierbij de delta ten opzichte van de huidige situatie. Voor iedere delta wordt een argumentatie en prioritering voor realisatie van de wijziging aangegeven.

- Op basis van het informatieprofiel worden er intakes georganiseerd. Het doel van de intake is om de wensen van het kennisteam op informatiegebied te vertalen naar acties voor de afdeling Infra Informatie (registratiesystemen), CRC (contracten) en voor A&T (regelgeving).
- Bij de intakes van informatie, contract en regelgeving wordt het kennisteam actief bevraagd over de delta ten opzichte van de huidige situatie.

11.1.4 Onderwerpen informatieprofiel

In dit generieke template informatieprofiel zijn de volgende voorbeelden uitgewerkt:

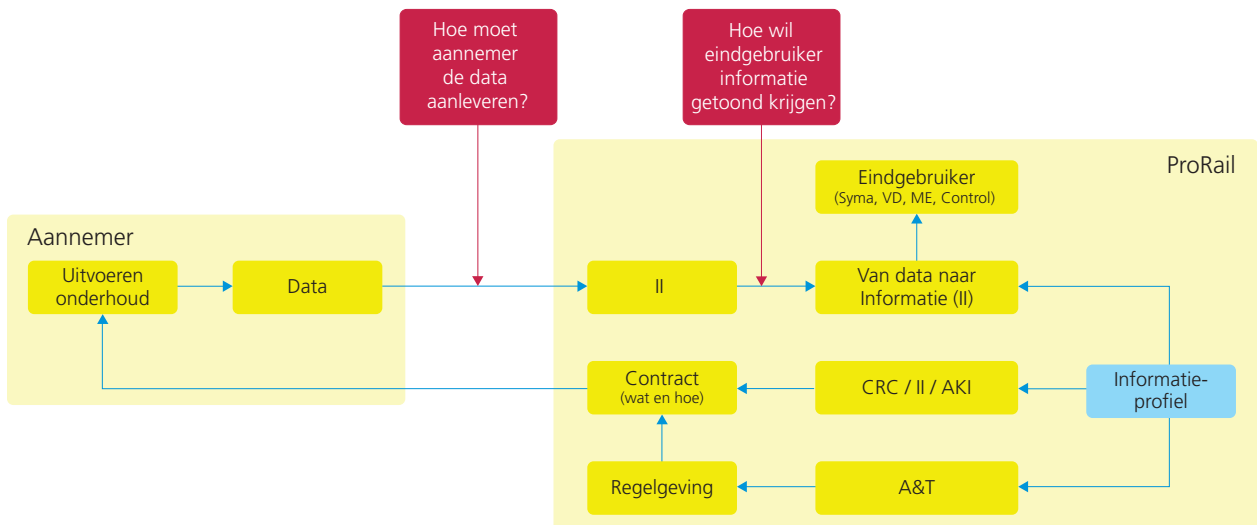
- Algemene data:
 - Objectinformatie
 - Belasting indien relevant
- Uitgevoerde activiteiten zonder terugkoppeling van meetdata
- Uitgevoerde activiteiten met beperkte terugkoppeling van meetdata
- Degeneratiemetingen:
- Inspectieresultaten:
- Monitoring data:
- Storingsregistratie:
 - Aanvullende informatie per storing
- Overige informatie

Onder andere op basis van het IHC <stelsel> wordt met alle gebruikers binnen de SAM cirkel afgestemd welke informatie nodig is. Die informatie wordt in dit document beschreven. De items die niet nodig zijn worden weggelaten. De Systeemmanager en het SMO, en daar waar nodig geholpen door een AM breed kennisteam, kunnen uiteraard onderwerpen weglaten of toevoegen.

11.1.5 Plaats in de AM organisatie

Figuur 11.1 geeft een overzicht van de plaats van het informatieprofiel in de AM organisatie.

Figuur 11.1: Plaats informatieprofiel in de organisatie



Het informatieprofiel vormt de basis voor het inrichten en vullen van de informatiesystemen door Infra Informatie. Voor de afdelingen CRC / II / AKI is het informatieprofiel input om te komen tot de juiste contracten met de verschillende opdrachtnemers. Voor de afdeling A&T geeft het informatieprofiel een beeld welke regelgeving moet worden aangepast / ontwikkeld en gecontracteerd om het mogelijk te maken dat de vereiste informatie wordt gemeten en gerapporteerd conform de wensen van ProRail.

11.1.6 Data of informatie

De aannemer levert de volgens het contract vereiste data aan ProRail, in bijzonder aan de afdeling II. Deze data wordt door II bewerkt tot informatie voor de eindgebruikers (bijv. Syma, Vakspecialisten, Maintenance Engineers of Controllers). De eindgebruikers hebben deze informatie nodig voor bijvoorbeeld prijs/prestatie- analyses en het opbouwen van kennis over de generatie van objecten.

Er kan en zal dus vaak een duidelijk verschil zijn tussen de wijze waarop de aannemer de data aan moet leveren en de wijze waarop de eindgebruiker de informatie getoond wil krijgen. Daarom is dat in de tabellen in de volgende hoofdstukken apart vermeld.

11.2 Informatieprofiel

11.2.1 Algemene data

Onder algemene data verstaan we objectinformatie, locaties, belastingen, SAP data en alignment.

11.2.1.1 Objectinformatie

Beschrijf welke objectinformatie van <stelsel> is vereist.

Voorbeelden zijn locatie, kenmerken, tekeningen, etc.

Objectinformatie	Beschrijf welke parameters relevant zijn (bijv. geo, kilometer, spoornummer, type, leverancier)
Wie levert de input aan ProRail?	ProRail, PCA, leverancier etc.
Waarom is de input van belang?	Korte en bondige argumenten beschrijven
Scope	Beschrijf voor welk soort objecten deze data / informatie aangeleverd moet worden (bijv. alleen daar waar meettrein gereden heeft)

11.2.1.2 Belasting

Omschrijf welke parameters geregistreerd moeten worden om de belasting van <stelsel> te beschrijven.

Voorbeelden zijn: aantal treinen, dagtonnage, aantal omlopen van wissel, aantal keer tegen punt in berijden van de wissel, aantal wielen, aantal keer dat overweg sluit etc.

Parameter belasting	Beschrijf welke parameters relevant zijn
Wie levert de input aan ProRail?	ProRail, PCA, leverancier, meetinstantie etc.
Waarom is de input van belang?	Korte en bondige argumenten beschrijven
Hoe moet aannemer de data aanleveren?	Beschrijf hier hoe de aannemer / opdrachtnemer de data aan de ProRail moet aanleveren. Dit wordt opgesteld in samenspraak met de afdeling Infra Informatie en CRC. Dit vormt de basis voor de inrichting van de registratiesystemen en het opstellen van het contract.
Hoe moet de informatie aan de eindgebruiker worden gepresenteerd?	Beschrijf hier hoe de informatie aan de eindgebruiker moet worden getoond. Dit vormt de basis voor het opstellen van de rapportages.
Scope	Beschrijf voor welk soort objecten deze data / informatie aangeleverd moet worden (bijv. alleen voor centraal bediende wissels)

11.2.2 Terugmelding informatie door opdrachtnemers

In het IHC (en ook het referentieplan) zijn alle activiteiten benoemd die nodig zijn voor de instandhouding van het systeem. Van slechts een deel van deze activiteiten is terugmelding gewenst.

11.2.2.1 Uitgevoerde activiteiten zonder terugkoppeling van meetdata

Beschrijf van welke activiteiten alleen terug gemeld moet worden dat ze zijn uitgevoerd. Van de activiteiten in deze paragraaf vindt dus geen overdracht plaats van meet data etc. !
Per activiteit in deze categorie moet de onderstaande tabel worden gevuld.

Activiteit	Benaming uit TESI-lijst gebruiken
TESI code	Code uit TESI-lijst gebruiken
Inkoopstrategie	De inkoopstrategie zoals beschreven in het referentieplan. Indien Inkoopstrategie = 2, dan argumentatie vermelden
Welke regelgeving is van toepassing voor de activiteit?	Benoem de regelgeving die moet worden toegepast (meetmethode en afkeurcriteria)
Welke aanvullende informatie nodig?	Beschrijf welke aanvullende informatie nodig is (bijv. wat is geconstateerd, wat is uitgevoerd, restpunten). Ook data voor vullen objectenregistratie kan gewenst zijn.
Wie voert de activiteit uit?	ProRail, PCA, leverancier, meetinstantie etc.
Activiteit gecontracteerd in PGO?	Ja / nee.
Waarom deze activiteit terugmelden?	Alleen van inkoopstrategie 3 een korte en bondige argumentatie beschrijven
Wie gebruikt deze informatie?	Afdeling en rol benoemen (bijv. IO ME of PV VD)
Scope	Beschrijf voor welk soort objecten deze data / informatie aangeleverd moet worden (bijv. alleen daar waar meettrein gereden heeft)

11.2.2.2 Uitgevoerde activiteiten met beperkte terugkoppeling meetdata

Beschrijf van welke activiteiten terug gemeld moet worden dat ze zijn uitgevoerd, inclusief de data die beschikbaar komt bij het uitvoeren van de activiteit.
Per activiteit in deze categorie moet de onderstaande tabel worden gevuld.

Activiteit	Benaming uit TESI-lijst gebruiken
TESI code	Code uit TESI-lijst gebruiken
Inkoopstrategie	De inkoopstrategie zoals beschreven in het referentieplan. Indien Inkoopstrategie = 2, dan argumentatie vermelden
Welke regelgeving is van toepassing voor de activiteit?	Benoem de regelgeving die moet worden toegepast (meetmethode en afkeurcriteria)
Welke aanvullende informatie nodig?	Beschrijf welke aanvullende informatie nodig is (bijv. wat is geconstateerd, wat is uitgevoerd, restpunten). Ook data voor vullen objectenregistratie kan gewenst zijn.
Welke meetdata nodig?	Beschrijf de meting en welke meetdata moet worden teruggekoppeld
Wie voert de activiteit uit?	ProRail, PCA, leverancier, meetinstantie etc.
Activiteit gecontracteerd in PGO?	Ja / nee.
Waarom deze activiteit / meetdata terugmelden?	Alleen van inkoopstrategie 3 een korte en bondige argumentatie beschrijven
Wie gebruikt deze informatie?	Afdeling en rol benoemen (bijv. IO ME of PV VD)
Wie moet de data nog meer ontvangen?	Beschrijf de andere ontvangers naast ProRail
Hoe moet aannemer de data aanleveren?	Beschrijf hier hoe de aannemer / opdrachtnemer de data aan de ProRail moet aanleveren. Dit wordt opgesteld in samenspraak met de afdeling Infra Informatie en CRC. Dit vormt de basis voor de inrichting van de registratiesystemen en het opstellen van het contract.
Hoe moet de informatie aan de eindgebruiker worden gepresenteerd?	Beschrijf hier hoe de informatie aan de eindgebruiker moet worden getoond. Dit vormt de basis voor het opstellen van de rapportages.
Scope	Beschrijf voor welk soort objecten deze data / informatie aangeleverd moet worden (bijv. alleen daar waar meettrein gereden heeft)

11.2.2.3 Degeneratiemetingen

In deze paragraaf wordt het informatieprofiel beschreven van de activiteiten die worden uitgevoerd om inzicht te krijgen in de degeneratie van een systeem. Van deze activiteiten wordt zowel gemeld dat ze uitgevoerd zijn, maar ook dat (een deel van) de output wordt terug gemeld.

Beschrijf welke degeneratiemetingen terug gemeld moet worden en op welke manier deze data aan de gebruiker getoond moet worden.

Meting	Beschrijf de meting
Tot welke activiteit behoort degeneratiemeting?	Alleen relevant voor inkoopstrategie 1, 2, 3. Benaming uit TESI-lijst gebruiken
TESI code activiteit	Alleen relevant voor inkoopstrategie 1, 2, 3. Code uit TESI-lijst gebruiken
Inkoopstrategie	De inkoopstrategie zoals beschreven in het referentieplan. Indien Inkoopstrategie = 2, dan argumentatie vermelden
Welke regelgeving is van toepassing voor de meting?	Benoem de regelgeving die moet worden toegepast (meetmethode en afkeurcriteria)
Wie voert de degeneratiemeting uit?	Prorail (afdeling en rol benoemen), PCA, leverancier, meetinstantie etc.
Activiteit gecontracteerd in PGO?	Ja / nee.
Waarom degeneratiemeetdata terugmelden?	Korte en bondige argumenten beschrijven
Wie gebruikt de informatie?	Afdeling en rol benoemen (bijv. IO ME of PV VD)
Wie moet de data nog meer ontvangen?	Beschrijf de andere ontvangers naast ProRail
Met welke frequentie leveren?	Beschrijf in welke gevallen de degeneratieresultaten nodig zijn (bijv. alle metingen of alleen metingen voorafgaand aan storing)
Hoe moet aannemer de data aanleveren?	Beschrijf hier hoe de aannemer / opdrachtnemer de data aan de ProRail moet aanleveren. Dit wordt opgesteld in samenspraak met de afdeling Infra Informatie en CRC. Dit vormt de basis voor de inrichting van de registratiesystemen en het opstellen van het contract.
Hoe moet de informatie aan de eindgebruiker worden gepresenteerd?	Beschrijf hier hoe de informatie aan de eindgebruiker moet worden getoond. Dit vormt de basis voor het opstellen van de rapportages.
Scope	Beschrijf voor welk soort objecten deze data / informatie aangeleverd moet worden (bijv. alleen daar waar meettrein gereden heeft)

11.2.2.4 Inspectieresultaten

In deze paragraaf wordt het informatieprofiel beschreven van de inspectieactiviteiten. Van deze activiteiten wordt zowel gemeld dat ze uitgevoerd zijn, maar ook dat (een deel van) de output wordt terug gemeld.

Beschrijf welke inspectieresultaten terug gemeld moet worden en op welke manier deze data aan de gebruiker getoond moet worden.

Welke inspectieresultaten?	Beschrijf de vereiste inspectieresultaten
Tot welke activiteit behoort de inspectie?	Alleen relevant voor inkoopstrategie 1, 2, 3. Benaming uit TESI-lijst gebruiken
TESI code activiteit	Alleen relevant voor inkoopstrategie 1, 2, 3. Code uit TESI-lijst gebruiken
Inkoopstrategie	De inkoopstrategie zoals beschreven in het referentieplan. Indien Inkoopstrategie = 2, dan argumentatie vermelden
Welke regelgeving is van toepassing voor de inspectie?	Benoem de regelgeving die moet worden toegepast (meetmethode en afkeurcriteria)
Wie voert de inspectie uit?	Prorail (afdeling en rol benoemen), PCA, leverancier, meetinstantie etc.
Activiteit gecontracteerd in PGO?	Ja / nee.
Waarom inspectiedata terugmelden?	Korte en bondige argumenten beschrijven
Wie gebruikt de informatie?	Afdeling en rol benoemen (bijv. IO ME of PV VD)
Wie moet de data nog meer ontvangen?	Beschrijf de andere ontvangers naast ProRail
Met welke frequentie leveren?	Beschrijf in welke gevallen de inspectieresultaten nodig zijn (bijv. alle inspecties of alleen inspecties voorafgaand aan storing)
Hoe moet aannemer de data aanleveren?	Beschrijf hier hoe de aannemer / opdrachtnemer de data aan de ProRail moet aanleveren. Dit wordt opgesteld in samenspraak met de afdeling Infra Informatie en CRC. Dit vormt de basis voor de inrichting van de registratiesystemen en het opstellen van het contract.
Hoe moet de informatie aan de eindgebruiker worden gepresenteerd?	Beschrijf hier hoe de informatie aan de eindgebruiker moet worden getoond. Dit vormt de basis voor het opstellen van de rapportages.
Scope	Beschrijf voor welk soort objecten deze data / informatie aangeleverd moet worden (bijv. alleen daar waar meettrein gereden heeft)

11.2.2.5 Monitoring data

In deze paragraaf wordt het informatieprofiel beschreven van de activiteiten die worden uitgevoerd om de status van een systeem te monitoren. Van deze activiteiten wordt zowel gemeld dat ze uitgevoerd zijn, maar ook dat (een deel van) de output wordt terug gemeld. Beschrijf welke monitoring data teruggemeld moet worden en op welke manier deze data aan de gebruiker getoond moet worden.

Welke monitoringdata?	Beschrijf welke monitoringdata nodig is
Tot welke activiteit behoort de monitoring?	Alleen relevant voor inkoopstrategie 1, 2, 3. Benaming uit TESI-lijst gebruiken
TESI code activiteit	Alleen relevant voor inkoopstrategie 1, 2, 3. Code uit TESI-lijst gebruiken
Welke regelgeving is van toepassing voor de monitoring?	Benoem de regelgeving die moet worden toegepast (meetmethode en afkeurcriteria)
Inkoopstrategie	De inkoopstrategie zoals beschreven in het referentieplan. Indien Inkoopstrategie = 2, dan argumentatie vermelden
Wie levert de monitoringdata aan ProRail?	ProRail (afdeling en rol benoemen), PCA, leverancier, meetinstantie etc.
Activiteit gecontracteerd in PGO?	Ja / nee.
Waarom monitoringdata terugmelden?	Korte en bondige argumenten beschrijven
Wie gebruikt de informatie?	Afdeling en rol benoemen (bijv. IO ME of PV VD)
Wie moet de data nog meer ontvangen?	Beschrijf de andere ontvangers naast ProRail
Met welke frequentie leveren?	Continu of benoem frequentie
Hoe moet aannemer de data aanleveren?	Beschrijf hier hoe de aannemer / opdrachtnemer de data aan de ProRail moet aanleveren. Dit wordt opgesteld in samenspraak met de afdeling Infra Informatie en CRC. Dit vormt de basis voor de inrichting van de registratiesystemen en het opstellen van het contract.
Hoe moet de informatie aan de eindgebruiker worden gepresenteerd?	Beschrijf hier hoe de informatie aan de eindgebruiker moet worden getoond. Dit vormt de basis voor het opstellen van de rapportages.
Scope	Beschrijf voor welk soort objecten deze data / informatie aangeleverd moet worden (bijv. alleen daar waar meettrein gereden heeft)

11.3 Storingsregistratie

11.3.1 Aanvullende informatie per storing

Beschrijf welke aanvullende informatie van een storing nodig is. Dit gaat om informatie die nu nog niet in SAP of andere registratie wordt opgeslagen.

Voorbeelden:

- Foto's van brokken ijs tussen de tong, genomen op voorgeschreven locaties in het wissel
- Beschrijving van vervangen onderdelen
- Uitgebreide beschrijving van geconstateerde gebreken
- Uitgevoerde metingen (bijv. check instellingen / afstellingen)

Welke aanvullende informatie?	Beschrijf welke extra informatie nodig is van een storing
Wie levert de aanvullende informatie aan ProRail?	ProRail afdeling en rol benoemen), PCA, leverancier, meetinstantie etc.
Waarom aanvullende informatie terugmelden?	Korte en bondige argumenten beschrijven
Wie gebruikt de informatie?	Afdeling en rol benoemen (bijv. IO ME of PV VD)
Wie moet de data nog meer ontvangen?	Beschrijf de andere ontvangers naast ProRail
Hoe moet aannemer de data aanleveren?	Beschrijf hier hoe de aannemer / opdrachtnemer de data aan de ProRail moet aanleveren. Dit wordt opgesteld in samenspraak met de afdeling Infra Informatie en CRC. Dit vormt de basis voor de inrichting van de registratiesystemen en het opstellen van het contract.
Hoe moet de informatie aan de eindgebruiker worden gepresenteerd?	Beschrijf hier hoe de informatie aan de eindgebruiker moet worden getoond. Dit vormt de basis voor het opstellen van de rapportages.
Scope	Beschrijf voor welke type storingen en / of voor welke soort objecten aanvullende data / informatie nodig is

11.4 Overige informatie

Beschrijf welke overige informatie van <stelsel> teruggemeld moet worden.

Welke informatie?	Beschrijf welke overige informatie nodig is
Wie levert de informatie aan ProRail?	
Waarom de informatie terugmelden?	Korte en bondige argumenten beschrijven
Wie gebruikt de informatie?	Afdeling en rol benoemen (bijv. IO ME of PV VD)
Wie moet de data nog meer ontvangen?	Beschrijf de andere ontvangers naast ProRail
Hoe moet aannemer de data aanleveren?	Beschrijf hier hoe de aannemer / opdrachtnemer de data aan de ProRail moet aanleveren. Dit wordt opgesteld in samenspraak met de afdeling Infra Informatie en CRC. Dit vormt de basis voor de inrichting van de registratiesystemen en het opstellen van het contract.
Hoe moet de informatie aan de eindgebruiker worden gepresenteerd?	Beschrijf hier hoe de informatie aan de eindgebruiker moet worden getoond. Dit vormt de basis voor het opstellen van de rapportages.
Scope	Beschrijf voor welk soort objecten deze data / informatie aangeleverd moet worden (bijv. alleen daar waar meetrein gereden heeft)

Bijlage 12

Beslisschema's

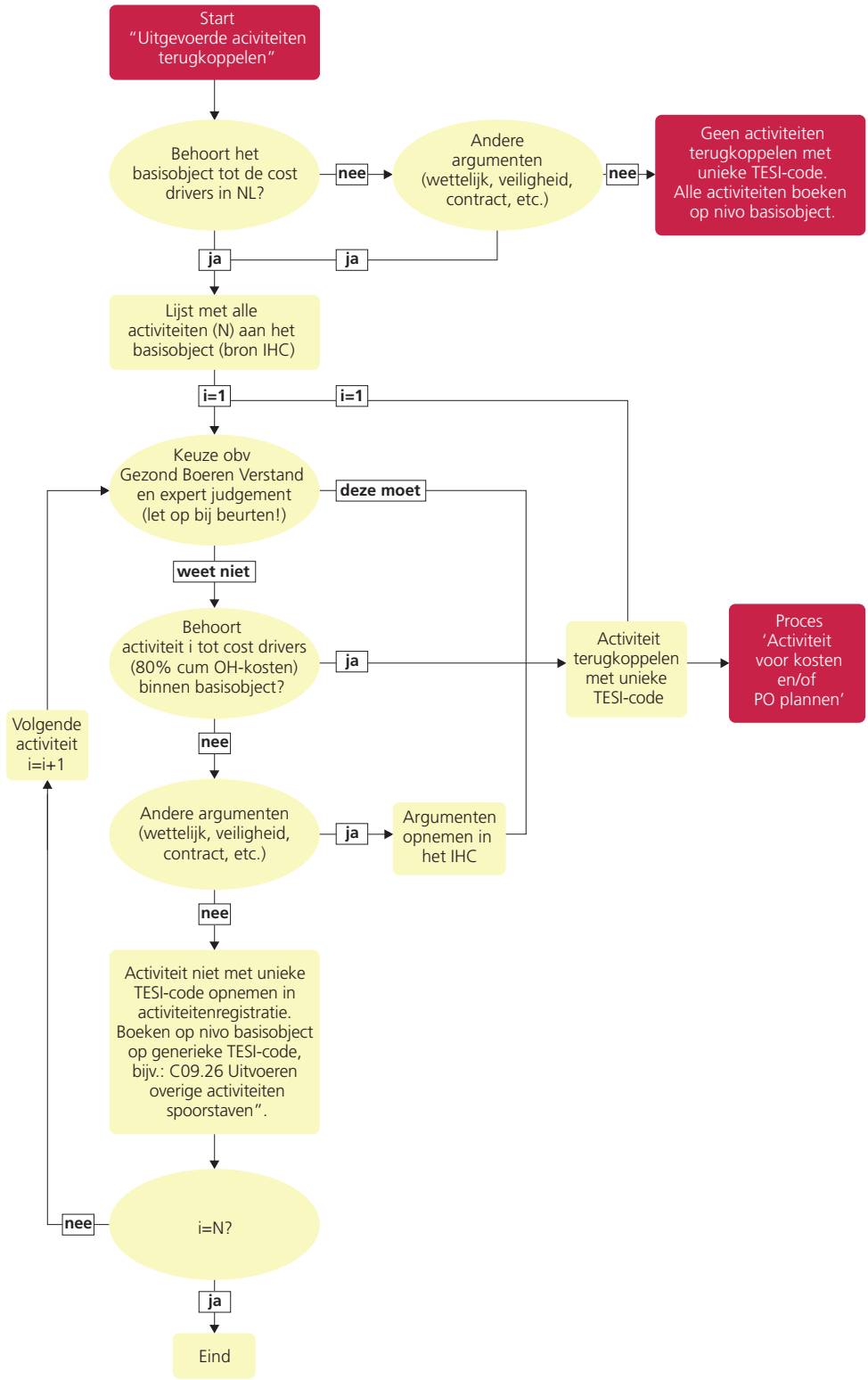
De beslisschema's zijn bedoeld om via een korte maar gestructureerde methode de objectenboom op te zetten. Tevens helpen de beslisschema's om een keus te maken tussen "equipments" en "assemblies", de laatste als een mogelijke wijze om in SAP faaloorzaken met een oorzaakcode te kunnen registreren. Het IHC dient als basis voor het doorlopen van de beslisschema's.

- Gebruik beslisschema 1 om te bepalen of een activiteit met een unieke TESI-code moet worden teruggekoppeld.
- Gebruik beslisschema 2 om te bepalen of een combinatie van object, faalvorm, faaloorzaak en conditie in de storingsregistratie moet worden opgenomen.
- Gebruik beslisschema 3 om te bepalen of voor een terug te koppelen activiteit of te maken PO plan aparte equipments aangemaakt moeten worden. Dus: op welk niveau van de objectenboom moeten de kosten worden geboekt?
- Gebruik beslisschema 4 om te bepalen of voor een te registreren combinatie van object, faalvorm, faaloorzaak en conditie aparte equipments of assemblies aangemaakt moeten worden. Dus: op welk niveau van de objectenboom moeten de storings worden geboekt?

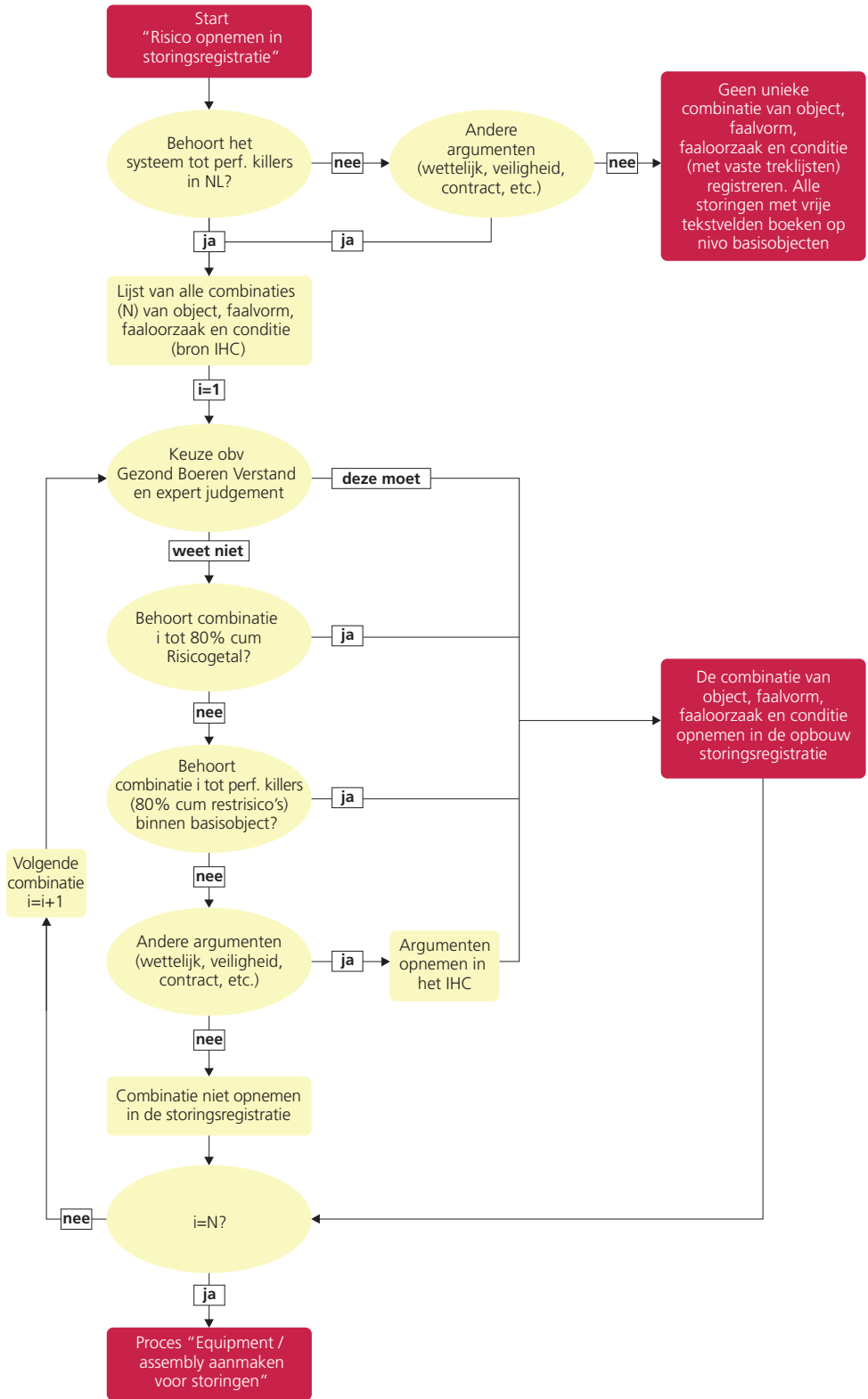
Algemeen bij storingsregistratie

Bij het tonen van de faalvormen, faaloorzaken of faalcondities zal bij de implementatie in SAP altijd een categorie "overig" worden aangemaakt. Bij gebruik van deze categorie moet het vrije tekstveld worden ingevuld. Dit geeft de mogelijkheid om nieuwe faalvormen, faaloorzaken en condities te melden.

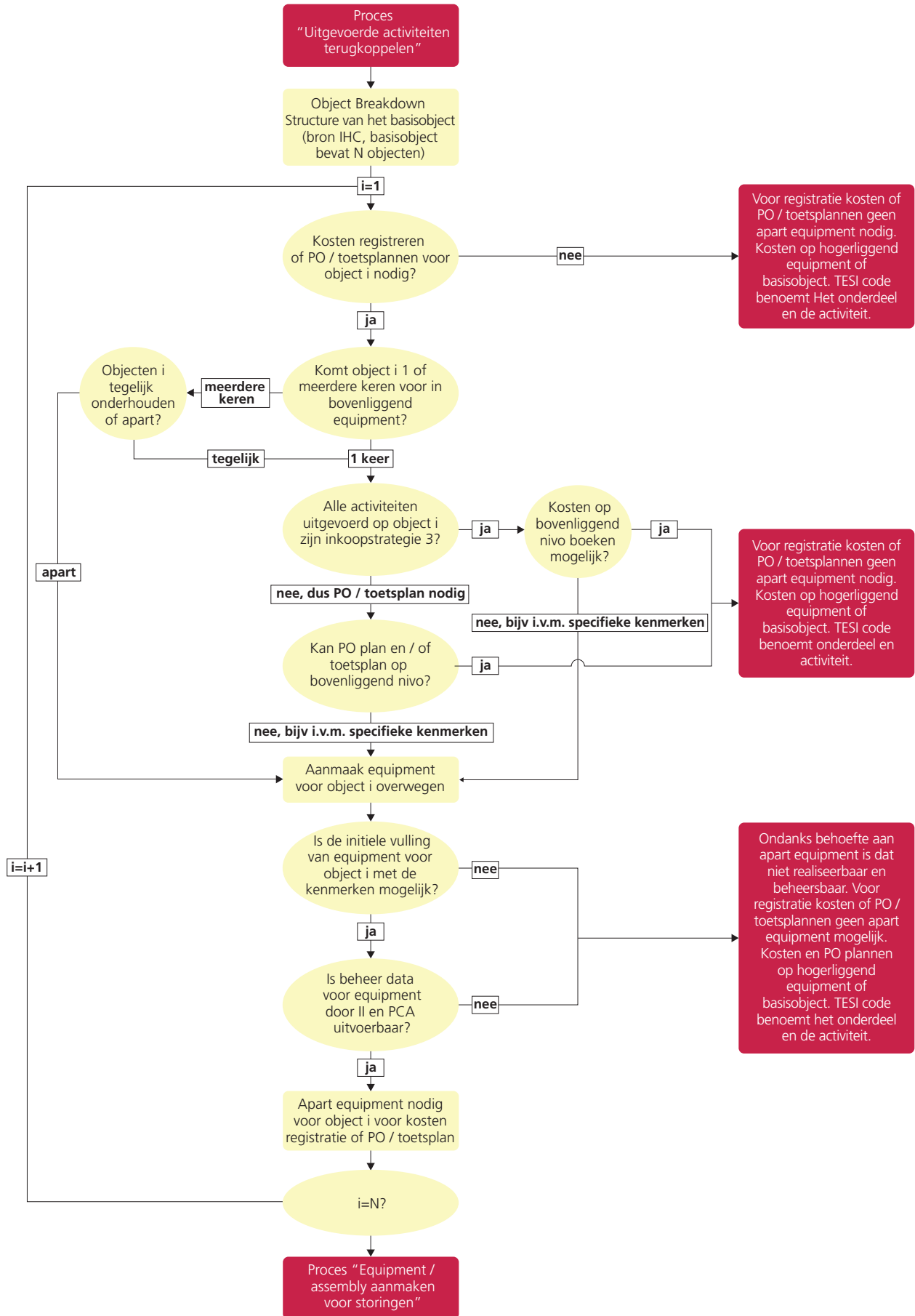
Beslischema 1: Activiteit met een unieke TESI-code terugmelden



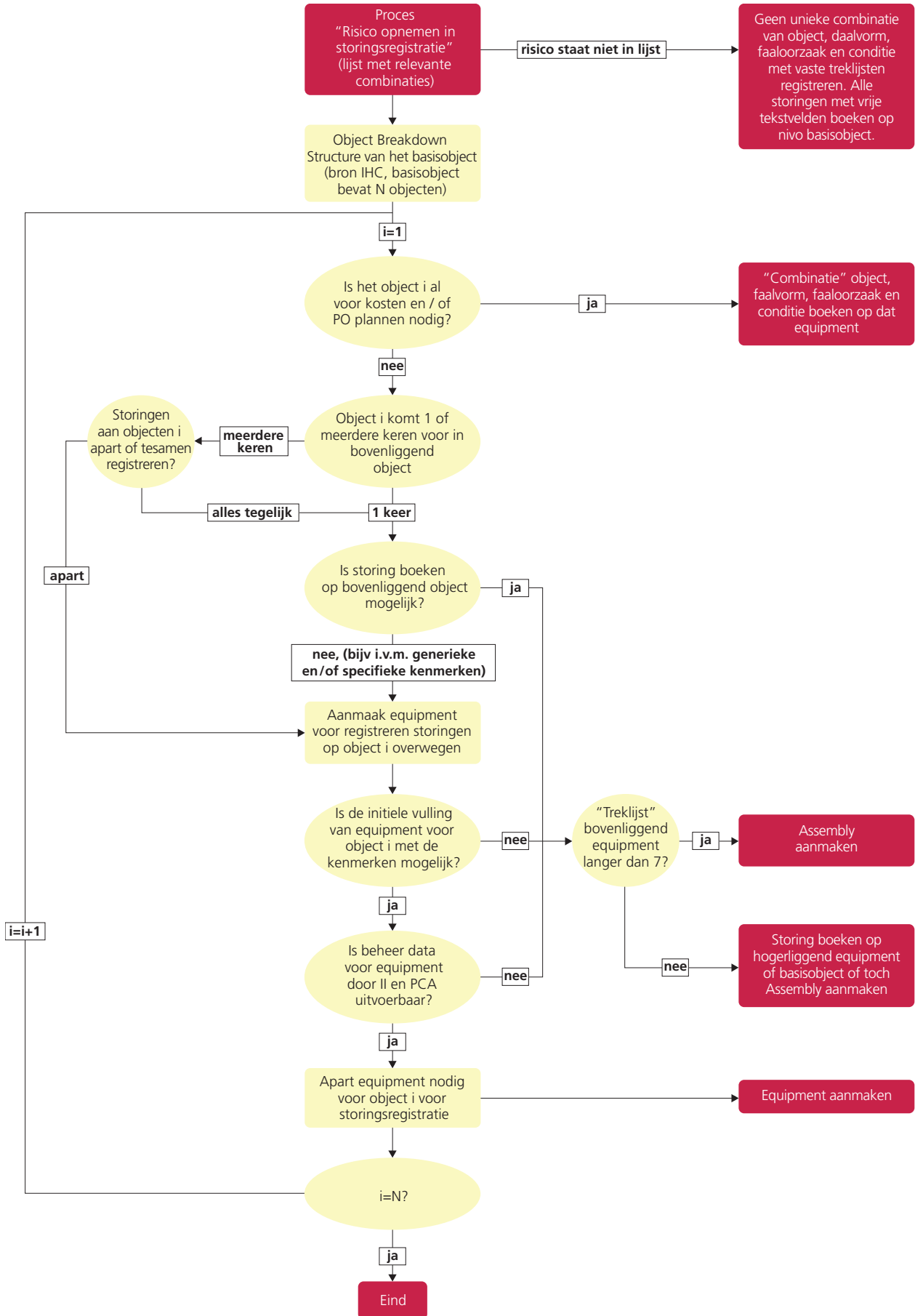
Beslisschema 2: Combinatie van object, faalvorm, faaloorzaak en conditie in de storingsregistratie opnemen



Beslischema 3: Equipment nodig voor terugkoppelen activiteiten of PO (Preventief Onderhoud) plan



Beslisschema 4: Equipment of assembly nodig voor storingsregistratie



Bijlage 13

Toelichting bij de risicoanalyse en het instandhoudingsconcept

Toelichting: Dit rapport vormt de template voor de toelichting bij de opgestelde RA en IHC. Het rapport is bedoeld ter vastlegging en onderbouwing van gemaakte keuzes en gehanteerde uitgangspunten tijdens het opstellen van het RA en IHC. De cursief weergegeven teksten in deze template dienen als voorbeeld en worden vervangen door de juiste tekst bij het betreffende IHC.

13.1 Algemeen

13.1.1 Inleiding

Inleiding

In de afgelopen periode is in een werkgroep het instandhoudingsconcept van de bovenleiding opgesteld op basis een risicoanalyse. Het resultaat is verwerkt in een Excel-document. Dit Word-document betreft de toelichting bij dat document.

13.1.2 Opdracht

Inhoud van de opdracht

De opdracht omvatte het ontwikkelen van een instandhoudingsconcept op basis van een risicoanalyse.

Opdrachtgever:

Opdrachtnemer:

In het kader van SAM behoren ihc-en de volgende inhoud te bevatten:

- 1 een overzicht (in de vorm van een matrix) van de verschillende uitvoeringstypen van het beschouwde object en verschillende omgevingsfactoren, zoals belasting / gebruiksintensiteit/ondergrond, etc.
- 2 de risicoanalyse: het overzicht van de mogelijke manieren van falen van het object en de daaruit voortvloeiende risico's als onderbouwing van het instandhoudingsconcept,
- 3 het instandhoudingsconcept: het overzicht van instandhoudingsacties, intervallen en afkeurwaarden op basis van de risicoanalyse (de beheersmaatregelen),
- 4 de clustering van de instandhoudingsacties tot beurten,
- 5 een overzicht van levensduren van de verschillende onderdelen,
- 6 een beschrijving van de criteria om te besluiten tot geheel of gedeeltelijk vernieuwing van het object,
- 7 een overzicht van de verwachte performance en kosten van instandhouding als resultaat van het opgestelde ihc,
- 8 een overzicht van die activiteiten, waarvan de uitvoering door de PCA aan ProRail moet worden teruggemeld (activiteitenregistratie),
- 9 een overzicht van die manieren van falen uit de risicoanalyse, die moeten worden opgenomen in de storingsregistratie,

13.1.3 Methodiek en format

Beschrijving van de gehanteerde methode en format

Voor het opstellen van de risicoanalyse en het instandhoudingsconcept is de methodiek gevolgd zoals beschreven in bijlage 5 van het handboek SAM.

Het ihc is opgesteld overeenkomstig het format van SAM (het project Systeem AssetManagement).

13.1.4 Samenstelling werkgroep

Het IHC is in een werkgroepverband opgesteld. Deze had de volgende samenstelling:

- voorzitter;
- systeemdeskundige
- methodiekdeskundige
- vakspecialist ..,
- deskundige(n) van PCA:...

13.1.5 Documentatie en informatie richtlijnen, normen en voorschriften

Overzicht van de geraadpleegde documentatie, richtlijnen, normen en voorschriften

Voor het opstellen van het RA en ihiHC is gebruik gemaakt van de volgende documentatie en informatie:

- 1 IHD0007 versie nader in te vullen,
- 2 het ihc van de bvl dd. juni 2008,
- 3 de Position Papers van EV, dd. juni 2007,
- 4 de storingsregistratie.
- 5 NEN ...

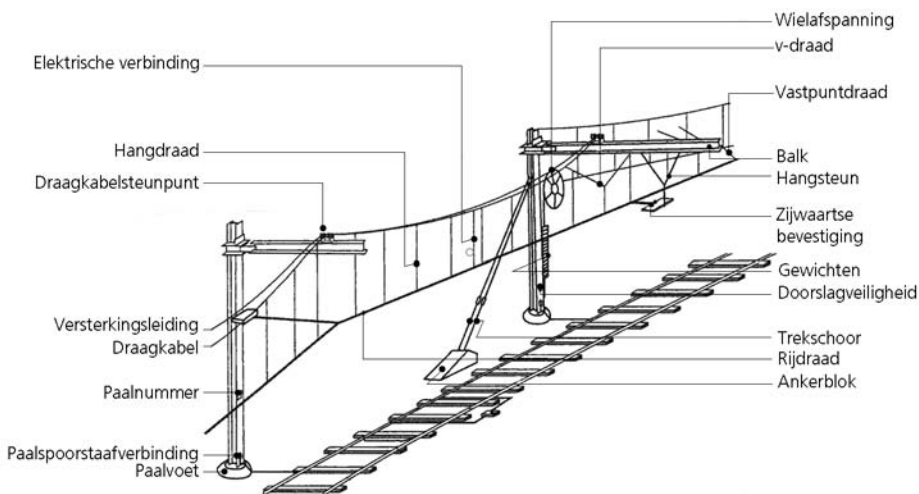
13.2 Algemeen over het object

13.2.1 Beschrijving van beschouwd object

Nadere beschrijving van het beschouwd object:

Het te beschouwen object is de bovenleiding, type B1, 1500 V DC, vast bovenleidingssysteem, en type B4 (beweegbaar), zoals getoond in figuur 13.1.

Figuur 13.1: Het te beschouwen object



13.2.2 De uitvoeringsmatrix

Beschrijving van de uitvoeringsmatrix

Bij het opstellen van het ihc van de bvl zijn de volgende combinaties van uitvoeringstypen en gebruiksintensiteit van de bvl beschouwd.

Figuur 13.2: Een voorbeeld van een uitvoeringsmatrix

Uitvoeringsvorm	Aantal aanwezig in spoorwag					
	Rechtspoor en bogen (UIC klasse)					
	1	2	3	4	5	6
Edilon injectie op dubbelligger	89	3.388	5.098	4.436	5.203	10.786
Edilon TC	3	117	176	153	179	372
ETS PF1	46	1.752	2.637	2.294	2.691	5.579
Kloos-Oving HB	6	234	352	306	359	744
BWG Sv	3	117	176	153	179	372
NS geconstrueerd					600	1.400
Exel - las ($V_{\max} = 80$ km/u)						5
Tenconi ($V_{\max} = 80$ km/u)						20
BWG MT						
	147	5.607	8.438	7.342	9.212	19.278
	50.025					

13.2.3 De beschouwde objectgrenzen

Beschrijving van de gehanteerde objectgrenzen en beschrijving van de objecten, die niet tot het beschouwde object behoren.

De objectgrenzen sluiten aan bij de Objectenstructuur (BID0001). In versie 5.3 van de Objectenstructuur komen bij het bvl-systeem 1500 V de volgende objecten voor:

- draagconstructie,
- bovenleiding,
- bescherming/aarding.

Het betreffende ihc heeft betrekking op de bovenleiding en de bescherming/aarding. De draagconstructie is niet meegenomen.

Inzake de bovenleiding zijn de volgende systeemgrenzen aangehouden:

- vanaf (= incl.) de bovenleidingsschakelaar en motorkast,
- excl. de aansturing van de motorkast,
- excl. doorslagveiligheden,
- excl. retourleiding.

13.2.4 Functionele decompositie

Indeling van het beschouwde object volgens een functionele decompositie

De volgende functionele indeling van het bvl-systeem is aangehouden:

- 1 de bovenleiding,
- 2 het bovenleidingsschakelsysteem,
- 3 de voorzieningen ter voorkoming van vervolgschade bij draadbreek,
- 4 de bescherming/aarding (aardingsschakelaar, paal-spoorstaafverbinding, gaasramen, waarschuwborden, etc.).

13.3 De risicoanalyse

Achtereenvolgens worden hierna de verschillende onderdelen van de risicoanalyse behandeld, zoals die staan uitgewerkt in het excel-document Risicoanalyse en instandhoudingsconcept.

13.3.1 Functies van de bovenleiding

Eventueel een toelichting

13.3.2 Faalvormen, faalorzaken en condities van de fout

Eventueel een toelichting

13.3.3 Verborgene storing

Eventueel een toelichting

13.3.4 Standtijd

Eventueel een toelichting

13.3.5 Faalkans random falen

Eventueel een toelichting

13.3.6 Risicovolle gebeurtenis

Eventueel een toelichting

13.3.7 Effecten op de bedrijfswaarden

Eventueel een toelichting

13.3.8 Kans op het optreden van de risicovolle gebeurtenis

Eventueel een toelichting

Algemeen: het is natuurlijk ook mogelijk om eventueel in het IHC per regel een toelichting te geven of in een aparte tabel (hieronder op te nemen).

13.4 Instandhouding

13.4.1 Instandhoudingsstrategieën

Eventueel een toelichting

13.4.2 Vervolgactie bij TAO / FT

Eventueel een toelichting

13.4.3 Afkeurwaarde bij TAO

Eventueel een toelichting

13.4.4 Restlevensduuronderzoek in geval van GAO

Eventueel een toelichting

Veel onderdelen worden op basis van GAO vernieuwd. De vernieuwingsinterval is veelal nog niet bekend en moet nog worden vastgesteld. Dit geschiedt middels een onderzoek naar de restlevensduur op 60 % van de standtijd (steekproef bij een aantal onderdelen). De uitvoering van dit onderzoek staat in de kolom Opmerkingen van het excel-document vermeld.

13.5 Clustering tot beurten

Gehanteerde uitgangspunten bij de clustering van activiteiten tot beurten

Uitgangspunten om te komen tot clustering van beurten:

Op basis van de technische intervallen van verschillende ih-acties, zoals die uit de risicoanalyse en het instandhoudingsconcept naar voren zijn gekomen, is vervolgens getracht om te komen tot een clustering van ih-acties tot beurten. Daarbij is uitgegaan van de volgende intervallen: 6 maanden, 1 jaar, 3 jaar en 6 jaar.

Het resultaat van de clustering wordt getoond in werkblad 2 van het excel-document, in de kolom "tot beurten geclusterde ih-acties".

13.6 Vergelijking met het huidig onderhoud

Beschrijving van de belangrijkste verschillen van het nieuwe ihc met het huidige onderhoud

*In de onderstaande tabel wordt een vergelijking gemaakt tussen het huidige onderhoud aan de **belangrijkste** onderdelen volgens het IHD/OHD en het voorgestelde nieuwe onderhoud, en wel voor recht spoor, in de eindsituatie.*

Let op: de tabel geeft een overzicht van de in verschillende beurten ondergebrachte ih-activiteiten. Het overzicht geeft niet alle activiteiten weer van de verschillende beurten: bij een beurt van 3 jaar zullen immers ook de activiteiten van de beurt van 1 jaar worden uitgevoerd.

13.7 Vergelijking van de kosten en performance

Indicatie van de verbetering mbt verlaging van kosten en/of verbetering van de performance.

13.8 Overzicht van levensduren in geval van TAO

Dit onderdeel bevat het overzicht van theoretische levensduren voor de verschillende onderdelen van het beschouwde object, die op basis van TAO worden onderhouden.

Hieronder staat een voorbeeld voor het bvl-systeem

Figuur 13.3: Een voorbeeld voor het bvl-systeem

Onderdeel	Levensduur (in jaren)
rijdraad op vrije baan, recht spoor, cat A	
rijdraad op vrije baan, recht spoor, cat B	
rijdraad op vrije baan, recht spoor, cat C	
rijdraad in bogen	
rijdraad op emplacement	
rijdraad bij kunstwerk	
draagkabel /versterkingsleiding	
rijdraad corrigeren	
electrische verbindingen	
etc.	
etc.	

13.9 Criteria om te besluiten tot geheel of gedeeltelijk vernieuwing

In dit hoofdstuk worden (op basis van een LCM-berekening) de criteria weergegeven op basis waarvan wordt besloten om het object geheel (of gedeeltelijk) te vernieuwen.

13.10 Te verwachten kosten en performance

Dit hoofdstuk bevat een indicatie van de te verwachten instandhoudingskosten vanwege het ihc en de te verwachten performance.

Bijlage 14

Oplevering en aandachtspunten m.b.t. de producten van SAM

Inleiding

Deze bijlage bevat een overzicht van de oplevering en aandachtspunten bij de producten van SAM. De aandachtspunten kunnen worden gebruikt bij het toetsen en beoordelen van de producten van de kennisteam. Tevens zijn het de criteria, die door het kernteam gebruikt worden om de opgeleverde producten te toetsen.

Algemene punten

De onderstaande items worden opgeleverd in Excel:

- 1 Een werkblad met de risicoanalyse (RA) en het instandhoudingsconcept (IHC) (werkblad **RA en IHC**):
 - de RA bevat het overzicht van de mogelijke manieren van falen van het systeem en de daaruit voortvloeiende risico's als onderbouwing van het instandhoudingsconcept,
 - het IHC bevat het overzicht van instandhoudingsacties, intervallen en afkeurwaarden, ook wel de beheersmaatregelen genoemd.
- 2 Een werkblad met de clustering van de instandhoudingsacties tot beurten (werkblad **Clustering**).
- 3 Een werkblad met per activiteit de uitvoeringsmatrix met de parameters die van invloed zijn op de frequentie van het uit te voeren onderhoud en de levensduur. Bijvoorbeeld: uitvoeringstype van object, belasting, gebruikintensiteit, ondergrond, boogstraal etc.
- 4 Een werkblad "**BID00001**" met de gewenste objectenboom. Er wordt aangegeven of het object als equipment of als assembly in SAP moet worden aangemaakt. Dit werkblad bevat tevens de kenmerken (**BID00008**) van de objecten die als equipment in SAP worden aangemaakt.
- 5 Een werkblad "**Storingsregistratie**". Dit werkblad bevat een overzicht van de opbouw van de storingsregistratie zoals die door het SMC en de PCA gebruikt moet gaan worden. De objecten die als equipments in SAP aangemaakt moeten worden zijn groen gemerkt. De assembly's zijn wit gemerkt.
- 6 Een werkblad "**Referentieplan**", waarin alle in het IHC opgenomen activiteiten zijn benoemd. Activiteiten die zijn geclusterd tot een beurt worden niet apart vermeld. Uitzondering zijn de activiteiten uit een beurt die expliciet met een unieke TESI-code moeten worden teruggekoppeld. Het referentieplan bevat onder andere de volgende onderdelen.
- 7 Een werkblad met het overzicht van benodigde TVP duur voor uitvoeren van het onderhoud in de (werkblad **TVP**).

De volgende items worden opgeleverd in Word:

Een IHD met daarin:

- 1 Een overzicht van de levensduren van onderdelen, die op basis van TAO worden vernieuwd.
- 2 Een beschrijving van de criteria om te besluiten tot geheel of gedeeltelijk vernieuwing van het object.
- 3 Een document "Informatieprofiel". Hiervoor moet het template uit bijlage 11 worden gebruikt.
- 4 Een toelichting / nadere onderbouwing bij het IHC, dit bevat een toelichting en achtergrond over de gebruikte informatie en documentatie en over de wijze, waarop generieke informatie over de instandhouding vertaald kan worden naar specifieke informatie. Hiervoor moet het template uit bijlage 7 worden gebruikt.

Aandachtspunten bij de beoordeling van de risicoanalyse

- 1 Herkennen we de inhoud van de regel en is hij logisch. Een "leek" moet de structuur, beschrijving en opbouw snappen.

- 2 Past de melding van het SMC met de werkelijke oorzaak en conditie.
- 3 Kan een monteur de oorzaak en conditie vaststellen, is het onderscheidbaar.
- 4 Is de risicovolle gebeurtenis echt het gevolg van de faalvorm.
- 5 Als er meerdere van elkaar te onderscheiden oorzaken zijn van een faalvorm dan deze als aparte regel opnemen.
- 6 Elk oorzaak van de faalvorm heeft zijn eigen bijdrage aan de bedrijfsdoelstellingen.
- 7 Let goed op dat de combinatie van faalvorm, faaloorzaak en conditie past bij risicovolle gebeurtenis. Zo zal "slechte spoorligging" niet direct leiden tot een ontsporing van een trein. Slechte spoorligging leidt wel tot slaan van de ES-las, dus er ontstaat blinde vering. Hierdoor gaat de ES las scheuren, koppen verslaan en de lasplaten breken. Dus het is aan te raden om van slechte spoorligging naar breken van lasplaten te gaan via meerdere regels in het IHC.

Aandachtspunten bij de beoordeling van het instandhoudingsconcept

- 1 Dekt de IH-actie het risico voldoende af: bijv. als de faaloorzaak is "gebroken las" dan heeft een inspectie als IH-actie weinig zin. Hij moet gewoon vervangen worden.
- 2 In geval van TAO onderhoud moet ook de vervolgactie juist zijn omschreven. Ook de vervolgacties zijn IH-actie die voorzien moeten worden van een inkoopstrategie.
- 3 Als een SAO actie leidt tot een onacceptabel risico dan moet altijd gezocht worden naar GAO of TAO acties. Dit kan, met behulp van het aangeleverde template, in veel gevallen in 1 rij van het IHC worden opgenomen. Behalve als 2 rijen gekoppeld zijn.
- 4 De genoemde regelgeving bij de kolom "afkeurwaarde" moet aanwezig zijn. De regelgeving is hier genoemd puur voor onze eigen kennis, het beschrijft hoe ProRail er zelf tegen aankijkt. Het is dan ook niet gezegd dat deze regelgeving per definitie gecontracteerd dient te worden.
- 5 Als gekozen wordt voor een TAO actie dan moet er een parameter zijn die "bemeten" kan worden. Er moet een norm te stellen zijn (=SMART). Voor objecten die geen slijtagegedrag vertonen (bijv. relais) is een TAO actie niet relevant.
- 6 Leg per risico vast wat de gewenste frequentie van de IH-actie is. Als bijv. de standtijd 20 jaar is dan is het in de onderhoudsbranche gebruikelijk om dan een interval van 20% van de standtijd te kiezen. In dit geval dus een inspectie interval van 4 jaar. Wanneer toch gekozen wordt voor bijv. een interval van 1 jaar dan moeten daarvoor zwaarwegende argumenten zijn. Wellicht is dan zelfs een andere IH-actie nodig.
- 7 Men moet voor de uitvoering van een IH-actie niet kiezen voor een hoge frequentie omdat men weet dat voor het afdekken van een andere risico het object wel regelmatig bezocht moet worden. Clustering van beurten naar gelijke uitvoeringsmomenten wordt pas achteraf gedaan.

Aandachtspunten bij de kolommen Contracteis en Toetsbaarheid door toetser

- 1 Afhankelijk van het risicogetal wordt gekozen voor een inkoopstrategie. De inkoopstrategie is weer bepalend voor de wijze van contractering. Per regel van het IHC kan dus een andere aanpak worden gekozen: output spec, 1:1 contracteren, ProRail neemt zelf de regie.
- 2 Niet alle ProRail-normen waarin onze kennis is vastgelegd moet per definitie worden gecontracteerd.
- 3 Als het noodzakelijk is om te verwijzen naar regelgeving dan moet deze regelgeving eenduidig zijn beschreven. Deze regelgeving moet dan ook worden toegevoegd aan het contract.
- 4 Is de specificatie SMART (specifiek, meetbaar, accept, realistisch, tijdgebonden) gedefinieerd?
- 5 Beoordeel de huidige contractteksten samen met het CRC en kijk of hierdoor de risico's uit het IHC voldoende worden afgedekt.
- 6 Blijf in gesprek met het CRC, zij kennen het contract en dat is hun verantwoordelijkheid en kennis. Het kennisteam heeft kennis van de techniek en regelgeving.
- 7 1:1 contacteren levert vaak een schijnnaauwkeurigheid.



Aandachtspunten bij de Objectenstructuur

Bij de beoordeling van de objectenstructuur van een systeem zijn de volgende punten van belang:

- 1 Zijn alle belanghebbenden geconsulteerd om te komen tot de goede structuur van de BID00001? Denk daarbij aan: IS (Syma), IO (TM, toetsers, ME, inspecteur), PV (Planco, VD), Control (afdelingscontroller, activa registratie), II (gegevensregistratie).
- 2 Beslisschema 3 van bijlage 12 helpt om te bepalen of voor het registreren van kosten of het aanmaken van PO plannen equipments aangemaakt moeten worden. Het IHC dient als basis voor het doorlopen van de beslisschema's.
- 3 Beslisschema 4 in bijlage 12 helpt om te bepalen of voor een te registreren combinatie van object, faalvorm, faaloorzaak en conditie aparte equipments of assembly's aangemaakt moeten worden.
- 4 De beslisschema's in bijlage 12 zijn bedoeld om via een korte maar gestructureerde methode de objectenboom op te zetten.
- 5 Zijn de objecten op de juiste plaats in de objectenboom opgenomen? Enkele voorbeelden:
 - a. Componenten van spoor altijd bij spoor opvoeren. Ook als het in een tunnel of op een kunstwerk ligt. Dus spoorstaaf in een tunnel zit niet in de structuur van tunnel! Onderscheid kan gemaakt worden door kenmerken.
 - b. Een ES-las kan op verschillende locaties liggen, op vrije baan, bij wissels, op / bij kunstwerk, in een tunnel. Op alle locaties valt de ES-las onder spoor. Onderscheid kan gemaakt worden door kenmerken.
- 6 Kan het object fysiek worden "vastgepakt"? Zo niet dan kan het niet in de BID 00001 worden opgenomen. Bijvoorbeeld "spoorgeometrie" is geen object maar deel van een faaloorzaak.
- 7 Bij wijziging van de structuur zijn de beheerders van de BID 00001 altijd bereid om te assisteren bij het opstellen van de RFC.

Aandachtspunten bij de BID00008 (kenmerken van objecten)

- 1 Bepaal eerst met behulp van de beslisschema's 1 t/m 4 van bijlage 12 of een object als equipment in SAP opgenomen moet worden.
- 2 Als een equipment nodig is dan zijn de volgende vragen relevant:
 - a. Moeten er kenmerken worden geregistreerd? Zo ja welke en waarom?
 - b. Minimaal de kenmerken uit de uitvoeringsmatrix van het IHC moeten worden opgevoerd.
 - c. Zijn er nog kenmerken die voor andere processen nodig zijn? En waarom zijn die dan niet relevant voor het IHC?
 - d. Zijn er kenmerken die kunnen vervallen?
 - e. Maak maximaal gebruik van de nieuwe functionaliteit van lineair asset management (wordt momenteel geïmplementeerd voor spoor en afschermingen). Dit biedt de mogelijkheid om voor een lengte-object kenmerken op te voeren die locatiespecifieke eigenschappen beschrijven.
 - f. Zijn alle belanghebbenden geconsulteerd om te komen tot registratie van de juiste kenmerken? Denk daarbij aan: IS (Syma), IO (TM, toetsers, ME, inspecteur), PV (Planco, VD), Control (afdelingscontroller, activa registratie), II (gegevensregistratie).
- 3 Bij wijziging van de structuur zijn de beheerders van de BID00001 altijd bereid om te assisteren bij het opstellen van de RFC.

Aandachtspunten bij de opbouw van de storingsregistratie

- 1 Bij het opstellen van de opbouw van de storingsregistratie zijn de volgende algemene overwegingen relevant:
 - a. De argumentatie om iets op te nemen in de storingsregistratie moet zijn onderbouwd door het IHC. Redenen kunnen zijn RAMSHE, risicogetal, compliancy, veiligheid, contract.
 - b. Er moet aantoonbaar een functionaris zijn die periodiek en structureel de gevraagde data gebruikt.
 - c. Er moet een proces zijn dat gebruik maakt van de data.
 - d. Het moet duidelijk zijn welk proces faalt als data niet beschikbaar is.
 - e. Het moet duidelijk zijn hoe de gevraagde data moet worden: gecontracteerd, verworven, aangeleverd, gekoppeld, verwerkt, gepresenteerd, geëvalueerd en opgeslagen.

- f. Items die alleen "interessant zijn om dat apart te registreren..." of "met dat equipment zou hij iets moeten doen..." worden niet gehonoreerd.
2. Zijn alle belanghebbenden geconsulteerd om te komen tot de goede structuur van de storingsregistratie? Denk daarbij aan: IS (Syma), IO (TM, toetser, ME, inspecteur), PV (Planco, VD), Control (afdelingscontroller, activa registratie), II (gegevensregistratie).
 3. Beslisschema 2 in bijlage 12 helpt om te bepalen of een combinatie van object, faalvorm, faaloorzaak en conditie in de storingsregistratie moet worden opgenomen. Het IHC dient als basis voor het doorlopen van de beslisschema's.
 4. Beslisschema 4 in bijlage 12 helpt om te bepalen of voor een te registreren combinatie van object, faalvorm, faaloorzaak en conditie aparte equipments of assembly's aangemaakt moeten worden. Het IHC en de opbouw van het object dient als basis voor het doorlopen van de beslisschema's.
 5. Onderstaande overwegingen helpen om te komen tot een simpele opbouw van de storingsregistratie:
 - a. Voor de overzichtelijkheid wordt geadviseerd om
 - I. per object maximaal 7 faalvormen
 - II. per object maximaal 7 faaloorzaken
 - III. per faaloorzaak maximaal 7 faalcondities.
 - b. De omschrijvingen van de faalvorm, faaloorzaken en conditie passen bij de beleving van het SMC, de PCA en de storingsrapporteur. Tevens blijft de beschrijving herkenbaar voor het kennisteam en herleidbaar naar de regels uit het IHC.
 - c. Geen ingewikkelde theoretische beschrijvingen toepassen.
 - d. Alle in de storingsregistratie op te nemen faaloorzaken en faalcondities zijn door de door monteur te onderscheiden. (Let op: soms is het voor de monteur onmogelijk om faaloorzaken of faalvormen te onderscheiden, maar na een onderzoek door een inspecteur of derden kan toch de noodzaak bestaan om de faaloorzaken of faalcondities apart te benoemen).
 - e. Zijn er onderdelen die niet echt als object nodig zijn maar in de tekst van de faaloorzaak terug kunnen komen? Bijv.: "naalden van compensatielas" zijn niet als object of onderdeel in BID00001 opgenomen maar komen terug in de oorzaak "Naalden brokkelen uit door veroudering".
 - f. Wanneer er twijfel bestaat of alle partijen de combinatie (faalvorm) object, faaloorzaak, faalconditie eenduidig interpreteren dan geen unieke storingscategorie toekennen.
 - g. Objecten die in meerdere systemen voorkomen (bijv. ES-las in spoor, wissel en GRS spoorstroomloop) moeten via verschillende "storingbomen" benaderd kunnen worden. Andere voorbeelden zijn ballast, spoorstaaf, dwarsligger. Deze objecten moeten dan bij elk systeem in de sheet "Storingsregistratie" worden opgenomen.
 - h. Storingscategorieën die alleen "interessant zijn om te weten..." of "daar zou hij iets mee moeten doen..." worden niet gehonoreerd.
 - i. Houd ook rekening met de storings die door andere oorzaken dan techniek worden veroorzaakt. Deze zijn wellicht niet vanuit het IHC te herleiden!
 - j. Het wordt in SAP mogelijk om na het selecteren van een equipment aan de hand van 1 (vrij te kiezen) kenmerk direct het juiste verslagschema (treklijst van faalvorm, faaloorzaak of faalconditie) te tonen.
 6. Bij de implementatie van de gewenste opbouw storingsregistratie in SAP zal Infra Informatie bij de faalvormen, faaloorzaken of faalcondities altijd een categorie "overig" toevoegen, met de mogelijkheid voor vrije tekst, opvoeren. Na analyse kan het nodig zijn om een nieuwe code voor faalvorm, faaloorzaak of faalconditie toe te voegen. Ook kan het nodig zijn om van een bestaande code de tekst te wijzigen.

Bijlage 15

Voorbeeld op welke wijze het terugmelden van activiteiten leidt tot verbetering van het IHC

Deze bijlage laat zien op welke wijze de van de PCA teruggemelde informatie leidt tot het verbeteren van het IHC van ProRail. Door de SAM regelkring(en) weer te “sluiten” zal dit gaan leiden tot een verbetering van de prijs-prestatie.

De teruggemelde informatie betreft onder andere:

- optreden storingen (aantal en aard), en
- uitgevoerde ih-activiteiten (aantal en aard).

Per ih-strategie (SAO, TAO dan wel GAO) zal hierna worden getoond op welke wijze deze teruggemelde informatie leidt tot verbetering van het IHC.

Terugmelding opgetreden storingen

Hieronder staan per ih-strategie de maatregelen in ons IHC vanwege het terugmelden van opgetreden storingen. Deze maatregelen hebben betrekking op verbetering van de prestatie.

- 1 Opgetreden storingen bij activiteiten in het IHC met **SAO**. Het betreft dan veelal faalwijzen met een random karakter (of faalwijzen met een laag risico). Bij faalwijzen met een random karakter is in het IHC ook een faalkans vermeld (in aantal keer dat de faalwijze optreedt per jaar). Tegenwoordig met de daarin voorkomende aantallen objecten leidt dit tot een totaal aantal storingen. Stel deze is 20x per jaar over heel NL.
Stel nu dat in werkelijkheid meer of minder storingen zijn opgetreden.
 - a. In geval meer storingen zijn opgetreden en het aantal ligt desondanks nog onder de afgesproken waarde, dan geldt als maatregel: faalkans in IHC aanpassen.
 - b. In geval van meer storingen en het aantal ligt boven de afgesproken waarde dan dient een modificatie te worden overwogen.
 - c. In geval in werkelijkheid minder storingen zijn opgetreden dan kan eenvoudig worden volstaan met het aanpassen van de faalkans.
- 2 Opgetreden storingen bij activiteiten in het IHC met **TAO**
In geval er bij activiteiten met TAO in werkelijkheid toch storingen zijn opgetreden, dan zijn de volgende maatregelen mogelijk:
 - a. het inspectie-interval verkleinen: de standtijd in het IHC is blijkbaar te hoog en moet naar beneden toe worden bijgesteld,
 - b. de uitvoering van het onderhoud (het proces) bezien en verbeteren
- 3 Opgetreden storingen bij activiteiten in het IHC met **GAO**
In geval er bij activiteiten met GAO in werkelijkheid toch storingen optreden dan zijn de volgende maatregelen mogelijk:
 - a. het ih-interval van GAO verkleinen: de standtijd is blijkbaar te groot ingeschat en het ih-interval moet naar beneden toe worden bijgesteld,
 - b. de uitvoering van het onderhoud (het proces) bezien en verbeteren.

Terugmelding uitgevoerde ih-activiteiten

Hieronder staan per ih-strategie de maatregelen in ons IHC vanwege het terugmelden van uitgevoerde activiteiten. Deze maatregelen hebben betrekking op verbetering van de prijs (de kosten van de uitvoering van het IHC).

- 1 Uitgevoerde activiteiten bij activiteiten in het IHC met **SAO**.
Is al hierboven aan de orde geweest (het gaat dan om opgetreden storingen).

- 2 Uitgevoerde activiteiten bij activiteiten in het IHC met **TAO**.
Stel in ons IHC staat: 1x per 2 jaar inspecteren en gemiddeld 1x per 10 jaar vernieuwen.
 - a. Uit de teruggemelde informatie blijkt een lagere frequentie: 1x per 3 jaar inspecteren en gemiddeld 1x per 15 jaar vernieuwen en er doen zich geen (extra) storingen voor. Dan kunnen de intervallen in ons IHC worden aangepast, in dit geval worden verlengd. De kosten van de uitvoering van het IHC gaan dan naar beneden.
 - b. Uit de teruggemelde informatie blijkt een hogere frequentie: 1x per 1 jaar inspecteren en gemiddeld 1x per 5 jaar vernieuwen. Dan is overleg nodig met de PCA over de intervallen en het verlengen ervan, waarbij zeker moet zijn, dat aanpassing niet leidt tot (extra) storingen. Afhankelijk van het resultaat van het overleg worden de intervallen bijgesteld en dienovereenkomstig ook de kosten van de uitvoering van het IHC.

- 3 Uitgevoerde activiteiten bij activiteiten in het IHC met **GAO**.
Stel in ons IHC staat: 1x per 5 jaar vernieuwen.
 - a. Uit de teruggemelde informatie: 1x per 7,5 jaar vernieuwen en er doen zich geen (extra) storingen voor. Dan kunnen de intervallen in ons IHC worden aangepast, in dit geval worden verlengd. De kosten van de uitvoering van het IHC gaan dan naar beneden.
 - b. Uit de teruggemelde informatie: 1x per 2,5 jaar vernieuwen. Dan is overleg nodig met de PCA over de intervallen en het verlengen ervan, waarbij zeker moet zijn, dat aanpassing niet leidt tot (extra) storingen. Afhankelijk van het resultaat van het overleg worden de intervallen bijgesteld en dienovereenkomstig ook de kosten van de uitvoering van het IHC.

In figuur 15.1 (op de volgende pagina) is een aantal voorbeelden uitgewerkt. De blauwe kolommen zijn toegevoegd om het verschil aan te geven tussen verwachte en gerealiseerde storingen. De rode kolommen zijn toegevoegd om de werkelijk uitgevoerde frequentie van uitgevoerde activiteiten te tonen. In de grijze kolom zijn mogelijke acties benoemd om de regellus te sluiten en de prijs-prestatie te verbeteren.

Figuur 15.1: Voorbeelden van mogelijke acties tot verbetering van de prijs-prestatie

#	Faalvorm, zoals storing wordt gemeld	Onderdeel 1	Onderdeel 2	Faaloorzaak (het defecte onderdeel + aard van het defect)	Conditie v/d fout	Standtijd (jaar)	Standtijd realisatie (jaar)	IH-strategie
1.4	1. geen detectie	spoorstroomloop algemeen	TR (spoorrelais B2-Vane)	spoorrelais B2-Vane defect, valt niet af	veroudering, slijtage	25	30	TAO
1.4	1. geen detectie	spoorstroomloop algemeen	TR (spoorrelais B2-Vane)	spoorrelais B2-Vane defect, valt niet af	veroudering, slijtage	25	25	TAO
2.10	2. onterechte detectie (tobs)	spoorstroomloop algemeen	elektrische verbinding (cadweld / cembre) aan de spoorstaaf	elektrische verbindingen aan sps verbroken	veroudering / corrosie	20		TAO
2.17	2. onterechte detectie (tobs)	spoorstroomloop algemeen	Bedrading	bedrading / verbindingen onderbroken	veroudering	100		SAO
2.23	2. onterechte detectie (tobs)	spoorstroomloop algemeen	Condensator eb	condensator verouderd (buiten spec.)	veroudering	30		SAO
2.56	2. onterechte detectie (tobs)	spoorstroomloop algemeen	TR (spoorrelais B2-Vane)	spoorrelais defect, komt niet op	veroudering	40		GAO
2.56	2. onterechte detectie (tobs)	spoorstroomloop algemeen	TR (spoorrelais B2-Vane)	spoorrelais defect, komt niet op	spoorrelais vervangen (vernieuwen B1-B2 relais)	40	45	GAO

Instandhoudings-actie	Interval IH-actie (jaar)	Interval IH actie PCA (jaar)	Afkeurwaarde bij TAO	Vervolgactie bij TAO/FT	verwachte storingen NL	gerealiseerde storingen NL	mogelijke actie als gevolg van prijs - prestatie analyse
spoorrelais inspecteren op inbranden contacten, slijpsel, slijtage	1	2	Inbranden van contacten, slijtage, slijpsel, splinters	vervangen spoorrelais	0	0	- standtijd en interval IH-actie verhogen
spoorrelais inspecteren op inbranden contacten, slijpsel, slijtage	1	0,5	Inbranden van contacten, slijtage, slijpsel, splinters	vervangen spoorrelais	0	0	- standtijd en interval IH-actie verlagen - overleg met PCA waarom activiteit frequenter wordt uitgevoerd
elektr verbindingen aan sps inspecteren op corrosie, scheur-vorming, losse draden	1	1	Corrosie, scheurvorming, losse draden	vervangen verbinding	0	20	- inspectieinterval verkleinen - voorspelbaarheid vergroten (degradatiegedrag meten) - afkeur criteria in contract wijzigen - andere beheersmaatregel - proces verbeteren
bedrading visueel inspecteren op beschadiging, scheurtjes			Beschadiging isolatie, scheurtjes, verbrokkeling	vervangen bedrading	15	1	- standtijd IHC aanpassen
condensator eb meten op capaciteit en lekweerstand, inspecteren op lekkage			Tolerantie capaciteit > 20%, R < XX Mohm	vervangen condensator	10	40	- modificatie - andere IH-strategie - standtijd IHC aanpassen
spoorrelais vervangen (vernieuwen B1-B2 relais)	25	25			0	25	- standtijd en interval IH-actie verlagen - andere IH-strategie (voorspelbaarheid heroverwegen) - andere beheersmaatregel - modificatie - proces verbeteren
spoorrelais vervangen (vernieuwen B1-B2 relais)	25	30			0	0	- standtijd en interval IH-actie verhogen

Bijlage 16

Info over TESI-lijst, uitvoeringsmatrix en infraconcepten

In deze bijlage komen de middelen van SAM aan de orde, die een rol spelen in de verschillende processen.

16.1 TESI-lijst

Naast het IHC is de TESI-lijst een belangrijke schakel in de regelkring van SAM. De TESI-lijst (Technisch Economische Stuurinformatie) bevat het overzicht van activiteiten aan de objecten van de infrastructuur met de daarbij behorende informatie over de financiering van de activiteit (KO, GO Beheer dan wel Investering), de soort activiteit (inspectie, onderhoud, etc.) en de inkoopstrategie. De activiteiten op het gebied van preventief onderhoud zijn in principe afkomstig uit de IHC-en. Alle activiteiten zijn voorzien van een code, de TESI-code. Met deze code is het mogelijk het kostenkengetal van de activiteit (indien aanwezig) op te zoeken in de kostendatabase, de RCB. De TESI-lijst staat opgenomen in de IM-Bedrijfsbibliotheek onder nummer BID00012.

Figuur 16.1 laat een deel van de TESI-lijst zien.

Op basis van het referentieplan wordt SAP gevuld met de relevante instandhoudingsactiviteiten uit het IHC. In bovenstaande figuur is zichtbaar dat er een verschil is tussen de activiteiten met TESI-codes vanuit het IHC, die het kennisteam denkt nodig te hebben, en de momenteel in de TESI-lijst aanwezige activiteiten. Deze nieuwe TESI-codes zijn in de kolom "nieuwe TESI-code gemaakt" voorzien van "nieuw".

Omdat het eenvoudiger is om één Excel blad te contracteren zijn ook enkele TESI-codes vanuit de takenlijst naar de TESI-lijst verplaatst (herkenbaar aan "takenlijst"). Zo wordt het eenvoudiger en eenduidiger voor de PCA om de TESI-codes voor de terugmelding van uitgevoerde activiteiten te gebruiken.

Op termijn zullen acties worden opgestart om deze verschillen op te lossen.

De TESI-lijst wordt in de vorm zoals die hier is getoond ook gecontracteerd (m.u.v. kolom "nieuwe TESI-code gemaakt"). De PCA is bij PGO contractueel verplicht om per equipment de activiteiten uit de TESI-lijst die voorzien zijn van inkoopstrategie 1, 2 of 3 terug te koppelen.

Een groot aantal activiteiten zijn bewust niet in de TESI-lijst opgenomen (inkoopstrategie 4). Dit zijn de activiteiten die op output zijn gecontracteerd en die weinig invloed hebben op prijsprestatie of dusdanig goed onder controle zijn, dat ProRail geen noodzaak ziet deze teruggekoppeld te krijgen. Om toch een totaal beeld te krijgen van de uitgevoerde activiteiten is per SAM-systeem een "vergaarbak" gemaakt. Voor de eerste 4 systemen is dat als volgt opgelost:

B69.10	Uitvoeren overige activiteiten aan overwegbeveiliging
C01.19	Uitvoeren overige activiteiten aan spoor
C25.21	Uitvoeren overige activiteiten aan wissel
C48.17	Uitvoeren overige activiteiten aan wisselverwarming
F01.17	Uitvoeren overige activiteiten aan GRS spoorstroomloop

Wanneer er twijfel bestaat of alle partijen (ProRail en PCA's) de activiteit hetzelfde interpreteren dan wordt geen unieke TESI-code toegekend. Zo zullen activiteiten die bestaan uit geclusterde activiteiten altijd reden zijn voor discussie. De indeling van ProRail zal niet overeenkomen met die van de PCA. Deze activiteiten komen in de categorie "overig", maar wel gekoppeld aan een object (met equipmentnummer).

Figuur 16.1: Een deel van de TESI-lijst

Regel nr	Inhoud objectlaag	SAM kennisteam	nieuw tesi code gemaakt	TESI-code	Activiteit	Eenheid	Inkoop strategie	Terugmelding uitgevoerde activiteit
144	Doorsnijding-systeem			B	Doorsnijdingssysteem			
145	Kruisen			B01	Kruisen			
349	Overweg 204			B65	Overweg			
386	Overweg-beveiliging			B69	Overwegbeveiliging			
387				B69.01	nieuw aanleggen overwegbeveiliging	stuks		
	OVW beveiliging	takenlijst	B69.09.01	B69.09.01	Vernieuwen AHOB-steller type AY (1:1)		2	ja
388				B69.02	aanpassen overwegbeveiliging	stuks		
389				B69.03	slopen overwegbeveiliging	stuks		
390				B69.04	vernieuwen overwegbeveiliging	stuks		
391				B69.05	vernieuwen onderdelen overwegbeveiliging (B1-B2 relais)	stuks		
392				B69.09	vernieuwen onderdelen overwegbeveiliging (batterijen, AHOB-stellers type AY, vervangen AHOB-stellers type B of D door type AY)	stuks		
393				B69.06	meten/ inspecteren overwegbeveiliging	stuks		
394				B69.07	onderhouden/reparkeren overwegbeveiliging	stuks		
	OVW beveiliging	takenlijst	B69.07.03	B69.07.03	Onderhouden AHOB-installatie (R12)		2	ja
395				B69.08	conserveren overwegbeveiliging	stuks		
				B69.09	Vernieuwen onderdelen overwegbeveiliging (batterijen, AHOB-stellers type AY, vervangen AHOB-stellers type B of D door type AY)			
	OVW beveiliging	takenlijst	B69.09.03	B69.09.03	Vernieuwen batterij Centurion		3	ja
	OVW beveiliging	takenlijst	B69.09.04	B69.09.04	Vernieuwen batterij type OE 2, 3 of 4		3	ja
	OVW beveiliging	takenlijst	B69.09.05	B69.09.05	Vervangen gelijkrichter overweg door TG 20A		3	ja
	OVW beveiliging	nieuw	B69.10	B69.10	Uitvoeren overige activiteiten aan overwegbeveiliging		3	ja
	OVW beveiliging	nieuw	B69.11	B69.11	Meten lichtopbrengst LED-unit overwegbeveiliging	stuks	1	ja
	OVW beveiliging	takenlijst	B69.09.16	B69.09.16	Vervangen LED-unit overwegbeveiliging	stuks	1	ja
	OVW beveiliging	nieuw	B69.12	B69.12	Meten reflectiewaarde ALU boom	stuks	1	ja
	OVW beveiliging	takenlijst	B69.09.07	B69.09.07	Vernieuwen aluminium overwegboom met LED-verlichting	stuks	1	ja
	OVW beveiliging	takenlijst	B69.09.08	B69.09.08	Vernieuwen aluminium overwegboom zonder LED's	stuks	1	ja

Alleen de geclusterde activiteiten waar door regelgeving de inhoud eenduidig is vastgelegd, kunnen van een unieke TESI-code worden voorzien. Voorbeeld: R12 AHOB
 Wanneer het toch noodzakelijk is om een activiteit binnen een beurt teruggekoppeld te krijgen dan dient hier een goede onderbouwing in het informatieprofiel te zijn opgenomen. Deze activiteit krijgt dan een unieke TESI-code. De inkoopstrategie is 3. Voorbeeld: vervangen contactvingers wisselsteller.

16.2 Uitvoeringsmatrix

Binnen SAM is een nieuw element ontstaan: de uitvoeringsmatrix. Dit is een matrix met op de assen de parameters (kenmerken) die bepalend zijn voor de levensduur en / of de frequentie van uitvoering van de IH-activiteiten. Voorbeelden zijn de verschillende combinaties van uitvoeringsvormen van een object en de gebruiksintensiteit (bijv. de belasting- UIC-klasse). Deze

matrix wordt per ih-activiteit gebruikt om via het aantal activiteiten en het aantal aanwezige objecten de kosten van instandhouding voor de betreffende parameters aan te geven. In figuur 16.2 staat een voorbeeld van de uitvoeringsmatrix voor de activiteit "ES-las vervangen".

Figuur 16.2: Voorbeeld van een uitvoeringsmatrix met daarin het aantal activiteiten "ES-las vervangen" per jaar.

Uitvoeringsvorm	Aantal keren per jaar					
	Rechtspoor en bogen (UIC klasse)					
	1	2	3	4	5	6
Edilon injectie op dubbelligger	0,125	0,125	0,083	0,083	0,063	0,063
Edilon TC	0,125	0,125	0,083	0,083	0,063	0,063
ETS PF1	0,125	0,125	0,083	0,083	0,063	0,063
Kloos-Oving HB	0,083	0,083	0,063	0,063	0,050	0,050
BWG Sv	0,083	0,083	0,063	0,063	0,050	0,050
NS geconstrueerd					0,083	0,083
Exel - las ($V_{max} = 80$ km/u)					0,083	0,083
Tenconi ($V_{max} = 80$ km/u)					0,083	0,083
BWG MT						

Per activiteit wordt door kennisteam een aparte sheet gemaakt met een uitvoeringsmatrix met de parameters die van invloed zijn op de frequentie van het uit te voeren onderhoud en de levensduur. Deze sheets, die de basis vormen voor de kostencomputatie, bevatten 2 keer een simpele uitvoeringsmatrix die alleen de parameters / kenmerken bevat die bepalend zijn voor de levensduur en frequentie van die activiteit.

- Matrix 1: aantal keer per jaar (frequentie) per categorie dat de activiteit wordt uitgevoerd. Voor lengteobjecten wordt vaak gekeken naar aantal keer per jaar per km lengte. De basis voor de inschatting van de frequentie is expert judgement, de geldende regelgeving of realisatie informatie.

Figuur 16.3: Matrix 1: Frequentie per categorie (object spoorstaaf)

UIC klasse	Aantal spoorstaaf vervangingen per km spoorstaaf per jaar					
	rechtstand	3000<R<9000	2200<R<3000	1500<R<2200	1500<R<500	R<500
1	0,097	0,117	0,146	0,146	0,146	0,146
	0,097	0,117	0,292	0,292	0,292	0,292
2	0,064	0,077	0,096	0,096	0,096	0,096
	0,064	0,077	0,192	0,192	0,192	0,192
3	0,037	0,044	0,055	0,055	0,055	0,055
	0,037	0,044	0,110	0,110	0,110	0,110
4	0,018	0,022	0,027	0,027	0,027	0,027
	0,018	0,022	0,055	0,055	0,055	0,055
5	0,006	0,007	0,009	0,009	0,009	0,009
	0,006	0,007	0,018	0,018	0,018	0,018
6	0,003	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005
	0,003	0,004	0,009	0,009	0,009	0,009

- Matrix 2: aantal objecten (bijv. wissels of km spoor) per categorie. Basis hiervoor is de huidige SAP registratie of expert judgement.

Figuur 16.4: Matrix 2: Aantal objecten per categorie per activiteit (object spoorstaaf)

		Kilometer spoorstaaf per categorie					Som	
		rechtstand	3000<R<9000	2200<R<3000	1500<R<2200	1500<R<500		R<500
UIC klasse	1	14,17	3,20	0,33	0,81	1,41	0,33	20,25
		14,17	3,20	0,33	0,81	1,41	0,33	20,25
	2	539,77	121,91	12,41	30,69	53,75	12,57	771,10
		539,77	121,91	12,41	30,69	53,75	12,57	771,10
	3	812,31	183,47	18,68	46,19	80,88	18,92	1160,44
		812,31	183,47	18,68	46,19	80,88	18,92	1160,44
	4	706,72	159,62	16,25	40,18	70,37	16,46	1009,60
		706,72	159,62	16,25	40,18	70,37	16,46	1009,60
	5	829,04	187,24	19,07	47,14	82,55	19,30	1184,34
		829,04	187,24	19,07	47,14	82,55	19,30	1184,34
	6	1718,60	388,16	39,53	97,71	171,12	40,02	2455,14
		1718,60	388,16	39,53	97,71	171,12	40,02	2455,14
		9241,21	2087,19	212,55	525,43	920,16	215,19	13201,73

Als voorbeeld van een IHC waar optimaal gebruik gemaakt is van de uitvoeringsmatrices wordt verwezen naar het IHC spoor.

16.3 Infraconcepten

Nauw met het referentiebaanvak verweven zijn de Infraconcept. Infraconcepten zijn bedoeld om beter aan te sluiten op de behoefte van de vervoerder (differentiatie) en te komen tot standaardisatie.

Een Infraconcept wordt als volgt gekenmerkt:

- een top-level infra-ontwerp
- met een gedifferentieerde set ontwerpprincipes
- voor de inrichting en instandhouding van de railinfrastructuur
- van een groep spoorlijnen voor gelijksoortig treinverkeer
- met bewust gekozen prijs en prestaties.

De Infraconcepten zijn verschillend in functionaliteit, prestatie en kosten.

Er zijn de volgende infraconcepten:

- Heavy Rail: Heavy Rail Premium (voor PHS-baanvakken) en Heavy Rail Value (voor de rest van het kernnet),
- Light Rail: Light Rail Regio (regiolijnen) en Light Rail Agglo (in stedelijke gebieden),
- High Speed (HSL) en
- Cargo (Betuweroute).

Tenslotte wordt voorzien in een apart infraconcept voor Opstel terreinen & Raccordementen.

Bijlage 17

Definities bij het handboek SAM

Term	Omschrijving	Bron
Afkeurwaarde	Grenswaarde van de toestand van een component, waaronder falen intreedt. Bij ProRail worden er in de praktijk de volgende waarden gehanteerd: Veiligheidswaarde (= waarde, welke onder geen beding mag worden overschreden, omdat dan de veilige berijdbaarheid in het geding komt, Attentiewaarde (= signaalwaarde, door opdrachtnemer bepaald, waarbij zal worden overgegaan tot voorbereiding en inplannen van activiteiten ten einde te voorkomen, dat de bodemwaarde wordt gepasseerd) en Bodemwaarde (= kwaliteitswaarde, als minimumnorm door ProRail vastgesteld, welke niet mag worden gepasseerd).	NVDO OPC-contract
Assets	Fysieke bedrijfsmiddelen, benodigd tbv. het realiseren van de primaire doelstellingen van de organisatie	NTA 8120
Assetmanagement	Systematische en gecoördineerde activiteiten, waarmee een organisatie haar fysieke bedrijfsmiddelen optimaal beheert, evenals de daarmee verbonden prestaties, risico's en uitgave, gedurende de levensduur, met als doel het realiseren van de doelstellingen van de organisatie.	NTA 8120
AssetManager	Asset Manager is verantwoordelijk voor het ontwikkelen van beleid waarmee de doelstellingen van de Asset Owner optimaal kunnen worden verwezenlijkt. Daarnaast zorgt hij voor de adequate uitbesteding aan de Service Provider en de voortgangsbewaking over de in opdracht gegeven werkzaamheden.	KCD van Enexis
AssetOwner	Asset Owner is verantwoordelijk voor het bepalen van de met de assets te realiseren doelstellingen/prestaties en het beschikbaar stellen van de daarvoor benodigde (financiële) middelen.	KCD van Enexis
Bedrijfswaarde	Door de directie van de organisatie in consultatie met de belanghebbenden vastgestelde aspecten, waaraan de resultaten van de beheerder (...) worden afgemeten.	NTA 8120
Beschikbaarheid (Availability)	Het vermogen van een product in een toestand te zijn om de vereiste functie onder bepaalde omstandigheden op een bepaald moment of gedurende een bepaald tijdsinterval uit te voeren, ervan uitgaande dat de vereiste externe hulpbronnen zijn verschaft. Een goede maat voor de beschikbaarheid is de verhouding tussen de tijd, dat het systeem beschikbaar is, en de totale tijd.	EN 50126
Betrouwbaarheid (Reliability)	De kans, dat een item een vereiste functie kan uitvoeren onder gegeven omstandigheden gedurende een bepaald tijdsinterval. Een goede maat voor de betrouwbaarheid is het aantal storingen in een bepaalde periode.	EN 50 126
Beurt	Een voorgeschreven verzameling onderhoudsacties, die als een geheel op een bepaald moment meestal periodiek wordt uitgevoerd.	NVDO
Bodemwaarde	De bodemwaarde (BW): Kwaliteitswaarde als minimum norm door ProRail gesteld, welke niet mag worden gepasseerd.	OHD00033 V003
Conditie van de fout	Achterliggende oorzaak voor het ontstaan van een faaloorzaak, ander woord is faalmechanisme, voorbeelden zijn slijtage, veroudering en vandalisme.	IHM
Conditiebewaking	Het bewaken van het gedrag van een techn. installatie met het oog op het optreden van een afwijking van het normale gedrag.	NVDO/ SICON
Conditieverloop	De wijziging van de toestand van een techn. installatie als functie van de tijd.	NVDO/ SICON
Correctief onderhoud	Het onderhoud, nadat een defect is geconstateerd met het doel het defect op te heffen, zie ook: Storingsafhankelijk Onderhoud bij ProRail: functieherstel	NVDO
Cost-drivers	Die delen (componenten/objecten) van een object/systeem waaraan de meeste kosten worden gemaakt, of die onderhoudsactiviteiten aan een object/systeem die de grootste onderhoudskosten veroorzaken.	IHM
Defect	Zodanige toestand van een techn. installatie, dat het zijn functie niet meer kan vervullen.	NVDO/ SICON
Degradatie	Achteruitgang van de toestand van een techn. installatie als gevolg van de uitwerking van faalmechanismen.	NVDO/ SICON
Effect	Gevolg (impact) van het optreden van een risicovolle gebeurtenis ten aanzien van een van de bedrijfswaarden.	IHM
Effectiviteit	De mate waarin de beoogde doelen worden bereikt. De goede dingen doen, gericht op het resultaat.	IHM
Efficiency	De goede dingen ook goed doen, gericht op offers.	IHM
Equipment	Een specifiek object of onderdeel in de infrastructuur met een uniek nummer in SAP.	
Faalgrens	Grenswaarde van de toestand van een component, waaronder falen optreedt.	NVDO/ SICON
Faaloorzaak	De oorzaak die tot de geïdentificeerde faalvorm(en) kan leiden (defect onderdeel + aard van het defect).	IHM
Faaltempo	Het aantal faalgebeurtenissen per tijdseenheid, een maat voor de kans op falen, ook wel Faalintensiteit.	IHM
Faalvorm	De wijze waarop een techn. installatie niet meer zijn functie vervult (ook wel functieafwijking).	IHM
Falen	Het overgaan van een techn. installatie of component van de gebruiksklare in een defecte toestand.	NVDO/ SICON
FMECA	Afkorting voor Failure Modes, Effects and Criticality Analysis. De methode, waarbij bij een techn. installatie systematisch alle mogelijke faalwijzen en het daarbij behorend risico worden vastgesteld.	NVDO/ SICON

Term	Omschrijving	Bron
Functie	Kwalitatieve beschrijving van de werking, waarvoor een object bestemd is en op grond van zijn constructie in staat is. De functie van een object geeft aan wat vervuld moet worden en wat vervuld kan worden.	NVDO/ SICON
Functietest	Een periodieke test om na te gaan of een systeem / installatie nog functioneert. Dit doet zich met name voor bij beveiligingssystemen en bij redundante systemen, die niet-merkbaar kunnen falen, bijvoorbeeld het periodiek testen van een rookmelder.	IHM
Gebruiksduurafhankelijk onderhoud (GAO)	Onderhoudsregel, waarbij preventief onderhoud plaatsvindt nadat een bepaalde periode is verstreken ongeacht de toestand op dat moment.	NVDO/ SICON
Inspectie	Een periodieke opname om de waarde van een of meer toestandseigenschappen van een techn. installatie vast te stellen ter vergelijking met de daarvoor vastgestelde grenswaarden.	NVDO/ SICON
Installatie	zie Object.	
Instandhoudingsconcept	Algemeen: zie Onderhoudsconcept.	
Instandhoudingsdocument (IHD)	Een document dat per installatie de volgende informatie bevat: <ul style="list-style-type: none"> - de risicoanalyse, - het instandhoudingsconcept, - de instandhoudingsspecificaties (afkeurwaarde/norm). 	IHM/PB
Instandhoudingsmanagement	Algemeen: zie Onderhoudsmanagement. Specifiek bij ProRail: het managen van de instandhouding van de infrastructuur op de realisatie van de doelstellingen van ProRail mbt. beschikbaarheid, betrouwbaarheid en veiligheid tegen minimale kosten over de levensduur.	IHM
Instandhoudingsstrategie	De strategie, die gekozen wordt voor de uitvoering van het onderhoud, te onderscheiden naar SAO, TAO en GAO, zie ook Onderhoudsstrategie.	IHM
Interval	Tijdsduur tussen twee opeenvolgende onderhoudsacties.	IHM
Mean Time Between Failures (MTBF)	Het gemiddelde van de over een bepaalde periode opgetreden storingsintervallen (wordt gebruikt indien de storing d.m.v. onderhoud op te heffen is).	NVDO/ SICON
Levensduur	Theoretische levensduur: De op basis van het bepaalde instandhoudingsconcept en het veronderstelde gebruik van het object, ingeschatte periode tijdens welke het object minimaal de geëiste functionaliteit biedt Technische levensduur: De op basis van technisch-functionele overwegingen bepaalde periode tijdens welke een object of equipment de geëiste functionaliteit biedt. Economische levensduur: De op basis van economische overwegingen (planoptimalisatie) en praktische beperkingen bepaalde periode tijdens welke een object of equipment minimaal de geëiste functionaliteit op de meest rendabele wijze (moet) bied(en)t.	Handboek PV
Mean Time To Failure (MTTF)	Het gemiddelde van de over een bepaalde periode opgetreden storingsintervallen (wordt gebruikt indien het een niet-repareerbare component betreft b.v. een gloeilamp).	NVDO/ SICON
Mean Time To Maintain (MTTM)	De gemiddelde tijdsduur van alle preventieve en correctieve onderhoudsactiviteiten, gemeten over een bepaalde tijdsperiode.	NVDO/ SICON
Mean Time To Repair (MTTR)	De gemiddelde tijdsduur van alle reparaties, gemeten over een bepaalde tijdsperiode.	NVDO/ SICON
Modificatie	Constructiewijziging aan een bestaande techn. installatie.	B&I
Object	Een fysiek aanwezige installatie in de railinfrastructuur met een separate functie.	IHM
Objectenstructuur	Een geordend overzicht van objecten die infrafuncties vervullen, met een hiërarchische indeling gebaseerd op samenstelling.	IHM
Objecttype	Een bepaalde uitvoeringsvorm van een objectsoort.	IHM
Onderhoud	Alle activiteiten, die ten doel hebben een techn. installatie in de staat te houden of terug te brengen, die nodig is voor de door het systeem te vervullen functie.	NVDO
Onderhoudbaarheid (Maintainability)	De kans, dat een bepaalde onderhoudsactiviteit aan een item kan worden uitgevoerd onder gegeven gebruiksomstandigheden volgens vastgelegde voorwaarden en aan de hand van vastgestelde procedures en hulpbronnen Vaak wordt gehanteerd de gemiddelde tijd, die nodig is om een systeem weer gebruiksgereed te maken. Een maat voor de onderhoudbaarheid voor alleen correctief onderhoud is de Mean Time To Repair (MTTR), voor preventief en correctief onderhoud is dat de Mean Time To Maintain (MTTM). Indien daarbij ook de wachttijd wordt geteld dan wordt gesproken van de Mean Down Time (MDT).	EN 50 126
Onderhoudsactie	Werkzaamheid met het doel om zo nodig de toestand van een object vast te stellen, te handhaven of te verbeteren door respectievelijk inspecteren, verzorgen en herstellen.	NVDO
Onderhoudsconcept	Algemeen: de verzameling regels, die voorschrijft welke onderhoudsactiviteiten aan een techn. installatie op welke momenten moeten worden uitgevoerd. Ook: instandhoudingsconcept	NVDO
Onderhoudsmanagement	Algemeen: Het organiseren van het onderhoud gebaseerd op een kostenoptimale balans binnen het kader van de ondernemingsdoelstelling.	OMDS
Onderhoudsstrategie	de strategie, die gekozen wordt voor de uitvoering van het onderhoud, te onderscheiden naar SAO, TAO en GAO.	
Ongewenste gebeurtenis	Een mogelijke gebeurtenis op het gebied van het falen van de infrastructuur.	IHM
Performance	ProRail-term als verzamelnaam voor de veiligheid, beschikbaarheid en betrouwbaarheid van een techn. installatie.	IHM
Performance-killers	Die delen (componenten/objecten) van een object/systeem die de grootste invloed hebben op de performance, of die activiteiten aan een object/systeem die de grootste onbeschikbaarheid (geplande (TVP's) en ongeplande (TAO's) onbeschikbaarheid) veroorzaken.	IHM
Preventief onderhoud	Het onderhoud, vóórdat een defect is opgetreden met het doel de kans op het optreden van dat defect in de op het onderhoud volgende periode te verkleinen.	NVDO

Term	Omschrijving	Bron
Redundantie	Redundantie is het toepassen van meer dan één stuks van een benodigde component in een object met het doel de betrouwbaarheid van het object te verhogen, doordat bij storing de functie van het component door de redundante component wordt overgenomen. Men onderscheidt actieve redundantie en passieve redundantie. Bij actieve redundantie is de redundante component voortdurend mede in bedrijf, bij passieve redundantie moet de redundante component worden ingeschakeld, nadat de andere component niet meer functioneert.	Handboek Onderhoudsmanagement
Referentieplan	een spreadsheet die gebruikt wordt als input voor de preventieve onderhoudsplannen in SAP.	
Risico	Combinatie van de waarschijnlijkheid, dat een gespecificeerde ongewenste en/of gevaarlijke gebeurtenis zich voordoet en de gevolgen ervan.	NTA 8120
Risicoanalyse	Een middel met behulp waarvan voor een proces of een installatie alle mogelijke wijzen van falen, de risico's van falen op de bedrijfsdoelstellingen op een eenduidige en overzichtelijke wijze, structureel in kaart worden gebracht.	IHM
Risicogetal	Het product van de kans x de som van de effecten van een risicovolle gebeurtenis.	IHM
Risicovolle gebeurtenis	Een mogelijke gebeurtenis als gevolg van het falen van de infrastructuur met een negatief effect op een of meer bedrijfswaarden.	IHM
Serviceprovider	Serviceprovider is verantwoordelijk voor het effectief en efficiënt uitvoeren van de door de Asset Manager ontwikkelde en door de Asset Owner geaccordeerde maatregelen.	KCD van Enexis
Standtijd	De gemiddelde bedrijfsduur, dat een onderdeel in tact blijft bij een bepaalde gebruikintensiteit zonder de uitvoering van preventief (vernieuwend) onderhoud.	IHM
Storing	Het niet voldoen aan de functie van een technische installatie.	IHM
Storingsafhankelijk onderhoud (SAO)	Onderhoudsregel, waarbij het onderhoud wordt geïnitieerd door het optreden van de storing, zie ook: correctief onderhoud.	NVDO
Storingsduur	De totale tijdsduur van de storing (incl. tijd voor reizen en repareren).	IHM
Storingsvoorspellende grootheid	De meetbare fysieke eigenschap van een systeem, waarvan uit het verloop aanwijzingen kunnen worden verkregen, die betrekking hebben op het conditieniveau.	IHM
Systeem	In beschouwing genomen stelsel van technische, organisatorische en andere middelen ter zelfstandige vervulling van een functie.	NVDO/SICON
Toestandsafhankelijk onderhoud (TAO)	Onderhoudsregel, waarbij preventieve onderhoudsacties worden uitgevoerd op basis van een (voorgeschreven) toestandsinspectie.	NVDO/SICON
Veiligheid (Safety)	De mate, waarin een proces vrij is van onaanvaardbare risico's.	EN 50 126
Veiligheidswaarde	De veiligheidswaarde (VW): die waarde die een directe relatie met de veiligheid heeft. Hierbij moeten ook de te nemen maatregelen worden omschreven.	OHD00033 V003
Verborgene functie	Een functie, waarvan het falen leidt tot een verborgen storing, zie Verborgene storing.	IHM
Verborgene storing	Een storing, waarvan het optreden niet blijkt in het gebruik van de technische installatie, maar die pas wordt gedetecteerd als er specifiek naar de functie wordt gevraagd of op de functie wordt geïnspecteerd.	NVDO/SICON
Vervolgactie	Onderhoudsactie in geval van overschrijding van de afkeurwaarde bij een uitgevoerde inspectie.	IHM
Verzorgend onderhoud	Onderhoud met als doel om de algehele conditie van een component op het vereiste niveau te handhaven, zodat de bedrijfsgereedheid blijft gewaarborgd en de afname van de conditie wordt vertraagd, waardoor het interval voor een meer ingrijpende onderhoudsactiviteit wordt vergroot. Voorbeelden zijn: schoonmaken, reinigen, conserveren, smeren.	Smit

Toelichting bij kolom Bron

- NVDO: lijst van definities van de Nederlandse Vereniging voor Doelmatig Onderhoud,
- OMDS: Syllabus Toegepaste bedrijfszekerheid van de OMDS-groep B.V. / Syllabus OHC-en gestuurd door LCC,
- NVDO/SICON: Lijst van definities van de werkgroep 2 LCC van het NVDO/SICON, december 1993
- Smit: Collegediktaten Onderhoudsmanagement van Prof ir. K. Smit,
- EN 50 126: Europese Norm, Railway applications - The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)
- Handboek Onderhoudsmanagement: handboek van de NVDO in samenwerking met Kluwer BV te Alphen aan den Rijn
- IHM: definitie opgesteld door de expertgroep IHM
- NTA 8120: Nederlands Technische Afspraak Assetmanagement
- KCD van Enexis Kwaliteits- en CapaciteitsDocument van Enexis.

Titel

Handboek SAM
Handleiding SysteemAssetManagement

Samenstelling en redactie

Jan van den Heuvel

Auteurs

Jan van den Heuvel, Anton Lamper,
Jeroen Smulders, Randy Fischer, Alfred van Asten

Projectleider

Anton Lamper

Tekstredactie

Marie-José Tops

Illustrator

Lex Dirkse

Opmaak

Inpladi bv, Cuijk

Documentnummer

HDL00039-V001

Voor meer informatie

anton.lamper@prorail.nl

Disclaimer

De informatie in deze brochure is met uiterste zorg samengesteld. Toch kan het zijn dat sommige informatie niet meer actueel is, of op enige wijze niet correct is weergegeven. Wij sluiten dan ook elke aansprakelijkheid uit als gevolg van de eventueel onjuiste weergave van informatie.

Uitgave

ProRail
Oktober 2012
www.prorail.nl