



Universiteit Twente
de ondernemende universiteit

VISUALISATIE BOUWPLAATSMANAGEMENT LANGS HET SPOOR

ONDERZOEK NAAR KWALITEITS- EN EFFICIENTIEVERBETERING
BIJ DE ONTWIKKELING VAN WERKPLEKTEKENINGEN

BACHELOR EINDOPDRACHT CIVIELE TECHNIEK

H.A. (Sander) Uijl

Enschede, maart 2009

VISUALISATIE BOUWPLAATSMANAGEMENT LANGS HET SPOOR

ONDERZOEK NAAR KWALITEITS- EN EFFICIENTIEVERBETERING
BIJ DE ONTWIKKELING VAN WERKPLEKTEKENINGEN

EINDRAPPORT

BACHELOR EINDOPDRACHT CIVIELE TECHNIEK

H.A. (Sander) Uijl **s0098388**

Begeleidend docent	dr. J.T. (Hans) Voordijk	(Universiteit Twente)
Bedrijfsbegeleider	ing. C.C.H. (Cris) van den Berg	(ARCADIS)

Enschede, maart 2009

Stageperiode van 24 november 2008 tot en met 27 februari 2009

Voorwoord

Dit rapport omvat een verslag van mijn drie maanden durende Bacheloronderzoek bij ARCADIS in Amersfoort. Met deze Bachelor Eindopdracht rond ik mijn bacheloropleiding Civiele Techniek in Twente af. Het is mijn eerste kennismaking geweest met de Civiele Techniek waarin de door mij opgedane kennis en vaardigheden tijdens de studie, toegepast en getoetst worden in de praktijk.

Persoonlijk kijk ik terug op een zeer geslaagde stageperiode bij ARCADIS. Ik heb ten eerste inhoudelijk veel geleerd over zowel technische zaken, als de bedrijfsvoering bij de Bouwprocesleiding. Ik heb het bedrijf ARCADIS als zeer positief ervaren en maakte deel uit van een zeer gezellig en behulpzaam team. Ik ben vooral enthousiast over het feit dat de uitkomsten van mijn onderzoek ook daadwerkelijk worden geïmplementeerd en daarmee heb bijdragen aan een efficiëntere bedrijfsvoering.

Ik wil bij deze dan ook in het bijzonder mijn begeleiders Cris van den Berg en Hans Voordijk hartelijk bedanken voor de begeleiding en sturing tijdens mijn onderzoek en voor de hulp bij de totstandkoming van dit eindresultaat. Daarnaast wil ik ook alle regiomanagers van ProRail bedanken voor het beschikbaar stellen van de spoortekeningen, aangezien dit een essentieel deel vormt van het ontwikkelde standaard format.

Inhoud

1	Management samenvatting	6
2	Inleiding	8
3	Bouwprocesleiding	10
4	Onderzoekskader	13
4.1	Aanleiding	13
4.2	Onderzoeksopzet	13
4.2.1	Doelstelling onderzoek	14
4.2.2	Onderzoeksvragen	14
5	Theoretisch kader	15
5.1	Procesoptimalisatie	15
5.2	Visualisering werkprocessen	16
6	Toolanalyse	19
6.1	Vorbereidingsfase	19
6.2	Uitvoeringsfase	20
6.3	Werkplektekening	20
7	Actoren analyse	23
7.1	Vorbereidingsfase	23
7.2	Uitvoeringsfase	23
7.3	Werkplektekening	24
8	Procesanalyse	25
8.1	Vorbereidingsfase	25
8.2	Uitvoeringsfase	25
8.3	Werkplektekening	25
9	Onderdelen Werkplektekening	27
9.1	Doelen werkplektekening	27
9.2	Checklist	28
9.3	Criteria	28
9.3.1	Universele toepasbaarheid	28
9.3.2	Overzichtelijkheid	28
9.3.3	Kosten/Baten	29
10	Visualisatie processen	30
10.1	Mogelijkheden tekening	30
10.1.1	Tools	30
10.1.2	Gebruikers	30
10.1.3	Proces	31

10.2	Haalbaarheid	31
11	Standaard format	32
11.1	Werking Visio-format	32
11.2	Stappenplan	32
12	Risicoanalyse	33
12.1	Risico's eigen database	33
12.2	Risico's gebruik standaard format	33
12.3	Verantwoordelijkheid	34
13	Conclusie	35
14	Verklarende woordenlijst	37
14.1	Afkortingen	37
14.2	Begrippen	37
15	Literatuurlijst	39
15.1	Websites	40
16	Bijlagen	41
16.1	Voorbeeld Werkplektekening	41
16.2	Communicatieschema Bouwprocesleider	42
16.3	Communicatieschema Werkplekbeveiliging	42
16.4	Voorbeeld Overallplanning	43
16.5	Processchema	44
16.6	Checklist Werkplektekening	45
16.7	Werkplektekening in Standaard Format	46
16.8	Stappenplan	47

1 Management samenvatting

Voor de coördinatie van een buitendienststelling waarin er door meerdere partijen werkzaamheden op of nabij het spoor worden uitgevoerd, maakt de Bouwprocesleiding van ARCADIS gebruik van een werkplektekening. De werkplektekening is een belangrijk onderdeel uit het integrale draaiboek van een buitendienststelling. De Bouwprocesleiding gebruikt deze tool als communicatiemiddel met de uitvoerende partijen en voor de conflictopsporing tussen de aanwezige werkplekken in zowel de voorbereidingsfase als de uitvoeringsfase.

De werkplektekening bestaat uit een weergave van het spoornetwerk, met daarin alle werkplekken ingetekend. In de huidige situatie is echter de herkomst van de spoortekening onduidelijk, doordat er steeds andere bronnen worden gebruikt. Ten eerste maakt dit ARCADIS afhankelijk van andere partijen. En ten tweede is het daardoor moeilijk na te gaan of de tekening up-to-date en volledig is.

Mede hierdoor heeft de werkplektekening iedere keer een ander uiterlijk. Ten eerste staan details de ene keer er wel op en de andere keer niet. Ten tweede is er geen eenduidigheid in het gebruik van symbolen. En ten derde is er geen standaard lay-out, wat ten koste gaat van de overzichtelijkheid en de professionaliteit.

In dit onderzoek is getracht doormiddel van standaardisering een kwaliteit- en efficiëntieverbetering aan te brengen bij de ontwikkeling van werkplektekeningen. Daarvoor zijn de gebruikte tools uit het integrale draaiboek, de gebruikers, de procesgang en de risico's van een werkplektekening onderzocht. Hieruit is er een duidelijk beeld ontstaan van de eisen, wensen en knelpunten voor de werkplektekening, die vervolgens verwerkt zijn in een standaard format voor het ontwikkelen van een werkplektekening voor een buitendienststelling.

Ten goede van dit onderzoek hebben de verschillende regio's van ProRail de digitale spoortekeningen in Microsoft Office Visio beschikbaar gesteld. Zo is er één bron voor de spoortekening, welke de basis vormt voor de werkplektekening.

Gezien de werkplektekening zowel binnen als buiten ARCADIS gebruikt wordt, moet de tekening universeel leesbaar zijn. Mede door dit onderzoek heeft ARCADIS nu een eigen database met de spoortekeningen, is er een standaard format in Microsoft Office Visio ontwikkeld en zijn de benodigde documenten gecentraliseerd.

De standaard format bestaat uit een sjabloon met een colofon en legenda in de ARCADIS huisstijl, een symbolenoverzicht en verwijzingen naar alle benodigde documenten. Deze standaard format zorgt voor een gestructureerde efficiënte werkwijze en een complete en professionele tekening, die zowel intern als extern leesbaar is. Tevens zijn door de standaardisering de risico's van een onvolledige of onduidelijke tekening beperkt. Echter

moet er voor gewaakt worden dat de tekening niet wordt gebruikt als veiligheidsdocument en dat de basis spoortekeningen en het standaard format up-to-date blijven.

Het standaard format kan verder uitgebreid worden met de mogelijkheid om de vorderingen en wijzigingen van werkplekken en logistieke processen bij te houden en de werkplektekening met de andere tools uit het integrale draaiboek te koppelen. Hiervoor is het echter noodzakelijk om in de uitvoering gebruik te maken van een digitale werkplektekening. Tot slot moet er gekeken worden naar de mogelijkheid om de basis spoortekeningen zelf in beheer te nemen, om zo de risico's van een onjuiste of incomplete werkplektekening te beperken.

2 Inleiding

Deze rapportage omvat een verslag van het uitgevoerde Bacheloronderzoek bij ingenieursbureau ARCADIS. ARCADIS is een internationale onderneming met ruim 13.000 medewerkers, verspreid over meer dan 70 landen, die management-, advies-, en ingenieursdiensten levert op maatschappelijke relevante vraagstukken, die te maken hebben met mobiliteit, milieu en ruimte, wonen en werken, en water.

In het Nederlandse hoofdkantoor in Amersfoort is de divisie Mobiliteit gevestigd. Het onderzoek voor deze Bachelor Eindopdracht is uitgevoerd bij het team Bouwprocesleiding, wat valt onder de divisie Mobiliteit, marktgroep RAIL en de adviesgroep Bouwplaatsmanagement.

De Bouwprocesleiding is met name betrokken bij werkzaamheden aan de Railinfra. Het laten rijden van treinen en werken aan het spoor is moeilijk te combineren. Zodoende worden de werkzaamheden verricht ten tijde van een buitendienststelling. Hierbij ontstaat een spanningsveld tussen de beperkt beschikbare tijd in verhouding tot het werkvolume. Tijdens de buitendienststelling zijn verschillende aannemers op verschillende plaatsen in de omgeving aan het werk, zonder een contractuele relatie te hebben. Echter op het vlak van communicatie, veiligheid en logistiek zijn er wel degelijk raakvlakken.

In dit proces is de Bouwprocesleiding verantwoordelijk voor de organisatie en heeft de eindregie met betrekking tot tijd en functionaliteit ten behoeve van de omvangrijke multidisciplinaire werkzaamheden in buitendienststellingen. Zonder zich te verdiepen in alle specialistische techniekvelden en disciplines adviseert het team in diverse fasen van een multidisciplinair (spoor)project. Daarvoor verzorgt de Bouwprocesleiding draaiboeken, geeft inzicht in de betrokken actoren, maakt een inschatting van risico's, bestuurt en bewaakt tijdens de uitvoering, en maakt ten slotte een evaluatie van het gehele proces. In hoofdstuk 3 zijn de taken en rol van de Bouwprocesleiding verder gespecificeerd. Onderdeel van het integrale draaiboek zijn de zogenaamde werkplektekeningen. Doel van dit onderzoek omvat een kwaliteit -en efficiëntieslag te maken bij het ontwikkelen van deze werkplektekeningen. Daarbij is er vooral behoefte aan een standaardisatie van het proces.

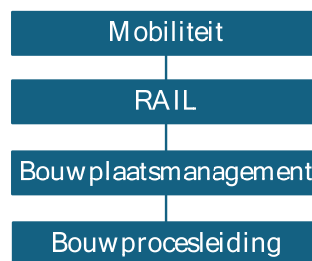
Om dit doel te bereiken, wordt het onderwerp in een breder kader gezet. Ten eerste wordt er in hoofdstuk 4 de aanpak van het onderzoek uiteengezet. In hoofdstuk 5 wordt er teruggevallen op bestaande literatuur over standaardisering in de bouwsector en de visualisering in vergelijking met het BIM-model. In de hoofdstukken 6 t/m 8 is er achtereenvolgens een toolanalyse, actoren analyse en procesanalyse opgesteld. Ook deze analyses zijn in een breder kader getrokken, door ook te kijken naar andere gebruikte tools, gebruikers en processen, om de kansen en knelpunten te ontdekken. Vervolgens worden in

de hoofdstukken 9 en 10 de onderdelen en mogelijkheden van de werkplektekeningen in kaart gebracht. Dit vormt het eisen- en wensenpakket voor het daadwerkelijke standaard format, dat in hoofdstuk 11 wordt beschreven. In hoofdstuk 12 worden de risico's met betrekking tot het gebruik van de werkplektekening behandeld. Ten slotte zijn de resultaten, bevindingen en aanbevelingen van dit onderzoek in de laatste hoofdstukken uiteengezet. De verklarende woordenlijst met veel gebruikte afkortingen en begrippen is opgenomen in hoofdstuk 14.

3

Bouwprocesleiding

Dit onderzoek is uitgevoerd bij het team Bouwprocesleiding, bestaande uit zes medewerkers onder de marktgroep RAIL (figuur 1). Tussen de verschillende teams onder bouwplaatsmanagement is nog wel enige overlap. De Bouwprocesleiding kan het gehele proces voor een buitendienststelling coördineren. De voornaamste opdrachtgever van de Bouwprocesleiding is ProRail.



Figuur 1 Organogram Mobiliteit

ProRail is de railinframanager van het Nederlandse spoorwegnet. Zij zijn verantwoordelijk voor voldoende capaciteit, betrouwbaarheid en veiligheid op het spoor. Om verstoringen te voorkomen houdt ProRail het spoor in conditie. Hiervoor is preventief onderhoud van groot belang. In opdracht van ProRail voeren zogeheten Proces Contract Aannemers (PCA) het onderhoud uit. Zij lopen het spoor regelmatig na om te controleren welke delen gerepareerd of vervangen moeten worden. Dit kan tot ingrijpende werkzaamheden leiden, echter moet dit de treinenloop zo min mogelijk belemmeren. ProRail werkt daarom met vastgestelde onderhoudsroosters, waarin de werkzaamheden zoveel mogelijk tegelijkertijd worden uitgevoerd. Tijdens deze (ombouw)werkzaamheden op of nabij het spoor, wordt er voor een bepaalde periode (weekend) de treinenomloop op het spoor van een emplacement of baanvak totaal platgelegd, een zogenaamde buitendienststelling (BDS) of treinvrije periode (TVP).

Aangezien er zoveel mogelijk werkzaamheden gebundeld worden, kan er overlap tussen de werkplekken ontstaan. Bij de werkzaamheden kunnen tal van aannemers en andere partijen betrokken zijn. De betrokken partijen hebben onderling geen contractuele relatie, maar kunnen wel met elkaar te maken hebben tijdens de uitvoeringswerkzaamheden.

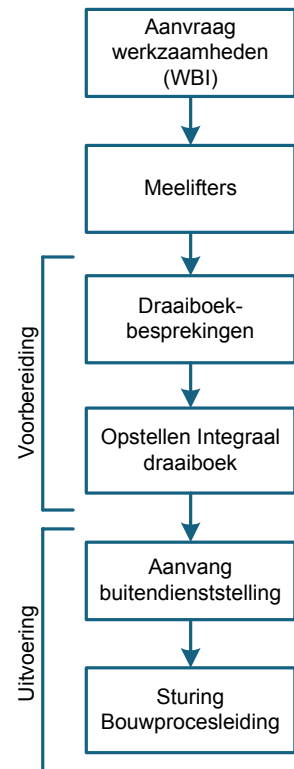
Deze overlap kan bijvoorbeeld betrekking hebben op logistieke processen. Hierbij kan gedacht worden aan een werktrein, die een andere werkplek doorkruist. Ook kan dit betrekking hebben op de beveiliging, waarbij voor testwerkzaamheden een heel traject niet bereden mag worden, terwijl er ook andere werkzaamheden staan gepland.

Al ver van tevoren wordt door de coördinerend aannemer de aanvragen voor de werkzaamheden ingediend bij ProRail in een zogenaamde Werkplek Beveiligings Instructie

(WBI). De coördinerend aannemer is degene met de meest omvangrijke werkzaamheden. De andere partijen die ook werkzaamheden tijdens de buitendienststelling willen uitvoeren zijn 'meelifters'.

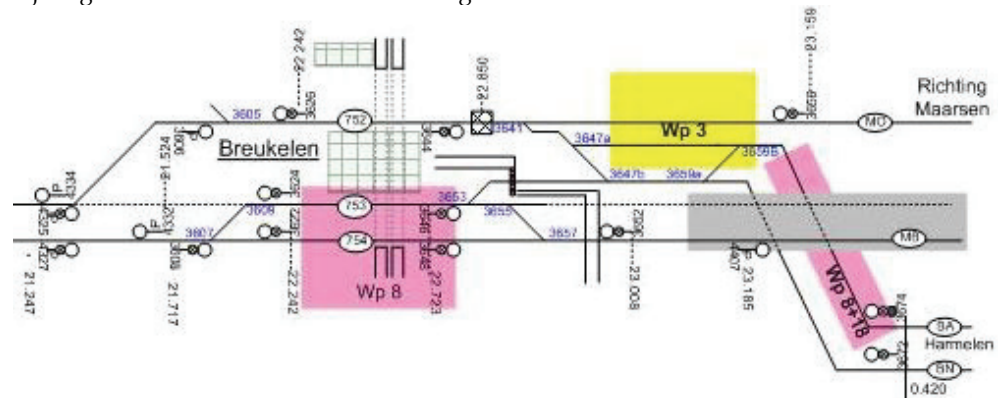
Doordat al geruime tijd van tevoren de WBI-aanvraag wordt ingediend, is er de mogelijkheid om een goed plan te maken voor de buitendienststelling. Doel hiervan is dat de werkzaamheden - zonder conflictsituaties tussen de werkplekken - in het vooraf vastgestelde tijdsbestek uitgevoerd worden. Dit is de uitdaging waarmee de Bouwprocesleiding van ARCADIS zich bezig houdt. De Bouwprocesleiding van ARCADIS kan in dit proces zowel assisteren in de voorbereiding, de gehele organisatie op zich nemen, of een toetsing doen op de organisatie van een buitendienststelling (figuur 2).

Welke rol ARCADIS heeft bij een buitendienststelling hangt af van de omvang en spreiding van de werkzaamheden en het aantal meelifters. Wanneer er veel werkplekken zijn en/of veel spreiding van de werkplekken, kan de Bouwprocesleiding van ARCADIS als coördinerende partij worden aangesteld. Bij minder complexe buitendienststellingen wordt de coördinerend aannemer hiervoor aangesteld. De Bouwprocesleiding kan dan nog wel betrokken worden bij de voorbereiding of toetsing van het proces. De taken en verantwoordelijkheden worden van tevoren contractueel vastgelegd.



Figuur 2 Proces van aanvraag t/m uitvoering

Bij complexe buitendienststellingen bereidt de Bouwprocesleiding de buitendienststelling voor en stuurt bij de daadwerkelijke uitvoering de werkzaamheden vanuit een coördinatiecentrum aan. Voor de sturing van het proces, signaleren en mitigeren van risico's, in beeld brengen van de logistieke processen en communicatie maakt ARCADIS gebruik van verschillende tools. Deze zijn verwerkt in een integraal draaiboek, dat het handboek is voor de buitendienststelling. Een van de tools uit het draaiboek zijn de werkplektekeningen (figuur 3 en bijlage 16.1), waarin het spoortraject en de werkplekken zijn ingetekend van de buitendienststelling.



Figuur 3 Voorbeeld van een deel van een werkplektekening

Het draaiboek met daarin de werkplektekening wordt door de Bouwprocesleiding van ARCADIS of eventueel door de coördinerend aannemer gemaakt. Geschat wordt dat er door de Bouwprocesleiding in 2009 ongeveer twintig werkplektekeningen ontwikkeld moeten worden.

4 Onderzoekskader

Voor een goede coördinatie van een buitendienststelling is het visuele aspect erg belangrijk, zodat risico's en raakvlakken worden gesignaleerd en menselijke fouten voorkomen kunnen worden. De werkplektekening is daarbij een veel gebruikte en essentiële tool. Een overzichtelijke en leesbare werkplektekening is daarom van groot belang.

4.1

AANLEIDING

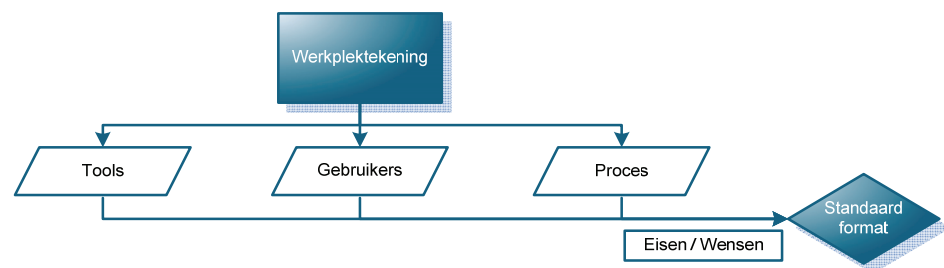
In de werkplektekeningen (zie bijlage 16.1) is het railtraject in kaart gebracht en zijn de verschillende werkplekken en mogelijke conflicten van de werkzaamheden ingetekend. In de huidige situatie is het echter niet altijd duidelijk wie er gebruik maakt van de werkplektekeningen, waar de gegevens vandaan komen en zijn de opmaak en gebruikte symbolen niet eenduidig. De ontwikkeling en het gebruik van de werkplektekeningen is weinig gestructureerd en vooral gebaseerd op individuele kennis en ervaring.

Dit onderzoek is er dan ook op gericht om een verbetering in het proces aan te brengen bij de ontwikkeling van deze steeds terugkerende tool. In dit hoofdstuk wordt de onderzoeksopzet verder geconcretiseerd, met de daaruit afgeleide onderzoeksvragen.

4.2

ONDERZOEKSOPZET

De werkplektekening die gebruikt wordt door de Bouwprocesleiding van ARCADIS, is geen algemeen gehanteerde tool. De werkplektekening is daardoor zeer bedrijfsspecifiek en niet direct vergelijkbaar met andere tools, die gebaseerd zijn op bestaande literatuur of onderzoek. Om een verbetering aan te brengen is het daarom van belang dat alle aspecten worden uitgelicht. Hiervoor is achtereenvolgens een analyse gemaakt van de gebruikte tools, alle gebruikers van werkplektekeningen en de processen die worden doorlopen (figuur 4). Op deze manier is er een totaal beeld verkregen van de werkplektekening, om hier vervolgens een optimalisering in aan te brengen.



Figuur 4 De omgeving van de werkplektekening

Er moet onderzoek worden gedaan naar een optimale visualisatie van de relevante (logistieke) processen bij de integrale werkprocessen van een buitendienststelling. Voor dit onderzoek is er naast de theoretische achtergrond, in de praktijk meegelopen tijdens een

buitendienststelling en draaiboekbesprekingen, is er veel gebruik gemaakt van interne bronnen en zijn er meerdere interviews afgenomen binnen de Bouwprocesleiding en ProRail.

4.2.1

DOELSTELLING ONDERZOEK

Het aanbrengen van een kwaliteit- en efficiëntieverbetering bij de ontwikkeling van werkplektekeningen door de Bouwprocesleiding van ARCADIS, waarmee een optimale visualisering van de relevante (logistieke) processen in een buitendienststelling wordt bereikt.

4.2.2

ONDERZOEKSVRAGEN

Zoals ook de theoretische achtergrond in een breder kader is getrokken, moet er binnen ARCADIS ook verder gekeken worden dan alleen de werkplektekening. Het gehele proces en andere gebruikers zijn daarom ook belicht, om alle kansen en knelpunten te ontdekken.

De onderzoeksvragen zijn achtereenvolgens:

- Wie zijn de gebruikers van de werkplektekeningen?
- Welke processen vinden er plaats bij een buitendienststelling?
- Wat zijn de relevante gegevens die visueel moeten zijn op de werkplektekeningen?
- Wat zijn de risico's van een onjuiste of onvolledige de werkplektekening?
- Hoe kunnen de relevante processen het beste visueel worden gemaakt?
- Hoe moet een standaard format voor het ontwikkelen van een werkplektekening vorm worden gegeven, welke voor iedere gebruiker toegankelijk is?

5 Theoretisch kader

Centraal in dit onderzoek staat een kwaliteit- en efficiëntieverbetering aan te brengen met betrekking tot de werkplektekening. In dit hoofdstuk wordt het theoretische kader beschreven waaraan het onderzoek ten grondslag ligt. Ten eerste wordt er verantwoord hoe de procesoptimalisatie bereikt en geïmplementeerd kan worden. Ten slotte wordt er uitgelicht hoe de verschillende werkprocessen het beste gevisualiseerd kunnen worden, door een vergelijking te maken met het BIM-model.

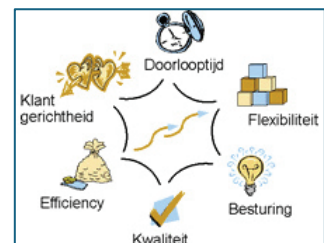
5.1

PROCESOPTIMALISATIE

Uit de aanleiding van dit onderzoek is op te maken dat het ontwikkelen van de werkplektekening nauwelijks gestructureerd is. De werkwijze is gebaseerd op kennis en ervaring en (daardoor) het resultaat erg persoonsgebonden en weinig transparant. Het proces moet dus beter geoptimaliseerd worden, om kwaliteit- en efficiëntievoordelen te behalen.

Stroomlijning van de bedrijfsprocessen is noodzakelijk om doelgericht resultaten te verkrijgen en het proces te optimaliseren. Kwaliteitsverbetering is onderdeel van procesoptimalisatie. In zijn algemeenheid levert procesoptimalisatie een grotere effectiviteit op en lagere bedrijfskosten (Projecttable, 2008). Dit uit zich onder andere door:

- Betere communicatie en maatwerk
- Betere kwaliteit en grotere betrouwbaarheid
- Heldere standaarden en richtlijnen
- Lagere kosten en efficiëntere werkwijzen



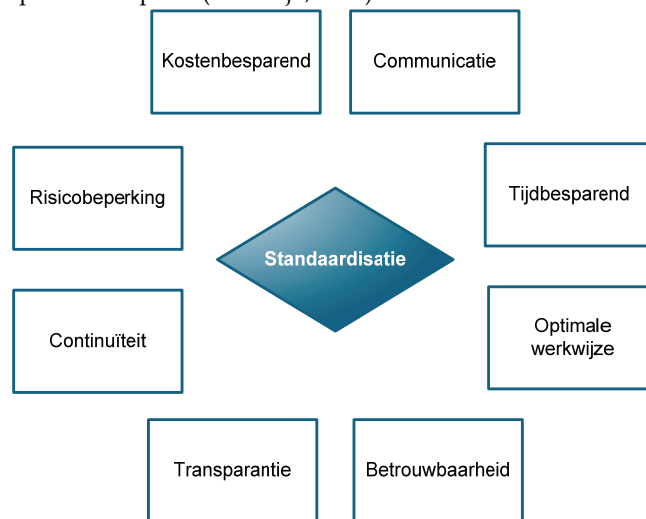
Figuur 5 Beheersaspecten procesoptimalisatie

Standaardiseren is een van de sleutelwoorden om te komen tot procesoptimalisatie. Door modules te standaardiseren verbetert de efficiëntie in de beheersaspecten tijd, geld en kwaliteit (ICT Procos, 2007).

In een productieomgeving wordt er met standaardisatie gedoeld op het vastleggen van een aanpak, een basisontwerpstramien, een basis lay-out, basiskleuren, basisafmetingen, basisspecificaties etc. (van Wijk, 2008). Deze aspecten komen grotendeels overeen in de aanleiding van dit onderzoek voor een verbetering in het ontwikkelen van werkplektekeningen.

Het standaardiseren van processen leidt ten eerste tot een consistente werkwijze en daarmee ook tot een hogere kwaliteit en worden er bovendien besparingen mee gerealiseerd (van den Biggelaar, 2004). Ten tweede zorgt standaardisatie voor eenduidigheid in de

communicatie, doordat iedereen steeds dezelfde termen gebruikt voor dezelfde dingen. Het gehele werkproces wordt doorzichtiger, omdat helder is wie, wat en wanneer doet (Jansen, 2005). Ten derde worden de beheer- en continuïteitsrisico's verminderd. Hierdoor wordt tevens de kans op fouten beperkt (van Wijk, 2008).



Figuur 6 Voordelen van standaardisatie

Als nadeel wordt genoemd dat standaardisatie de bewegingsvrijheid en flexibiliteit wegneemt. Van Wijk (2008) weerlegt dit met het feit dat men in productieomgevingen geen maximale keuzevrijheid moet willen nastreven. Dit geldt ook wanneer dit in relatie tot het ontwikkelen van werkplektekeningen wordt bekeken. Aangezien een werkplektekening een steeds terugkerende tool is, waarbij het doel en opbouw steeds hetzelfde is. Standaardisering brengt zelfs een grotere operationele flexibiliteit, doordat er beter overzicht is en zodoende effectief op veranderingen ingespeeld kan worden (Govers, 2006). Door standaardisatie worden wel de verantwoordelijkheden (deels) weggenomen (van den Biggelaar, 2004). Dit is wel een punt waar rekening mee gehouden moet worden, aangezien bijvoorbeeld uitzonderingen of ontwikkelingen met betrekking tot de werkplektekening wel opgemerkt moeten worden.

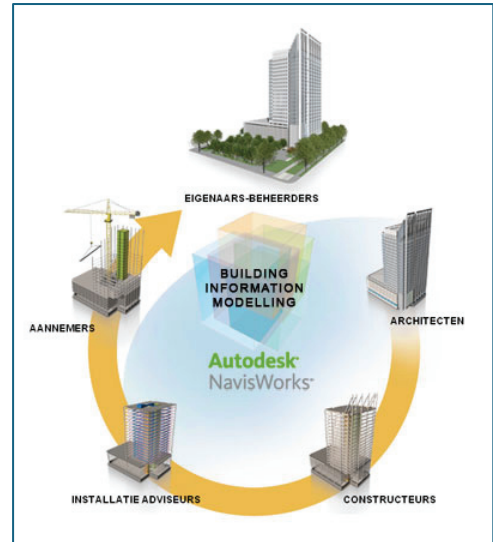
De ontwikkeling van een werkplektekening is natuurlijk maar een klein onderdeel van het gehele proces. Echter kunnen de genoemde voor- en nadelen van standaardisering wel geprojecteerd worden om het proces te optimaliseren. Standaardisatie van de werkwijze voor het ontwikkelen van een werkplektekening, zorgt ervoor dat met beperkte inspanningen kwaliteit- en efficiëntieslagen kunnen worden gemaakt. Standaardisatie is dus een legitiem middel om de beoogde doelen van dit onderzoek te bereiken.

5.2

VISUALISERING WERKPROCESSEN

Standaardisatie is bij ondernemingen in Nederland en ver daarbuiten een trend die varieert van het standaardiseren van de inkoop van kantoorartikelen tot het wereldwijd uitrollen van een ERP-systeem (van den Biggelaar, 2004). Tegenwoordig uit zich de standaardisatie bij ondernemingen vaak in deze ICT-oplossingen. Een ERP-systeem (Enterprise Resource Planning) is een bestuurlijk informatiesysteem in de vorm van een softwarepakket, met een sterk geïntegreerde functionaliteit op vele gebieden, zodanig dat het de gehele bedrijfsvoering van organisaties bestuurlijk en op geïntegreerde wijze kan ondersteunen (Govers, 2006).

Deze standaardisering en uniformering resulteren in de bouwsector tot nog verdere ontwikkelingen, door ook de bouwprocessen te visualiseren. Problemen die in de bouwsector opspelen is dat door gebrekkige processen, ook de productkwaliteit te wensen over laat. Er moet net als bij de ontwikkeling van de werkplektekening een kwaliteitsverbetering komen in de visualisering en processen moeten transparanter, sneller, efficiënter en beter naspeurbaar worden. Er moet structuur en consistentie komen in zowel de werkprocessen als in de informatie over doel en eindproduct van die processen: het bouwwerk zelf. Daarbij wordt er veel onderzoek gedaan naar moderne middelen, als het Bouwwerk Informatie Model (BIM). Het is de oplossing die maakt dat alle relevante informatie gedurende het gehele bouwproces wordt opgeslagen, gebruikt en beheerd in een digitaal (3D of 4D) gebouwmodel door alle betrokken partijen (Bouw Informatie Raad, 2008).



Figuur 7 Het centrale gegevensmodel BIM

De Bouwprocesleiding gebruikt de werkplektekening om de werkzaamheden te visualiseren. Naast de werkplektekening is ook de overall planning een belangrijke tool. In die zin is er een groot raakvlak met visualisatiesystemen zoals het BIM-model. Hoewel BIM en vergelijkbare modellen (COINS, VISI) vele malen omvangrijker zijn, kunnen er toevoegingen worden gedaan aan het gebruik en ontwikkeling van de werkplektekening die aan de bestaande modellen ten grondslag liggen.

Veel digitale informatie is versnipperd aanwezig op verschillende locaties en - mede door verschillende formats - moeilijk uitwisselbaar. Dit probleem is een van de aanleidingen voor het nut en de noodzaak van BIM in de bouwsector. Hoofdzaak van het BIM-model vormt het totaaloverzicht van het gehele bouwwerk op ieder moment, voor iedere gebruiker met hetzelfde programma (figuur 7). Er hoeft geen vertaalslag meer gemaakt te worden van de output van het ene softwarepakket naar de input voor het andere pakket om hun eigen taken te kunnen uitvoeren. Daarbij komt dat deze informatie soms tientallen keren opnieuw moet worden ingevoerd. Dat is inefficiënt, terwijl de kans op misinterpretaties, fouten en verlies van informatie zeer aanzienlijk is (Bouw Informatie Raad, 2008).

Bovengenoemde is zeer overeenkomstig met een aantal aspecten bij de ontwikkeling van de werkplektekening. De werkplektekening bestaat uit twee onderdelen, namelijk een spooroverzicht en de specifieke kenmerken van de buitendienststelling. Ten eerste speelt voor de Bouwprocesleiding ook het probleem dat de input (spooroverzicht) steeds anders is. Ten tweede worden de spooroverzichten steeds zelf ingetekend, maar ze bij vele (externe) partijen al wel aanwezig zijn. Er moet dus onderzocht worden of het mogelijk is om een standaard input te verkrijgen voor de werkplektekening, waar ARCADIS zelf ten allen tijde de beschikking over heeft.

Daarnaast is BIM een model dat als centraal communicatiemiddel dient voor alle betrokken (externe) partijen. Omdat alle computerprogramma's zijn gekoppeld, zijn handmatige vertaalslagen niet meer nodig en ontstaat er een totaaloverzicht in een 3D-model. Dit

betekent een enorme tijdwinst, terwijl de kans op fouten en misinterpretaties tot een minimum is teruggebracht (Bouw Informatie Raad, 2008).

De werkplektekening geldt ook als een belangrijk communicatiemiddel voor de Bouwprocesleiding met de uitvoerende partijen. Ten eerste moet er daarom voor gezorgd worden dat de werkplektekening zo universeel mogelijk is, dankzij eenduidige, gestandaardiseerde werkwijzen. Ten tweede moet er gekeken worden naar een koppeling met alle tools die gebruikt worden in het integrale draaiboek, om vergelijkbare voordelen te behalen als in het BIM-model.

Uit het BIM-model kunnen een aantal belangrijke kernpunten worden afgeleid, die verder geïmplementeerd kunnen worden in dit onderzoek voor een verbeterde visualisatie van de werkprocessen tijdens een buitendienststelling. Ten eerste moet er structuur en consistentie zijn in de ontwikkeling en lay-out van de werkplektekening. Ten tweede moet er gestreefd worden naar een standaard input voor de werkplektekening, die te allen tijde toegankelijk is binnen de Bouwprocesleiding. Ten slotte moet er onderzocht worden of er een koppeling mogelijk is tussen de gebruikte tools uit het integrale draaiboek.

6 Toolanalyse

In het traject naar een buitendienststelling gebruikt ARCADIS verschillende tools om de processen en actoren te visualiseren. Deze tools hebben betrekking op de relaties tussen werkzaamheden, planning, risico's, logistiek, veiligheid en communicatie.

In het gehele proces van het aannemen van een opdracht voor de organisatie van een buitendienststelling tot en met de daadwerkelijke uitvoeringswerkzaamheden, zijn er twee hoofdfasen te onderscheiden: de voorbereidingsfase en uitvoeringsfase. Aan het einde van iedere buitendienststelling wordt er ook een evaluatie gemaakt. In dit hoofdstuk worden alle tools behandeld, van zowel de voorbereidingsfase als de uitvoeringsfase, waarna specifiek wordt toegespitst op de werkplektekening.

6.1

VOORBEREIDINGSFASE

In de voorbereiding worden er verschillende documenten opgesteld voor het signaleren van conflicten en om een soepel verloop van de werkzaamheden te kunnen realiseren. Na het verkrijgen van een opdracht voor de coördinatie van een buitendienststelling, wordt er door de Bouwprocesleider begonnen met het opstellen van een integraal draaiboek. Het doel van het integrale draaiboek is ervoor te zorgen dat de geplande buitendienststelling op een veilige manier en binnen de daarvoor gestelde tijd gerealiseerd wordt.

Dit draaiboek wordt door de Bouwprocesleider van ARCADIS opgesteld met behulp van de input van de betrokken aannemers en overige partijen. Uitzondering hierop is wanneer er een coördinerend aannemer is aangesteld die deze taak op zich neemt. ARCADIS kan dan nog wel andere taken uitvoeren met betrekking tot de buitendienststelling.

Het integrale draaiboek bestaat globaal uit de onderdelen zoals in figuur 8 op de volgende pagina is weergegeven. Het draaiboek functioneert als handleiding voor de betrokken partijen en het vastleggen van gemaakte afspraken. Het voornaamste doel is het coördineren van het bouwproces en de integrale veiligheid. Bovendien worden in het draaiboek alle verantwoordelijkheden vastgelegd. De aard van het document is dus zowel technisch, organisatorisch als juridisch. Ten behoeve van uniformiteit is door ProRail een standaard format opgesteld voor het draaiboek, dat overigens gebaseerd is op eerdere draaiboeken van ARCADIS.

De voor ARCADIS relevante tools uit het draaiboek, die gebruikt worden om de onderdelen uit het integrale draaiboek te visualiseren en conflictsituaties te signaleren, zijn in de tweede kolom van figuur 8 weergegeven.

Onderdeel	Tool
Beschrijving werkzaamheden	ProRail format integraal draaiboek
Beschrijving werkgebied(en)	Werkplektekening
Communicatieplan	Organogram en communicatieschema
Overallplanning	Balkenplanning (Tijd-weg diagram) Logistieke planning Personeelsplanning (Aanspreekpunten)
Risico's voor de uitvoering	Risicoanalyse
Veiligheid	Veiligheidsdraaiboek

Figuur 8 Globale opzet integraal draaiboek

Een van de eerste stappen in de voorbereiding is het ontwikkelen van de werkplektekening, die in deze fase gebruikt wordt om werkplekken en logistieke processen in kaart te brengen. De tekening dient in de voorbereiding als hulpmiddel om conflictsituaties te signaleren, als tool om het integrale draaiboek op te stellen en in de draaiboekbesprekingen om de werkzaamheden te coördineren. De werkplektekening wordt opgesteld door een veiligheidsfunctionaris van een aannemer of door de Bouwprocesleider van ARCADIS.

6.2

UITVOERINGSFASE

Gedurende de uitvoeringsfase staat het integrale draaiboek centraal bij het organiseren van de werkzaamheden ten tijde van de buitendienststelling. Tijdens de buitendienststelling wordt er door de Bouwprocesleider voornamelijk gebruik gemaakt van de werkplektekening en de overallplanning (bijlage 16.4). Met deze tools worden de ontwikkelingen van de werkzaamheden bijgehouden en aangestuurd. Daarnaast houdt de Bouwprocesleider alle gebeurtenissen bij in een logboek.

De Bouwprocesleider organiseert de werkzaamheden vanuit een coördinatiecentrum, waar ook de Leider Werkplek Beveiliging (LWB) is gevestigd. Ook de Leider Werkplek Beveiliging gebruikt een werkplektekening voor het bewaken van de veiligheid op en langs het spoor van het buitendienst gestelde gebied.

6.3

WERKPLEKTEKENING

Over het algemeen maakt ARCADIS een eigen werkplektekening voor een buitendienststelling. De spoor- en werkplektekeningen worden (ook buiten ARCADIS) gemaakt in Microsoft Office Visio. In de werkplektekeningen is het spoornetwerk van het betreffende emplacement of baanvak ingetekend met de verschillende werkplekken. Echter beschikt ARCADIS zelf niet over Visio-tekeningen van het gehele spoornetwerk in Nederland. ProRail Infrabeschikbaarheid en de Proces Contract Aannemers (PCA), die namens ProRail voor een bepaalde tijd het beheer en onderhoud verzorgen over een bepaald contractgebied, beschikken wel over tekeningen van het spoornetwerk.

Op dit moment is de herkomst van de spoortekening bij ARCADIS niet eenduidig. De herkomst van de basistekening van het spoor kan zowel intern als extern zijn en is vaak per project en Bouwprocesleider verschillend. Deze spreiding van de informatiebronnen voor het ontwikkelen van een werkplektekening brengt een aantal problemen met zich mee.

Voor de interne bronnen geldt dat deze niet digitaal of niet in Microsoft Office Visio beschikbaar zijn, waardoor het maken van een werkplektekening erg tijdrovend is. Vooral omdat de spoortekeningen bij verschillende partijen wel aanwezig zijn, is dit dubbel werk.

Voor de externe bronnen is het vaak onzeker of de gebruikte spooroverzichten betrouwbaar en up-to-date zijn. Doordat de informatie (per Bouwprocesleider) steeds van verschillende

bronnen komt, is de werkplektekening niet eenvoudig op betrouwbaarheid en volledigheid te verifiëren. Daarnaast maakt dit ARCADIS afhankelijk van andere partijen voor de aanlevering en of deze de spoortekening überhaupt beschikbaar willen stellen.

Ten slotte worden er door het gebruik van verschillende bronnen, verschillende symbolen en opmaak gebruikt. Ook intern zijn er geen afspraken of standaard voor de te gebruiken symbolen en opmaak, waardoor dit per Bouwprocesleider verschilt. Dit gaat ten koste van de overzichtelijkheid en professionaliteit van de tekeningen.

Het gebruik van externe bronnen maakt ARCADIS afhankelijk voor de aanlevering. Tevens is de betrouwbaarheid van de tekening; een volledig en up-to-date spooroverzicht niet gegarandeerd. Om te achterhalen welke bron het beste door ARCADIS gebruikt kan worden, zijn deze allemaal in kaart gebracht en beoordeeld. Dit is afhankelijk van achtereenvolgens beschikbaarheid, bewerkbaarheid (vsd-bestand), betrouwbaarheid en volledigheid. Hieronder is een overzicht van alle interne en externe bronnen van spoortekeningen, om te gebruiken bij het ontwikkelen van een werkplektekening.

Interne bronnen die gebruikt worden zijn:

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| ▪ OBE-bladen | afdeling Beveiliging |
| ▪ Schakelschema's | afdeling Bovenleiding |
| ▪ Wegwijzers | afdeling Bovenleiding |

Extern beschikken de volgende partijen over de tekeningen van het spoor:

- | | |
|--------------------------------|--|
| ▪ SporenplanOnline | www.sporenplan.nl |
| ▪ Proces Contract Aannemer | |
| ▪ Werkplekbeveiliger | |
| ▪ ProRail Infrabeschikbaarheid | |

Van de interne bronnen zijn de Overzichten Baan en Emplacementen (OBE) het meest volledig en zijn het bovendien officiële veiligheidsdocumenten waar ARCADIS een abonnement op heeft. Echter zijn deze niet digitaal in Microsoft Office Visio en zijn de overzichten van een kleiner gebied dan de gemiddelde buitendienststelling.

Schakelschema's tonen de spanning- of stroomloze toestand van de elektrische inrichting. Voor een werkplektekening zijn deze tekeningen te gedetailleerd en op te kleine schaal. Tevens zijn deze tekeningen niet in Microsoft Office Visio beschikbaar. Voor het aangeven van de spanningloze delen tijdens een buitendienststelling, zijn deze tekeningen wel van belang.

De Wegwijzers zijn zelden gebruikte documenten door de Bouwprocesleiding. Dit zijn de tekeningen die door de vervoerders en Treindienstbegeleiders worden gebruikt. Ook deze zijn niet digitaal beschikbaar.

De externe partijen hebben de meest complete en geschikte tekeningen. Deze worden gemaakt in Microsoft Office Visio en zijn op een gewenste schaal. SporenplanOnline is een openbare website die door een vrijwilliger wordt beheerd. Hiervan is de betrouwbaarheid en continuïteit dus niet gewaarborgd. Wanneer de tekeningen van een aannemer of Werkplekbeveiliger verkregen worden is de continuïteit ook niet gewaarborgd, gezien deze per buitendienststelling anders zijn. Daarnaast is er voor een aannemer en Werkplekbeveiliger geen reden om de tekeningen beschikbaar te stellen.

Om bovenstaande redenen en gezien ProRail Infrabeschikbaarheid de voornaamste opdrachtgever is van de Bouwprocesleiding, is deze partij benaderd voor het beschikbaar stellen van de spoortekeningen.

Railbeheerder ProRail Infrabeschikbaarheid beschikt over een volledig overzicht van het spoornetwerk in Nederland. Deze spoortekeningen worden digitaal bijgehouden in het programma Microsoft Office Visio. In het kader van dit onderzoek ProRail benaderd om de spoortekeningen beschikbaar te stellen aan ARCADIS. Alle regio's hebben de spoortekeningen beschikbaar gesteld, zodat de Bouwprocesleiding nu een eigen database heeft met spooroverzichten om te gebruiken bij het ontwikkelen van werkplektekeningen.

Deze tekeningen hebben hetzelfde bestandsformaat als de werkplektekeningen van ARCADIS. Daarbij zijn de tekeningen grotendeels conform de checklist (hoofdstuk 9), zodat er weinig toevoegingen nodig zijn. Onderdelen die er niet opstaan, kunnen het beste van de OBE-bladen gehaald worden.

Nadeel is echter dat er binnen ProRail ook geen standaard bestaat, zodat de tekeningen per regio nog enigszins verschillen in opmaak en detailniveau. ProRail is verdeeld in vier regio's, namelijk Randstad Noord, Randstad Zuid, Regio Noordoost en Regio Zuid. Daarnaast zijn de aangeleverde tekeningen geen veiligheidsdocumenten, dus moet de recentheid goed worden gecontroleerd.

Met de eigen database is er een grote stap gemaakt in het standaardiseren van het proces. Hierdoor kan er ook gekeken worden naar andere mogelijkheden van de werkplektekeningen, aangezien er nu een standaard input is. Tijdens de uitvoering zijn de werkplektekening en de overallplanning belangrijke tools. Beide dienen als handvat om de logistiek en (voortgang van) werkzaamheden visueel in kaart te brengen en te coördineren. Daarnaast is er nog een personeelsplanning, met een overzicht wie zich waar op welke plek bevindt.

Doordat er veel interactie is tussen de tools en vaak gezamenlijk gebruikt worden, moet er gekeken worden of de tools eventueel (deels) in elkaar zijn te integreren. Dit kan ten goede komen aan het overzicht, gebruiksgemak en dus de efficiëntie.

7 Actoren analyse

In de totstandkoming van een buitendienststelling zijn er verschillende partijen betrokken. In dit hoofdstuk worden de relevante actoren bij de totstandkoming van de buitendienststelling behandeld. Ook in dit hoofdstuk wordt er onderscheid gemaakt tussen de voorbereiding en uitvoering. Vervolgens wordt er specifiek toegespitst op de gebruikers van de werkplektekening.

7.1

VOORBEREIDINGSFASE

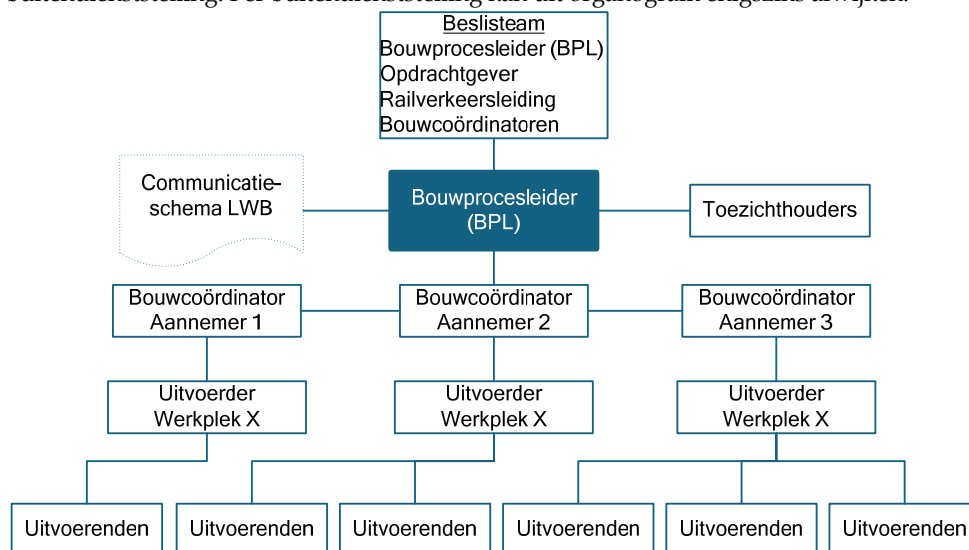
Voorafgaand aan de daadwerkelijke buitendienststelling wordt het integrale draaiboek met de daarbij horende tools ontwikkeld, in samenspraak met alle uitvoerende partijen in zogenaamde draaiboekbesprekingen onder leiding van de Bouwprocesleider. Hierbij zijn de volgende partijen in de voorbereiding aanwezig:

- Bouwprocesleider (ARCADIS)
- Opdrachtgever (voornamelijk ProRail)
- Coördinerend aannemer Werkvoorbereiders, Bouwcoördinatoren
- Meelifters Werkvoorbereiders, Bouwcoördinatoren
- [Werkplek Beveiliger] Aannemer of gespecialiseerd bedrijf
- Railverkeersleiding ProRail

7.2

UITVOERINGSFASE

Voor de uitvoering is er in het draaiboek een organogram opgenomen om de communicatielijnen in beeld te brengen van zowel de Bouwprocesleider (figuur 9) als de Leider Werkplek Beveiliging (bijlage 16.3). Hierin staan alle partijen die actief zijn tijdens de buitendienststelling. Per buitendienststelling kan dit organogram enigszins afwijken.



Figuur 9 Communicatieschema buitendienststelling

De Leider Werkplek Beveiliging is verantwoordelijk voor de veiligheid tijdens de buitendienststelling en de Bouwprocesleider is verantwoordelijk voor de voortgang van de werkzaamheden. De belangrijkste partijen die relevant zijn voor het gebruik van een werkplektekening zijn hieronder weergegeven:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| ▪ Bouwprocesleider | ARCADIS |
| ▪ Toezichthouder | ARCADIS |
| ▪ Opdrachtgever | voornamelijk ProRail |
| ▪ Coördinerend aannemer | Werkvoorbereiders, Bouwcoördinatoren |
| ▪ Meelifters | Werkvoorbereiders, Bouwcoördinatoren |
| ▪ Beslisteam | (zie bijlage 16.2) |
| ▪ Leider Werkplek Beveiliging | Aannemer of gespecialiseerd bedrijf |

7.3

WERKPLEKTEKENING

In de voorbereiding ligt de verantwoordelijkheid en het gebruik van een werkplektekening met name bij de Bouwprocesleider. In de uitvoering zijn er meerdere actoren die in meer of mindere mate gebruik maken van een werkplektekening, zoals hierboven is weergegeven. Dit is echter niet altijd dezelfde werkplektekening als de Bouwprocesleider.

De Bouwprocesleider en de Leider Werkplek Beveiliging hebben tijdens de buitendienststelling intensief contact en opereren daarom ook beiden vanuit eenzelfde coördinatiecentrum. Gezamenlijk onderhouden de Bouwprocesleider en Leider Werkplek Beveiliging het contact met alle partijen die actief zijn tijdens de buitendienststelling, zoals in de communicatieschema's (bijlage 16.2 en 16.3) is te zien. De tekening van de Bouwprocesleider is echter gericht op de coördinatie, waar de tekening van de Leider Werkplek Beveiliging een officieel veiligheidsdocument is en dus specifiek op de veiligheid is gericht.

Ter bevordering van een goed verloop van de werkzaamheden, is een eenduidige en universeel leesbare werkplektekening wenselijk. Ten eerste is het inefficiënt dat iedere Bouwprocesleider op zijn eigen manier de tekening maakt. Ten tweede komt het ook niet ten goede aan de communicatie, wanneer de werkplektekeningen steeds een ander uiterlijk hebben. Eenzelfde werkplektekening vergemakkelijkt het communiceren en maakt de kans op miscommunicatie kleiner.

8

Procesanalyse

In de voorgaande hoofdstukken is het proces al verdeeld in de voorbereidingsfase en de uitvoeringsfase. In dit hoofdstuk zal het proces van het aannemen van een opdracht door ARCADIS tot en met de uitvoering verder worden uitgelicht. In bijlage 16.5 is een totaalschema gevoegd met daarin het volledige proces dat naar een buitendienststelling toe wordt doorlopen. De belangrijkste fasen uit dit schema, worden hier verder besproken.

8.1

VOORBEREIDINGSFASE

Ongeveer 26 weken voor een buitendienststelling wordt er begonnen met de voorbereiding. De werkzaamheden worden geïnventariseerd en er wordt een start gemaakt met het integrale draaiboek. Het is allereerst aan de aannemers om hun werkplan in te dienen, die vervolgens worden geïntegreerd in het integrale draaiboek. In een aantal draaiboekbesprekingen voor de buitendienststelling wordt alles besproken en afgestemd met de betrokken partijen. Voor het integrale draaiboek worden alle tools opgesteld zoals in hoofdstuk 5 beschreven.

Met behulp van de werkplektekening worden de verschillende werkplekken zo optimaal mogelijk gepland, zodat er geen conflict is tussen de werkzaamheden, inzet van materieel en logistiek, en er zo min mogelijk overlast is voor de vervoerders en reizigers. Het uiteindelijke integrale draaiboek vormt de handleiding voor de planning en uitvoering van de werkzaamheden.

8.2

UITVOERINGSFASE

In deze fase is de Bouwprocesleider verantwoordelijk voor een goed verloop van de werkzaamheden volgens de vooraf gemaakte overallplanning. Daarnaast komt de Bouwprocesleider (samen met het Beslisteam) in actie bij grote uitloop of calamiteiten.

Tijdens de buitendienststelling houdt de Bouwprocesleider de overallplanning, werkplektekening en personeelsplanning bij de hand. Deze tools hangen (hard copy) in het coördinatiecentrum. De Bouwprocesleider geeft in overeenstemming met de Leider Werkplek Beveiliging toestemming tot de aanvang van werkzaamheden.

Aangezien het gehele proces onderhevig is aan wijzigingen, is er om de zoveel tijd (meestal 2 uur) contact met de dienstdoende bouwcoördinatoren over de voortgang van de werkzaamheden. Dit wordt ingetekend in de overallplanning. Zo worden de ontwikkelingen op de voet gevolgd en waar nodig bijgestuurd. Bij uitloop moet er gelet worden op conflicten met andere (nieuwe) werkplekken. De werkplektekening is er tijdens de uitvoering voor om een overzicht te hebben van de werkplekken, bij uitloop controleren of er geen conflicten ontstaan en om de logistiek te coördineren.

8.3

WERKPLEKTEKENING

Bij zowel de ontwikkeling als het gebruik van de werkplektekeningen zijn er nog geen richtlijnen of standaard procedures. Het proces is vooral gebaseerd op ervaring, waardoor

de continuïteit niet is gewaarborgd. De kans bestaat dat het proces daardoor niet altijd optimaal doorlopen wordt en er onnodig extra werk wordt verricht.

Al voordat een opdracht daadwerkelijk is binnengehaald, is een basistekening van het spoor al zeer gewenst. Op deze manier kan de situatie vooraf al globaal worden ingeschat. Ook daarom is het van belang dat ARCADIS nu een eigen database heeft met de tekeningen van alle regio's van ProRail en dus niet meer afhankelijk is van een andere partij.

De database vormt de basis van de werkplektekening. Vervolgens worden eerst de verschillende soorten spoor ingetekend, zoals metrospoor, spoor buitendienst, spoor buiten exploitatie enzovoort. Daarna worden alle relevante onderdelen ingetekend, zoals seinen, kilometrering, kunstwerken enzovoort. In hoofdstuk 8 worden deze onderdelen verder behandeld. Ten slotte worden de werkplekken ingetekend, met ieder een unieke kleur. Voor zowel het spoor, de onderdelen, als de werkplekken, bestaat er binnen de Bouwprocesleiding echter nog geen consequent en eenduidig gebruik van opmaak en symbolen.

Bij de draaiboekbesprekingen en het plannen van de werkzaamheden, is de werkplektekening vervolgens een belangrijke tool om de processen te visualiseren. Ook bij het coördineren van de logistiek heeft de tekening in de voorbereiding een centrale rol. Tijdens een buitendienststelling wordt de werkplektekening gebruikt om de integrale werkprocessen in kaart te brengen. Het is dus van groot belang dat de tekening een betrouwbare weergave is van de werkelijke situatie.

Bij calamiteiten, uitloop of wijzigingen in de planning, moet de Bouwprocesleider snel en gemakkelijk kunnen aflezen of er conflicten tussen werkplekken en/of logistiek ontstaat. De tekeningen worden tijdens de buitendienststelling alleen analoog gebruikt. Hierdoor is het niet gemakkelijk om veranderingen of ontwikkelingen tijdens de werkzaamheden te visualiseren. In de toekomst kan er daarom gekeken worden om in de uitvoering digitale werkplektekeningen te gebruiken.

9

Onderdelen Werkplektekening

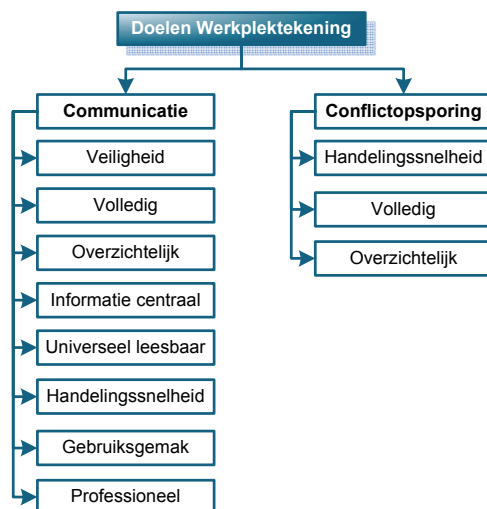
Om de werkplektekeningen optimaal te kunnen gebruiken, is het van belang dat de juiste onderdelen zijn weergegeven. Ook ten behoeve van het coördineren en de veiligheid ten tijde van een buitendienststelling, is het van belang dat de tekeningen compleet zijn. Onderdeel van dit onderzoek is het opstellen van een standaard format voor een optimale werkplektekening. Daarvoor worden allereerst de specifieke doelen op een rij gezet. Vervolgens is er een checklist opgesteld, met alle onderdelen die op een werkplektekening moeten komen te staan. Ten slotte worden er in dit hoofdstuk criteria opgesteld waaraan het standaard format moet voldoen, om een zo optimaal toepasbare werkplektekening te kunnen ontwikkelen.

9.1

DOELEN WERKPLEKTEKENING

De werkplektekening is een belangrijke tool die twee hoofdfuncties kent. Ten eerste is het een centraal hulpmiddel in de communicatie in zowel de voorbereiding- als de uitvoeringsfase. Een tweede functie van de werkplektekening is het opsporen van conflicten. In de voorbereiding geeft de werkplektekening alle processen visueel weer, zodat overlap tussen werkplekken voorkomen kunnen worden. Ook in de uitvoering is het belangrijk om de werkplekken in kaart te hebben. Bij wijzigingen of uitloop is het een hulpmiddel voor de coördinatie van alle processen.

Met het standaard format wordt dan ook een verbetering en/of waarborging van deze beide functies beoogd. Deze (sub)doelen zijn in onderstaand schema weergegeven. Hierbij wordt met het subdoel veiligheid bedoeld het kunnen maken van de juiste beslissingen voor de Bouwprocesleider op basis van de tekening. De werkplektekening is - in tegenstelling tot de tekening van de Leider Werkplek Beveiliging - bewust geen veiligheidsdocument.



Figuur 10 Doelen en subdoelen werkplektekening

9.2

CHECKLIST

Op basis van intern onderzoek en tekeningen van externe partijen, is er een checklist opgesteld van onderdelen die van belang zijn bij het coördineren van een buitendienststelling. In bijlage 16.6 is de zogenaamde checklist gevoegd.

Deze checklist is ten eerste gebruikt bij het bepalen van de optimale bron voor de basistekeningen van het spoor. Mede hierom gelden de tekeningen van ProRail als de meest geschikte basistekening, gezien deze in verhouding met de checklist al vrij volledig en in Microsoft Office Visio getekend zijn. Ten tweede kan de checklist doorlopen worden bij het maken van een werkplektekening, ter controle voor een complete tekening. Ten slotte is aan de hand van de checklist een standaard sjabloon in Microsoft Office Visio gemaakt met alle benodigde symbolen voor de werkplektekening.

Deze symbolen komen grotendeels overeen met de symbolen van het Ontwerp Voorschrift van ProRail. Ten eerste omdat de basistekeningen al door ProRail aangeleverd worden en ten tweede om de werkplektekening zo universeel mogelijk te maken, zodat deze voor iedereen leesbaar is.

Deze checklist is gebaseerd op de onderdelen die voor de Bouwprocesleider van toepassing zijn. Mocht de tekening ook door derden worden gebruikt, zal de checklist eventueel aangevuld moeten worden. Dit betreft bijvoorbeeld de verschillende typen wissels, die voor de Bouwprocesleider niet relevant zijn om te specificeren.

9.3

CRITERIA

Buiten de onderdelen die op de checklist staan om het spoor schematisch weer te geven, kan er ook andere informatie op de werkplektekening worden weergegeven, om tijdens de buitendienststelling nog efficiënter te kunnen werken. Hieronder valt bijvoorbeeld het weergeven van informatie over de werkplekken, een koppeling met de overallplanning en een koppeling met de personeelsplanning.

Echter hoe meer informatie er op de werkplektekening komt te staan, hoe minder overzichtelijk deze wordt. De criteria in de volgende paragrafen worden gebruikt bij het beoordelen van de haalbaarheid voor de mogelijkheden met de werkplektekening en daarmee de standaard format.

9.3.1

UNIVERSELE TOEPASBAARHEID

Tussen buitendienststellingen zijn er grote verschillen. Dit kan verschil zijn in taken voor de Bouwprocesleider, in het aantal betrokken partijen, de complexiteit en omvang van de werkzaamheden en de duur van de buitendienststelling. Het standaard format voor het ontwikkelen van de werkplektekening moet voor al deze situaties toepasbaar zijn.

Ook moet er rekening mee worden gehouden dat het proces naar een buitendienststelling aan veranderingen onderhevig is. Tot op het laatste moment kunnen er werkplekken bijkomen of wegvallen. Daarnaast worden de stukken voor het integrale draaiboek door de externe partijen vaak pas op het laatste moment aangeleverd.

Onder de universele toepasbaarheid valt ook het gebruiksgemak. Zowel het ontwikkelen als het gebruik van de werkplektekening moet voor iedere gebruiker toegankelijk zijn, zodat het standaard format daadwerkelijk toegepast wordt. Tevens is het van belang dat voor iedere betrokken partij de tekening leesbaar is.

9.3.2

OVERZICHTELIJKHEID

Zoals al eerder is genoemd, gaat het toevoegen van extra informatie op de werkplektekening ten koste van de overzichtelijkheid. Aan de andere kant kan de

Bouwprocesleider snel en effectief handelen als alle tools zoveel mogelijk gecentraliseerd zijn. De werkplektekening moet datgene weergeven dat een meerwaarde is voor een goede en efficiënte uitvoering van de werkzaamheden, zodat de tekening optimaal gebruikt kan worden.

Hoewel de tekeningen niet gebruikt mogen worden als veiligheidsdocument, is het wel van groot belang dat ze volledig en up-to-date zijn. De Bouwprocesleider maakt onder andere naar aanleiding van de werkplektekening zijn beslissingen. Als er cruciale aspecten missen, of als de tekening onoverzichtelijk of onduidelijk is, kan dit grote gevolgen hebben.

9.3.3

KOSTEN/BATEN

Het standaard format moet er voor zorgen dat de tekening efficiënter opgesteld kan worden. Het is mogelijk de huidige werkplektekening uit te breiden en te combineren met andere tools. Echter kan het dan zo zijn dat het maken van een werkplektekening in de voorbereiding dusdanig tijdrovend en complex wordt, dat dit niet opweegt tegen de baten in de uitvoering. Daarnaast moet wel in ogenschouw worden genomen, dat de werkplektekening maar een van de gebruikte tools is uit het integrale draaiboek.

10

Visualisatie processen

De basis voor de werkplektekening zijn de spooroverzichten, welke door ProRail beschikbaar zijn gesteld. Deze tekeningen bepalen dus al voor een groot deel de opmaak van de tekening. Op de basistekening worden vervolgens de situatiespecifieke onderdelen ingetekend met betrekking tot de buitendienststelling. Voor deze onderdelen, zoals bijvoorbeeld werkplekken, is een eigen format ontwikkeld in Microsoft Office Visio. In dit hoofdstuk wordt er verder ingegaan hoe het eisen- en wensenpakket uit hoofdstuk 8 verwerkt kan worden in het standaard format.

10.1

MOGELIJKHEDEN TEKENING

Met de tool-, actoren- en gebruikersanalyse is een totaal inzicht verkregen in de kansen en knelpunten van de werkplektekening. Uit de doelen die in hoofdstuk 8 zijn opgesteld, kunnen de wensen en mogelijkheden worden afgeleid. Deze zijn in onderstaande paragrafen uiteengezet, waarna ze aan de gestelde criteria uit het voorgaande hoofdstuk op haalbaarheid worden getoetst.

10.1.1

TOOLS

Ten eerste is een van de belangrijkste speerpunten uit dit onderzoek het ontwikkelen van een standaard lay-out en symbolen, met een professionele ARCADIS uitstraling. Ten tweede kan het zinvol zijn om bij complexe buitendienststelling de logistiek en de inzet van materieel in beeld te brengen. Ten derde is het wenselijk om op de werkplektekening de specificaties van de werkplekken weer te geven, zodat er gemakkelijk en snel afgelezen kan worden wie, waar, wat, wanneer doet. Dit gaat tezamen met een eventuele koppeling met andere tools, zoals de personeelplanning van de werkplekken en de overallplanning.

10.1.2

GEBRUIKERS

De tekening wordt door zowel interne als externe partijen gebruikt. Daarom is van belang dat de werkplektekening zo algemeen mogelijk leesbaar is. Hier is al een slag mee gemaakt door de spooroverzichten van ProRail te gebruiken. Daarnaast is het symbolenstencil gebaseerd op het Ontwerp Voorschrift van ProRail. Door deze standaardisering is het mogelijk om te kijken of de tekening ook te koppelen is met externe partijen, zoals bijvoorbeeld de Leider Werkplek Beveiliger.

Een ander praktisch punt met betrekking tot de gebruikers, is het verder stimuleren van het gebruik van één telefoonnummer voor de bouwcoördinatoren. Tijdens de buitendienststelling zijn er per shift verschillende bouwcoördinatoren die elkaar afwisselen. Wanneer er gebruik wordt gemaakt van één nummer, kan dit in de tekening geïntegreerd worden.

10.1.3

PROCES

In het proces is er al een verbetering aangebracht door een eigen database te maken met het sporennetwerk van Nederland. Echter is het wel noodzakelijk dat deze tekeningen goed beheerd en bijgehouden worden. Het is daarom van belang dat hier duidelijke afspraken over zijn, ofwel intern of met ProRail.

Om structuur in het ontwikkelingsproces te brengen, is het wenselijk dat er ook hier zoveel mogelijk gestandaardiseerd wordt. Documenten die eventueel nodig zijn bij het maken van een werkplektekening, moeten daarom worden geïntegreerd in de standaard format. Zo zijn de documenten gecentraliseerd en het aantal benodigde handelingen minimaal.

Tijdens de uitvoering is het proces sterk onderhevig aan veranderingen. Een digitale tekening tijdens de uitvoering kan hier uitkomst bieden. Met een digitale tekening kunnen wijzigingen en de voortgang gemakkelijk worden bijgehouden. Zo is er constant een overzicht van de actuele situatie.

10.2

HAALBAARHEID

De doelen uit hoofdstuk 8 die zijn gesteld aan de werkplektekening zijn grotendeels gerealiseerd met de ontwikkeling van het standaard format. Het proces kan hierdoor efficiënter worden doorlopen en beter worden gevisualiseerd, wat door goed gebruik resulteert in een betrouwbare, complete en overzichtelijke werkplektekening in de uitvoering.

Het is echter niet haalbaar om de logistieke processen in kaart te brengen, omdat dit constant verandert in de tijd. Dit zou wel mogelijk zijn bij het gebruik van een digitale tekening in de uitvoering. Op dit moment is dit echter nog niet een vereiste en staan de baten niet in verhouding met de omslag in werkwijze die hiervoor nodig is. In de toekomst is dit eventueel wel van toegevoegde waarde bij complexe of langdurige buitendienststellingen. Dit kan dan worden bereikt door gebruik te maken van verschillende lagen in Microsoft Office Visio. In het symbolenstencil zijn wel de symbolen voor logistiek en materieel opgenomen, waarmee aangegeven kan worden dat er op een bepaald traject spoorbezetting is tijdens de buitendienststelling.

Met een digitale tekening kan er ook gekeken worden naar een koppeling met de overallplanning, zodat de voortgang van het proces kan worden weergegeven. Dit is deels geïntegreerd door in de standaard format de mogelijkheid te maken om extra informatie over de werkplekken te kunnen voegen en het colofon uit te breiden.

11

Standaard format

Om de kwaliteit en efficiëntie te verbeteren bij het ontwikkelen van een werkplektekening, is het gehele proces, met daarbij de gebruikers en tools doorgelicht. In voorgaand hoofdstuk zijn de mogelijkheden uiteengezet. Centraal in dit onderzoek staat het maken van een standaard format, waardoor iedere werkplektekening op eenvoudige wijze volledig en professioneel wordt. In dit hoofdstuk wordt het standaard format verder toegelicht en uitgewerkt. In bijlage 16.7 is een voorbeeld van een werkplektekening gevoegd, zoals deze er uit komt te zien wanneer er gebruik gemaakt wordt van het standaard format. In bijlage 16.6 staat de bijbehorende standaard symbolenlijst. De digitale versie van het sjabloon en het symbolenstencil in Microsoft Office Visio is separaat beschikbaar.

11.1

WERKING VISIO-FORMAT

Groot voordeel is dat er een standaard input is voor de format, doordat de basistekeningen door ProRail beschikbaar zijn gesteld. Deze tekeningen worden als basis in de format geplakt om het spoor weer te geven.

De format is conform de huisstijl van ARCADIS. In de format is een colofon opgenomen met alle benodigde informatie over de tekening. De standaard onderdelen van de huisstijl en het colofon kunnen niet aangeklikt worden, zodat deze niet verplaatst kunnen worden en de tekening dus altijd hetzelfde is opgebouwd. Het colofon bevat een aantal automatische functies, zodat niet alles handmatig ingevoerd hoeft te worden. Dit zijn achtereenvolgens:

- De titel wordt gesynchroniseerd met de bestandsnaam van het document
- De versiedatum wordt gesynchroniseerd met de datum van de laatste wijziging
- De naam van de tekenaar wordt gesynchroniseerd met de auteur
- De legenda wordt automatisch bijgewerkt met de geplaatste symbolen en is standaard voorzien van de verschillende soorten spoor

Daarnaast is er een symbolenstencil samengesteld, zodat altijd gebruik wordt gemaakt van de algemene symbolen, die ook buiten ARCADIS leesbaar zijn. Een aantal van deze symbolen zijn zo gemaakt, dat benodigde tekstuele toevoegingen van bijvoorbeeld werkplekken en namen gemakkelijk ingevoerd kunnen worden.

11.2

STAPPENPLAN

Voor het ontwikkelen van een werkplektekening kan een standaard proces worden doorlopen. Belangrijk is dat er beschreven is waar alle benodigdheden beschikbaar zijn en alles gemakkelijk voor handen is. Daarom is er in de standaard format een verwijzing naar alle benodigde documenten zoals de basis spoortekeningen, checklist, afkortingenlijst stations en het symbolenstencil op de netwerkschijf is geïntegreerd. Hierdoor kan er eenvoudig een werkplektekening worden gemaakt die aan alle eisen voldoet. In bijlage 16.8 is het stappenplan gevoegd, welke is verwerkt in het format.

12

Risicoanalyse

Door het standaardiseren van het proces en haar onderdelen, zijn al een groot aantal risico's voor het maken en gebruik van een werkplektekening ingeperkt. Het optimaliseren van het proces om een werkplektekening op te stellen, brengt echter een andere werkwijze met zich mee en dus een aantal (nieuwe) risico's. In dit hoofdstuk worden de risico's bij het opstellen van een werkplektekening in kaart gebracht en de bijbehorende beheersmaatregelen benoemd.

12.1

RISICO'S EIGEN DATABASE

Hoewel ARCADIS nu beschikt over een eigen database, moet er ten eerste bij het maken van de werkplektekening altijd (bij ProRail) geverifieerd worden of de laatste versie wordt gebruikt. Daarin is er dus nog wel enige afhankelijkheid van ProRail voor de aanlevering. Ten tweede bestaat het risico dat er in de toekomst intern bij ProRail veranderingen aantreden in de inhoud en de beschikbaarheid van de spoortekeningen. Om dit risico weg te nemen kan ARCADIS zelf de tekeningen in beheer nemen.

Ten derde kunnen er naast veranderingen in de aanlevering van de tekening, op andere gebieden ook veranderingen optreden. Daarom is het van belang dat ook de standaard format en de database goed wordt onderhouden en bijgewerkt. Dit komt neer op het up-to-date houden van alle aan de format gerelateerde documenten en symbolen.

12.2

RISICO'S GEBRUIK STANDAARD FORMAT

Ten eerste is er met de ontwikkeling van een checklist voor de werkplektekening, een duidelijk inzicht in de relevante onderdelen voor een werkplektekening. Door gebruik te maken van de checklist is het risico ondervangen dat er relevante onderdelen op de werkplektekening missen en beschikt men over een volledige werkplektekening. Alle onderdelen van het symbolenstencil in Microsoft Office Visio, zijn dan ook conform deze checklist.

Een tweede risico in het gebruik is wel dat afhankelijk van de omvang, taak en complexiteit van de buitendienststelling, de standaard format slechts ten dele wordt gebruikt. Op deze manier verliest de format zijn kracht en uniformiteit. Er moet daarom op toegezien worden dat door iedereen te allen tijde de standaard format volledig wordt gebruikt.

Ten derde behoort daarbij ook het gebruik van de spooroverzichten uit de eigen database. De standaard format met alle bijbehorende documenten is grotendeels gebaseerd op de aangeleverde spooroverzichten van ProRail. Het kan zijn dat er bij een bepaald project door een derde partij specifiekere tekeningen beschikbaar worden gesteld. Het is echter niet gewenst dat deze gebruikt worden, omdat de tekening dan toch weer een andere lay-out krijgt en de herkomst en betrouwbaarheid niet is gewaarborgd.

Ten slotte is er een belangrijk risico dat de werkplektekening tijdens de buitendienststelling niet wordt gebruikt door de uitvoerende partijen voor veiligheidsdoeleinden. Dit risico is met de standaard format groter geworden, doordat de kwaliteit en de volledigheid van de tekening is toegenomen en dus bruikbaar is voor derden. Dit is ondervangen door op het standaard format de tekst te vermelden: 'Niet te gebruiken als veiligheidsdocument'. Dit is enerzijds een aanduiding voor alle gebruikers en anderzijds is ARCADIS niet verantwoordelijk wanneer er op basis van de werkplektekening beslissingen worden gemaakt ten aanzien van de veiligheid.

12.3

VERANTWOORDELIJKHEID

In bovenstaande paragraaf zijn de risico's beschreven van het feit dat de basis spoortekening van een externe partij komt. ProRail tekent het sporennetwerk in en houdt de tekeningen up-to-date. De spoortekeningen worden door ProRail gebruikt als communicatiemiddel naar de vervoerders en dus zijn deze over het algemeen nauwkeurig bijgehouden. Daarom mag ervan uitgegaan worden dat de laatste versie van de basis spoortekeningen, een juiste schematisatie is van het spoornetwerk. Eventuele onjuistheden kunnen ook bij controle met de OBE-bladen of tijdens de draaiboekbesprekingen naar boven komen.

Echter moet wel gerealiseerd worden, dat de verantwoordelijkheid voor een juiste en complete (werkplek)tekening bij ARCADIS ligt. ProRail heeft expliciet aangegeven dat de actualiteit en juistheid van de beschikbaar gestelde spooroverzichten niet gegarandeerd kan worden.

13

Conclusie

Dit onderzoek beoogt een kwaliteit –en efficiëntieverbetering bij de ontwikkeling en het gebruik van een werkplektekening die door de Bouwprocesleiding van ARCADIS gebruikt wordt voor de coördinatie van een buitendienststelling. De Bouwprocesleiding wordt ingezet om te zorgen dat de uitvoerende partijen op werkplekken op of nabij het spoor, zonder onderlinge conflicten hun werkzaamheden kunnen uitvoeren.

Voor de organisatie van een buitendienststelling wordt in de voorbereiding in samenspraak met alle partijen door de Bouwprocesleider een integraal draaiboek ontwikkeld. Dit draaiboek vormt de handleiding tijdens de uitvoering, waarin de veiligheid, planning, afspraken en verantwoordelijkheden zijn vastgelegd. De werkplektekening is een van de tools, die onderdeel uitmaken van dit integrale draaiboek. Deze werkplektekening is een visualisatie van alle werkprocessen en bestaat uit een spooroverzicht van het betreffende gebied en de situatiespecifieke onderdelen voor de buitendienststelling.

Voor het ontwikkelen van de werkplektekening bestonden er geen vaste procedures of richtlijnen. Daardoor was het ten eerste vaak onduidelijk of de spooroverzichten up-to-date en betrouwbaar waren. Ten tweede was er geen eenduidige opmaak, dat ten koste gaat van de uniforme leesbaarheid en professionaliteit.

Om een verbetering aan te brengen is met dit onderzoek in zowel de werkwijze als de visualisering van werkprocessen zoveel mogelijk gestandaardiseerd. Dit is bereikt door een standaard format in Microsoft Office Visio te ontwikkelen, waarin heel duidelijk de te ondernemen stappen zijn geïntegreerd. De format bevat alle onderdelen die bij iedere werkplektekening weer aan de orde komen. Dit houdt in dat er een eigen database is gemaakt, met alle spooroverzichten van Nederland. Deze zijn verkregen van alle vier de regio's van ProRail Infrabeschikbaarheid. Ook zijn er in de format verwijzingen/links gemaakt naar alle (eventueel) benodigde documenten voor het opstellen van de tekening. De standaard format bevat tevens een vaste lay-out met een vast colofon en legenda in de huisstijl van ARCADIS.

Ten slotte is er bij de format een symbolenstencil opgesteld, waarin alle relevante spoor- en werkplekonderdelen zijn opgenomen die gevisualiseerd moeten worden. Dit kan aan de hand van een checklist doorlopen worden, zodat men altijd over een volledige werkplektekening beschikt.

De standaard format zorgt ervoor dat de risico's van een onvolledige of onduidelijke tekening worden beperkt. Het is daarbij van belang dat de format in zijn geheel wordt toegepast om van waarde te zijn. Tevens is het noodzakelijk dat de eigen database en het standaard format goed beheerd en onderhouden worden.

Om ook het risico van afhankelijkheid van derden te beperken, is het aan te bevelen om de spooroverzichten uit de database zelf te beheren. Enerzijds omdat de Bouwprocesleiding dan altijd zelf over de laatste versies kan beschikken en deze niet bij ProRail hoeft op te vragen of te verifiëren. Anderzijds omdat er tussen de spooroverzichten van de vier regio's van ProRail nog verschil is in de lay-out en bestandsaanlevering.

Voor een nog betere prestatie van de werkplektekening kunnen de verschillende tools die door de Bouwprocesleider gebruikt worden in de uitvoering, onderling meer in elkaar geïntegreerd en gekoppeld worden. Hier is echter verder onderzoek voor nodig. In ieder geval is dan het gebruik van een digitale werkplektekening in de uitvoering noodzakelijk, wat een grote omslag vergt in de werkwijze van de Bouwprocesleider.

Met dit onderzoek is er een kwaliteit- en efficiëncyslag gemaakt bij de ontwikkeling van de werkplektekening, doordat er een eigen database is opgesteld, alle relevante documenten gecentraliseerd zijn en de werkwijze en lay-out zijn gestandaardiseerd. Met het ontwikkelen van de standaard format kan er nu door de Bouwprocesleiding op een eenvoudige en snellere wijze een betrouwbare, overzichtelijke, professionele werkplektekening worden ontwikkeld.

14

Verklarende woordenlijst

14.1

AFKORTINGEN

BDS	Buitendienststelling
BIM	Bouw Informatie Systeem
BPL	Bouwprocesleider
C-WV	Coördinator Werkverantwoordelijke
ERP	Enterprise Research Planning
LLV	Leider Lokale Veiligheid
LWB	Leider Werkplek Beveiliging
OBE	Overzicht Baan en Emplacement
PCA	Proces Contract Aannemer
SMC	Schakel en Meld Centrum
TDL	Treindienstleider
TVP	Treinvrije periode
VVS	Voorschrift voor Werkzaamheden Spanningvoerende delen
WB	Werkplek Beveiliger
WBI	Werkplek Beveiligings Instructie
WP	Werkplek
WTB	Werktreinbegeleider

14.2

BEGRIPPEN

Emplacement	Een terrein dat voorzien is van meer sporen dan de vrije baan. Deze sporen kunnen gebruikt worden voor het kruisen of inhalen van treinen, voor het in- en uitstappen van reizigers, het laden en lossen van goederen of voor het opstellen van materieel.
Meelifters	Overige uitvoerende partijen die gebruik maken van de bestaande buitendienststelling van de coördineerde aannemer, met de maatgevende werkzaamheden op gebied van doorlooptijd en risico's.
OBE-bladen	Het Overzicht Baan en Emplacement geeft schematisch de functionaliteit weer van een baan en emplacementen.
Onbediend spoor	Zie Ongecontroleerd spoor
Ongecontroleerd spoor	Stuk spoor dat niet door de Treindienstleider wordt bediend.
Ottrekkingtekening	Tekening van het spoor ten behoeve van een WBI
Schakelschema's	Schakelschema's tonen de spanning- of stroomloze toestand van de elektrische inrichting.
Vrije baan	Stuk spoorbaan tussen twee emplacementen in.
Wegwijzers	

Werkplektekening

Tekening van het spoor waar alle werkplekken tijdens een TVP zijn ingetekend.

Buiten exploitatie

Stuk spoor waar totaal geen activiteit op is

Buiten dienst

Treinactiviteiten worden niet gestuurd door de TDL, maar door een LWB

15

Literatuurlijst

- Aalst, W. van der, Hee, K.M. van (2002). *Workflow Management: Models, Methods, and Systems* [Elektronische versie]. MIT Press
- Beijer, R. (2001). *Project ontwikkeling volgens de TGKIOP factoren: "geïntegreerde contactvorming"* [Elektronische versie]. Afstudeerscriptie Hogeschool Utrecht
- Biggelaar RE, S.R.M. van den (2004). *Standaardisatie van alles: de laatste trend?* [Elektronische versie]. Compact 2004/4, pp. 34-39
- Böhms, M. (2008). *BIM - Building Information Model(ling) Facts & Opinions - Actors & Results* [Elektronische versie]. TNO
- Bouw Informatie Raad (2008, 1 december). *Met BIM bouwen aan structuur in de sector.* 08010 DS. BIR
- Georgakopoulos, D., Hornick, M., Sheth A. (1995). *An overview of workflow management* [Elektronische versie]. DPD, volume 3, nr. 2, pp. 119-153
- Govers, (2006). *Het flexibele vermogen van ERP* [Elektronische versie]. Artikelcode 0102 Management Executive januari/februari 2006, pp. 40-43
- Heg, H.G. van de (2006). *Format Integraal draaiboek.* Kenmerk RIB 0091. ProRail
- ICT Procos (2007). *Workshop Standaardiseren van productieprocessen.* [Elektronische versie]. ICT Automatisering N.V.
- Jansen, P. (2005, 3 maart). *Opdrachtgevers bouw zetten schouders onder standaardisatie.* [Elektronische versie]. PAISbouw
- Liston, K., Fischer, M., Kunz, J. (2000). *Designing and Evaluating Visualization Techniques for Construction Planning* [Elektronische versie]. Computing in Civil and Building Engineering, pp. 1293-1300
- McKinney, K., Fischer, M., Kunz, J (1998). *Visualization of Construction Planning Information. SIGCHI, 6-9 januari, San Francisco, ACM, 135-138.*
- Pal, A. van der (2001). *Communiceren met VISI.* Afstudeerscriptie Universiteit Twente, Utrecht
- Projecttable (2008). *Procesoptimalisatie maakt uw organisatie 'lean and mean'...* <http://www.projecttable.com/nl/menu/Hulpmiddelen/Prestatieverbetering>. Projecttable bv
- Schaap, H.A., Bouwman, J.W. (2006). *Toekomst voor het bouwproces. Een 3D objectbenadering* [Elektronische versie]. Programma COINS, CUR, Gouda
- Tawa (2008). *Advies in standaard besturingen* [Elektronische versie]. Tawa
- Veeningen, J., Veldkamp, E.H.T. (2006). *Ontvlechting spoorlijnen stationsgebied Baarn.* Afstudeerscriptie Hogeschool Windesheim, Zwolle
- Wijk, h. van (2008, 29 februari). *Standaardisatie bespaart geld én ergernis.* Processcontrol <http://blogs.processcontrol.nl>

15.1

WEBSITES

<http://www.Beleidsimpuls.nl>

Een portal en gratis ezine over creatief denken in de publieke sector

<http://www.COINSweb.nl>

Officiële website van het COINS programma

<http://www.Debimspecialist.nl>

Vakspecialist op het terrein van BIM en het 3D modelleren

<http://www.Paisbouw.nl>

Platform Afstemming Informatietechnische Structuur

<http://www.ProRail.nl>

Officiële website ProRail, railinfrastructuurbeheerder van Nederland

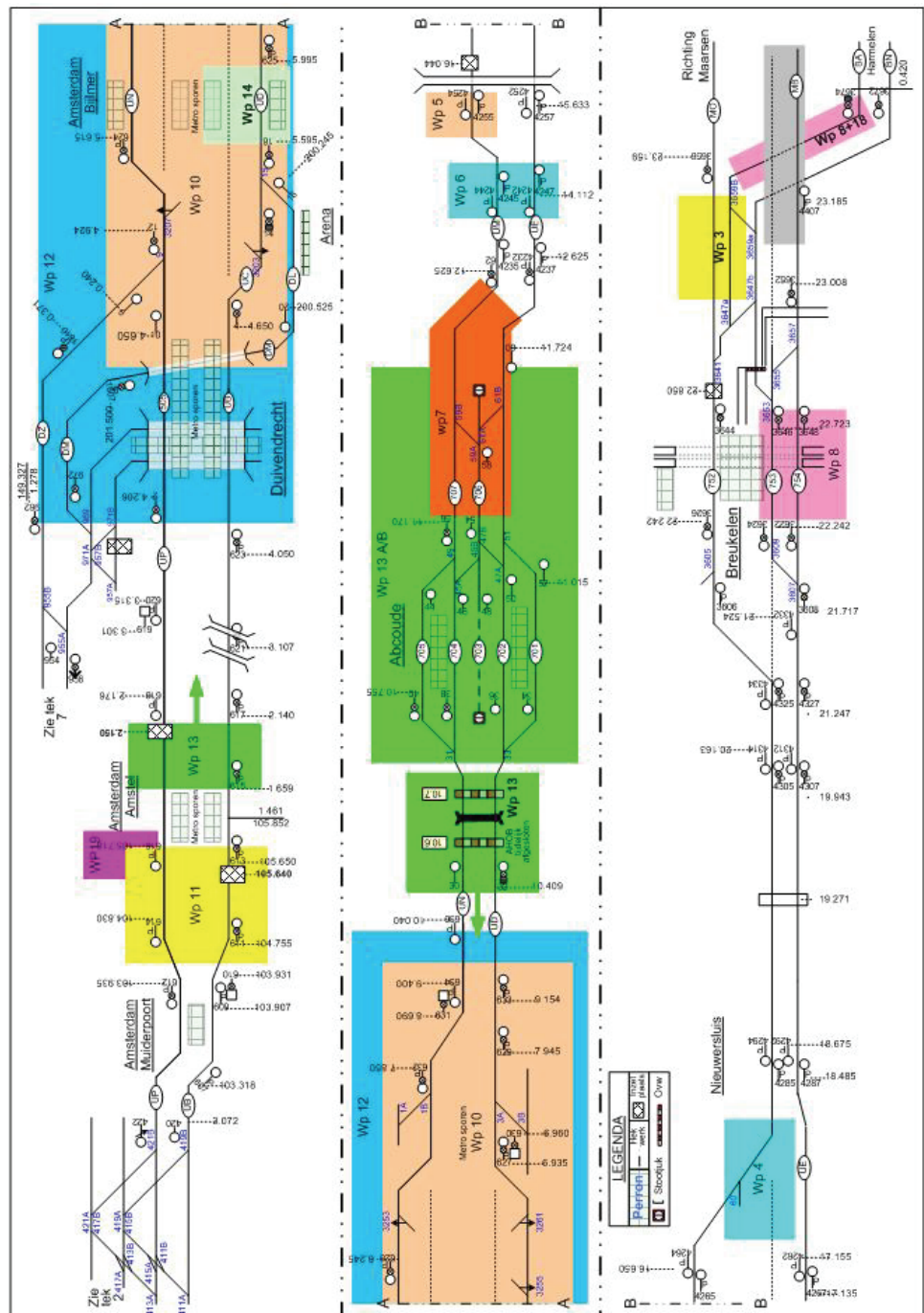
<http://www.Railpedia.nl>

Online encyclopedie die toegespitst is op het railvervoer in Nederland

16 Bijlagen

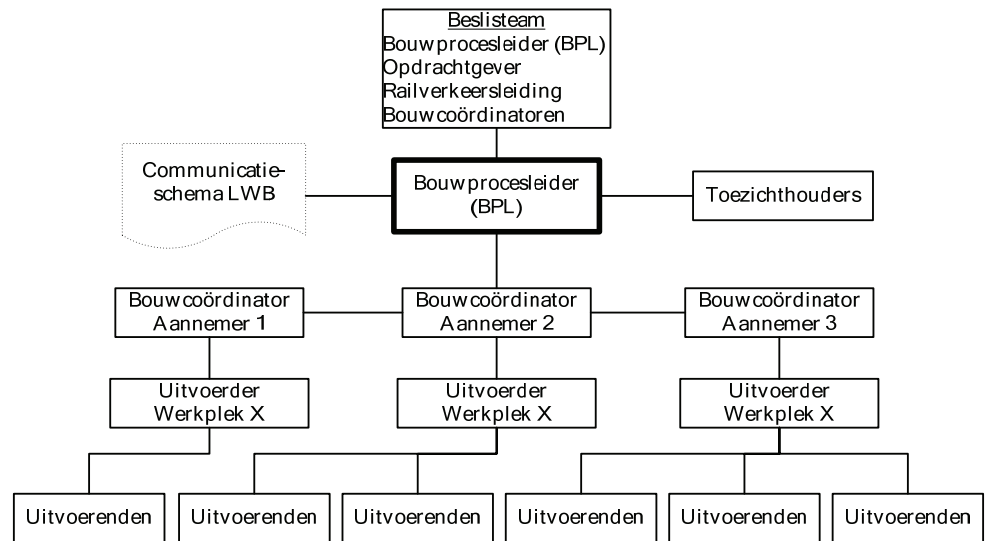
16.1

VOORBEELD WERKPLEKTEKENING



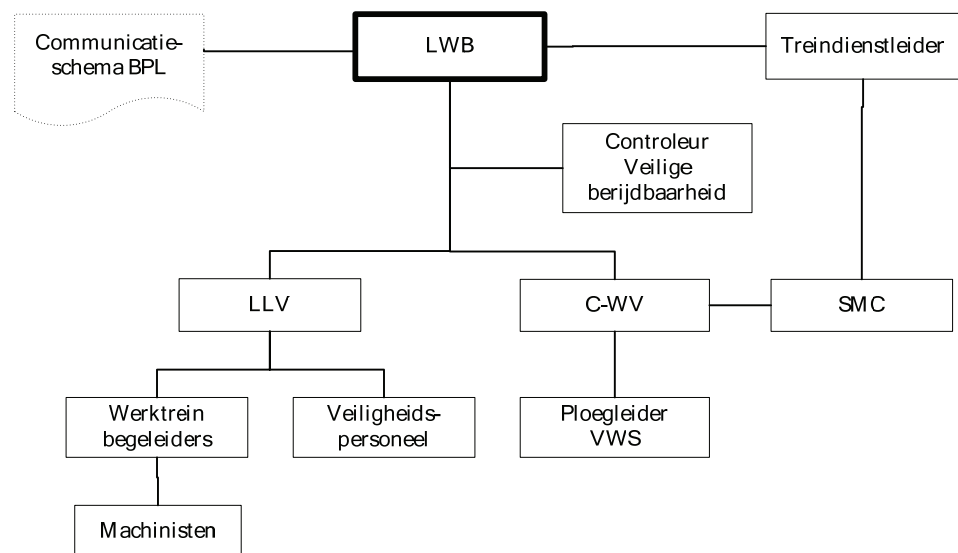
16.2

COMMUNICATIESCHEMA BOUWPROCESLEIDER

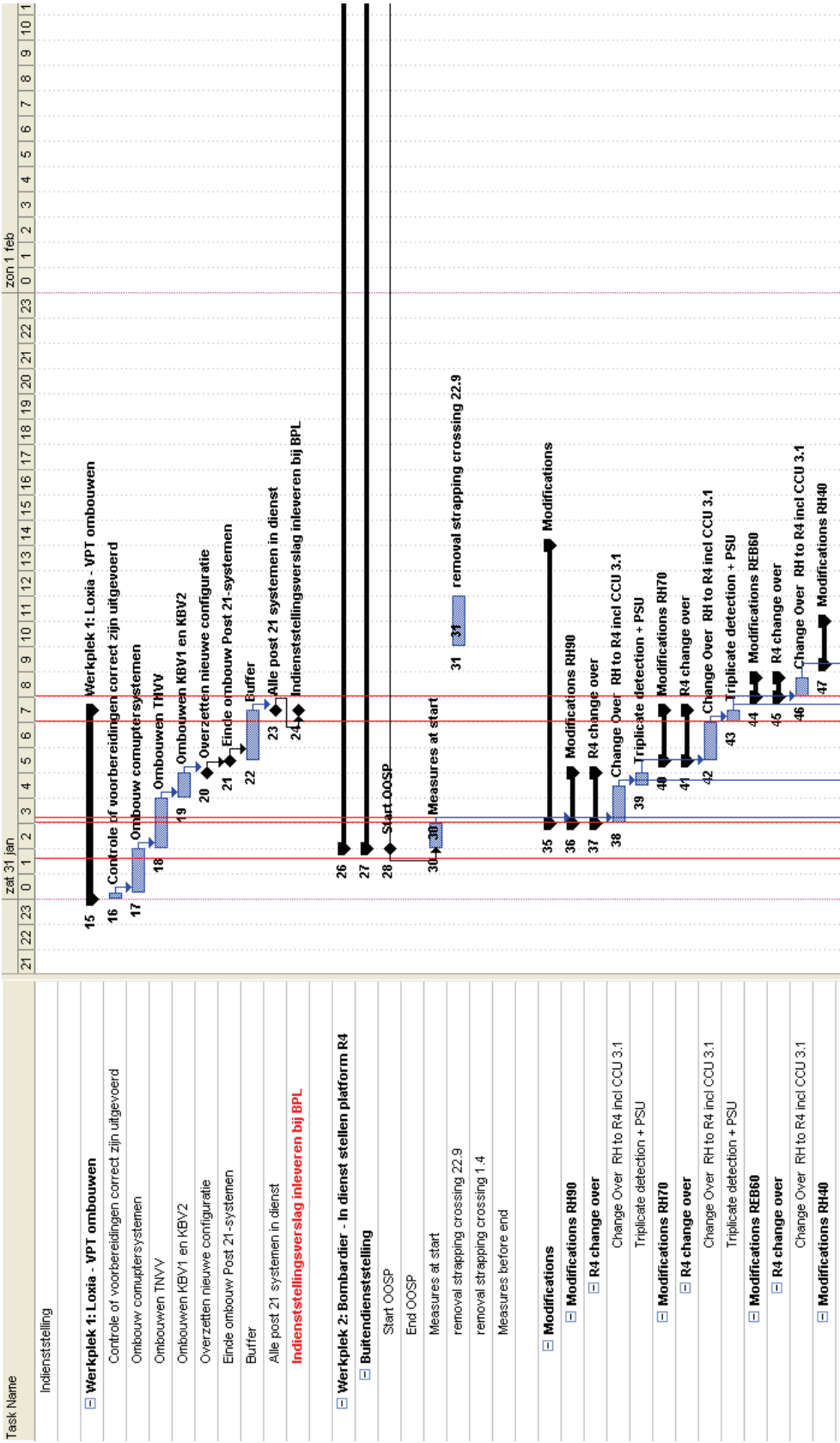


16.3

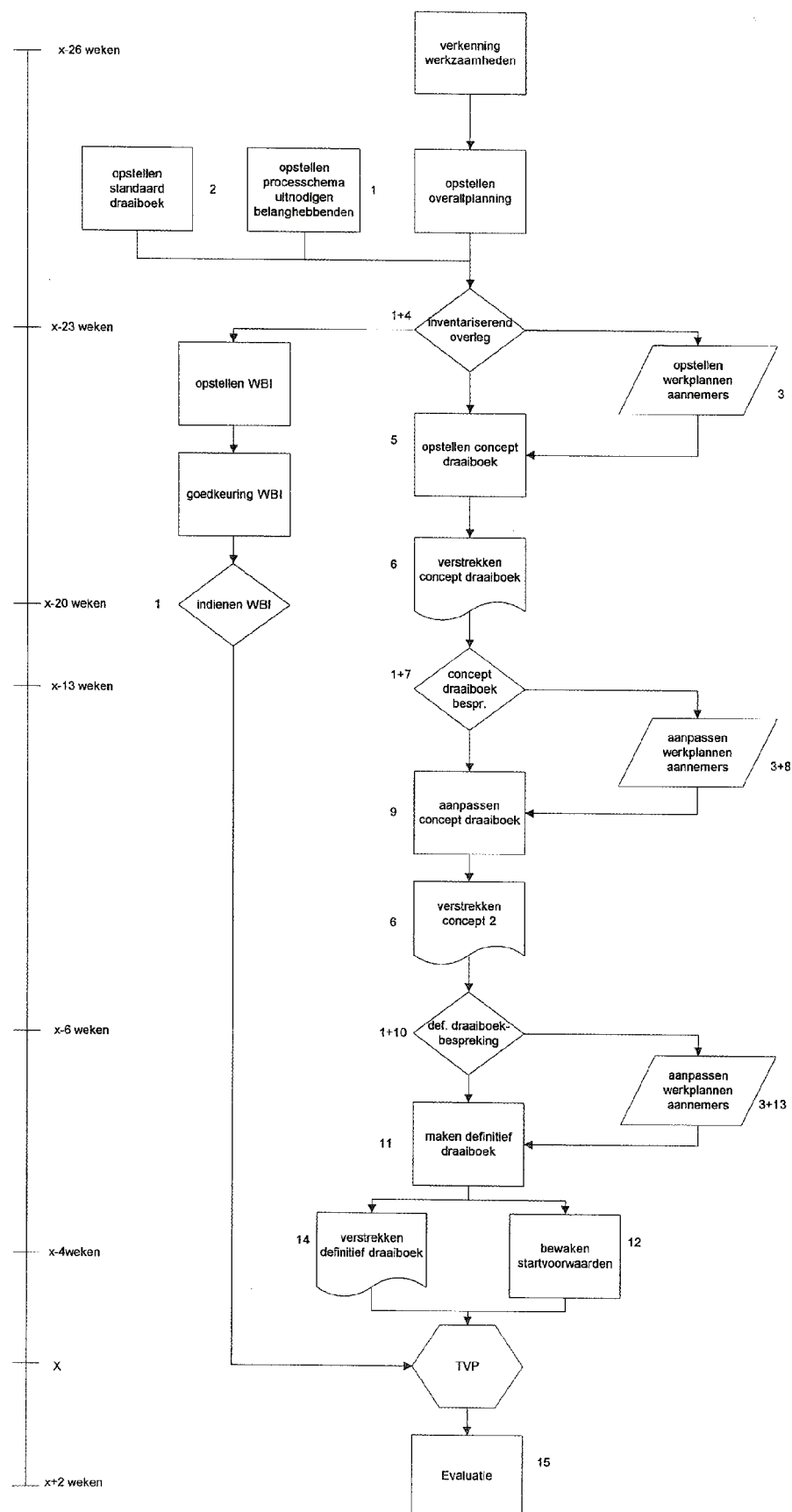
COMMUNICATIESCHEMA WERKPLEKBEVEILIGING



VOORBEELD OVERALLPLANNING



PROCESSSCHEMA



Checklist Werkplektekening



☐	Perrons	Stationsnamen Emplacementnamen	
☐	Spoor	Treinspoor Metrospoor Spoornummers Ongecontroleerd spoor Buiten dienst Buiten exploitatie Spanningloos Stootjukken Ontspoorinrichtingen	
☐	Wissels	Wisselnummers Geklemde wissels	
☐	Seinen	Hoge seinen Lage seinen P-seinen Kilometrering	
☐	Overwegen	Kilometrering Straatnamen Gestropte overwegen	
☐	Kunstwerken	Kilometrering Straatnamen	
☐	Werkplekken	Nummer Kleur Uitvoerende partij	
☐	[Inzetplaatsen]	Kilometrering	
☐	[Logistiek]	Werktreinen Krollen	
☐	Coördinatiecentrum		

Stappenplan opstellen Werkplektekening

