

Gemeente Delft

MER Spoorzone Delft

**themadocument
tijdelijke effecten**

water
infrastructuur
milieu
bouw

MER Spoorzone Delft**themadocument
tijdelijke effecten**

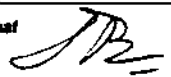
RBOI
Postbus 150
3000 AD Rotterdam
telefoon 010 - 413 06 20
telefax 010 - 412 10 39

DHV Milieu en Infrastructuur BV
Postbus 1076
3800 BB Amersfoort
telefoon 033 468 32 39
telefax 033 468 28 01

ARDEA Acoustics and Consult
Harmen Doumastraat 24
2321 JL Leiden
telefoon 071 572 58 46
telefax 071 572 58 47

Witteveen+Bos
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

onze referentie	projectcode	status
DT178-4/pain/118	DT178-4	definitief 01
projectleider	projectdirecteur	datum
drs. J.W.T.M. Imming	drs. D.J.F. Bel	1 september 2003

autorisatie	naam	paraf
goedgekeurd	drs. D.J.F. Bel	



Het kwaliteits management systeem van Witteveen+Bos is gecertificeerd volgens NEN-EN-ISO 9001 : 1994

© Witteveen+Bos

Niets uit dit bestel/drukwerk mag worden vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende Ingenieurs b.v., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUDSOPGAVE	blz.
1. INLEIDING	1
2. UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN	3
3. BEOORDELINGSWIJZE	5
3.1. Beoordelingscriteria	5
3.2. Beoordelingsmethodiek	5
3.3. Conclusie	6
4. VOORGENOMEN BOUWFASERING	7
4.1. Bouwfaserings tunnel, station en OV-knoop	7
4.1.1. Alternatieven met een korte tunnel	7
4.1.2. Alternatieven met een lange tunnel en een westelijk tracé (LW)	8
4.1.3. Alternatieven met een lange tunnel en een oostelijk tracé (LO)	9
4.2. Bouwfaserings stedelijke ontwikkeling	10
5. MILIEUGEVOLGEN TIJDENS DE REALISATIEFASE	13
5.1. Verkeershinder	13
5.2. Bouwhinder	14
5.3. Visuele hinder	16
5.4. <i>Resumé beoordeling</i>	16
5.5. Optimalisatiemogelijkheden	18
6. LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE	19
7. LITERATUURLIJST	21
8. AFKORTINGEN EN BEGRIPPENLIJST	23

laatste bladzijde	25
-------------------	----

bijlagen	aantal bladzijden
I Bouwfaserings- en planning tunnel, station en OV-knoop	36
II Bouwfaserings- en planning stedelijke herinrichting	13

1. INLEIDING

Dit themadocument is onderdeel van de MER en gaat in op de tijdelijke effecten ten gevolge van de bouwactiviteiten. Het MER beschrijft in totaal acht alternatieven. Omdat voor een aantal hiervan geldt dat de bouwactiviteiten en –faseringen grotendeels gelijk zijn, worden in dit document slechts drie alternatieven behandeld, te weten LW (hieronder vallen ook LWZ en LWN), LO (hieronder vallen LOZ en LON) en KWZ. De alternatieven met behoud van de panden aan de Van Leeuwenhoeksingel (+VLS) zijn niet wezenlijk onderscheidend voor dit thema.

Omdat het bouwen van een tunnelconstructie in de stad leidt tot langdurige hinder voor de omgeving is gezocht naar oplossingen die de bouwhinder tot een minimum beperken en tevens streven naar een zo efficiënt mogelijk bouwproces. Aangezien dergelijke uitgangspunten vaak strijdig zijn, moeten veelal concessies worden gedaan aan één van beide uitgangspunten. De gekozen bouwtechniek (wanden-dak methode) biedt echter de mogelijkheid een groot deel van de bouwactiviteiten onder dak uit te voeren, waardoor de bouwhinder beperkt wordt in tijd en intensiteit. Opgemerkt wordt dat de gepresenteerde bouwfaseringen richtinggevend maar niet bindend zijn. Indien een alternatieve bouwfasering voordelen biedt, bijvoorbeeld op financieel vlak, zal deze altijd overwogen worden, mits aan de randvoorwaarden met betrekking tot omgevingshinder wordt voldaan.

Hoofdstuk 2 bevat de uitgangspunten en randvoorwaarden bij de bouw. De wijze waarop de milieueffecten zijn bepaald staat in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 wordt de voorgenomen bouwfasering beschreven. Hoofdstuk 5 behandelt de milieugevolgen. De laatste hoofdstukken gaan in op de leemtes in kennis (hoofdstuk 6), de gebruikte literatuur (hoofdstuk 7) en begrippen (hoofdstuk 8).

In de bijlagen zijn afbeeldingen opgenomen die, voor elk beschouwd alternatief, de voortgang van het werk in de tijd weergeven (lit 1., 2.). Tevens is voor alle alternatieven een, aan de faseringsafbeeldingen gerelateerde, bouwplanning weergegeven. Alle activiteiten zijn ingedeeld in hoofdfasen, die zowel in de afbeeldingen als in de planning terug te vinden zijn. Opgemerkt moet worden dat bouwactiviteiten in een bepaalde sectie over meerdere hoofdfasen verdeeld kunnen zijn. In de afbeeldingen zijn echter uitsluitend de activiteiten weergegeven die van invloed zijn op de omgeving. Het bouwen onder dak is derhalve niet zichtbaar gemaakt.

2. UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

basisuitgangspunten

De alternatieven onderscheiden zich onderling door ligging en lengte. De bouwfaseringsfase is daarom voor ieder alternatief verschillend, maar desondanks is een aantal basisuitgangspunten vast te stellen dat voor alle alternatieven geldig is. De gekozen bouwtechniek (wanden-dak methode) is voor alle alternatieven gelijk waardoor overeenkomstige doorlooptijden van toepassing zijn op de standaard tunneldoorsnede. Deze werkwijze maakt een 'eerlijke' vergelijking tussen de diverse alternatieven mogelijk.

Uiteraard zijn de doorlooptijden afhankelijk van de door de aannemer in te zetten hoeveelheden personeel en materieel, maar ook van logistieke processen. Dit brengt enige onzekerheid mee in de planning, maar omdat snelle afwikkeling van de bouw wenselijk is, is uitgegaan van een forse inzet van materieel en personeel. Dit heeft doorgaans wel invloed op de prijsstelling van de aannemer, maar de keuze wordt gelegitimeerd door het argument dat een langere bouwtijd met de, daaraan gerelateerde, langere bouw hinder eveneens kostenverhogend werkt. Ook wordt langdurige bouw hinder in een stad als onwenselijk ervaren.

Naast uitgangspunten die gerelateerd zijn aan het eigenlijke bouwproces zijn ook voorwaarden gesteld aan de hinder voor de omgeving. Hierbij moet gedacht worden aan aspecten met betrekking tot de bereikbaarheid van de stad en hinder van de bouwactiviteiten.

Omdat de uitwerking van de OV-knoop slechts op schetsniveau bekend is, kunnen daaraan vooralsnog geen gedetailleerde doorlooptijden worden ontleend. Ook is de OV-knoop voor alle alternatieven verschillend, waardoor voor elke alternatief afzonderlijk een bouw tijd is ingeschat.

Voor de omgeving zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

uitgangspunten

- tram in de Phoenixstraat over één spoor;
- in de Phoenixstraat blijft minimaal één rijstrook voor wegverkeer beschikbaar, eventueel wordt de Spoorsingel als omleidingsroute voor verkeer in zuidelijke richting gebruikt;
- hinder Prinses Irenetunnel moet tot een minimum beperkt worden, voor het wegverkeer is te allen tijde minimaal één rijstrook per richting beschikbaar, de eventuele stremmingsduur van de tram wordt tot een minimum beperkt;
- de inzet van de tijdelijke brug naast de Prinses Irenetunnel (alleen alternatief LW) wordt zoveel mogelijk in tijd beperkt;
- het Bolwerk richting Buitenwatersloot en de Kampveldweg worden nooit tegelijkertijd afgesloten;
- na uitvoering en verharding van het betondek, wordt het maaiveld zo snel mogelijk hersteld;
- ontgraving van de tunnel vindt onder tunneldak plaats, de grond wordt afgevoerd via de toeritten van de tunnel of de bouwput van het ondergrondse station (lange tunnel alternatieven);
- parkeergarage Phoenixstraat blijft beschikbaar, evenals de parkeergarage van het Hoogheemraadschap;
- de parkeermogelijkheden onder het spoorviaduct worden zoveel mogelijk beschikbaar gehouden, maar kunnen in enkele fasen deels worden afgesloten;
- aan de zuidkant van het DSM Gist terrein en nabij het huidige station worden bouwterreinen ingericht, tevens worden in het tracé kleine (tijdelijke) bouwterreinen ingericht;
- de hydraulische functie van de Westsingel/Buitenwatersloot blijft intact, vaarverkeer zal tijdelijk niet of beperkt mogelijk zijn;
- het ondergronds station wordt in een open bouwput gerealiseerd;
- gestreefd wordt om locaties voor vastgoedontwikkeling zo snel mogelijk op te leveren, maar dit mag niet leiden tot meer bouw hinder in de stad en tot een verstoring van het bouwproces van de spoortunnel;
- de herinrichting van het maaiveld wordt meegenomen onder de bouwfaseringsfase van de stedelijke ontwikkeling;
- de bouw van de parkeergarage in de Phoenixstraat is niet in de planning opgenomen. Het ligt voor de hand om de uitvoering te laten volgen op de aanleg van de ruwbouw van de laatste tunnelsecties in de Phoenixstraat. Dit onderdeel is overigens niet onderscheidend voor de alternatieven;
- hoewel de faseringsfase nabij DSM Gist en onderdoorgang 't Haantje niet in deze planning zijn opgenomen, is de uitvoering wel inpasbaar binnen dit kader. Deze onderdelen zijn overigens niet onderscheidend voor de alternatieven.

Voor de planning zijn onderstaande relaties en tijdschema's aangehouden:

relaties en tijdschema's

- start uitvoering betondek minimaal tien dagen na uitvoering aansluitend diepwandpaneel;
- start ontgraving onder dak minimaal twintig dagen na uitvoering betondek van betreffende sectie;
- spoorwerkzaamheden starten in verband met snellere uitvoering als minimaal één open toerit kan worden opgeleverd en niet meer nodig is voor logistiek civiele werkzaamheden;
- in de zomer wordt vier weken niet gewerkt;
- rond jaarwisseling worden twee weken niet gewerkt;
- in het voorjaar wordt één week niet gewerkt.

In onderstaande tabel zijn de uitgangspunten met betrekking tot de doorlooptijden weergegeven:

Tabel 2.1. Uitgangspunten met betrekking tot de doorlooptijden

activiteit	doorlooptijd / m ¹ tunnel
diepwanden twee zijden	8 m/dag
damwanden twee zijden	10 m/dag
betondek wanden-dak	8 m/dag
ontgraven onder dak	10 m/dag ¹⁾
ontgraven open toerit	15 m/dag
ontgraven open put station	5 m/dag
interne constructie onder dak	5 m/dag
interne constructie open toerit	10 m/dag
interne constructie ondergronds station	2 m/dag
spoorbouw per twee sporen	10 m/dag
sloop spoorviaduct	10 m/dag

1) Afhankelijk van startmoment niet sneller dan betondek 8 m/dag

3. BEOORDELINGSWIJZE

3.1. Beoordelingscriteria

In dit onderdeel worden de alternatieven vergeleken wat betreft de tijdelijke effecten. De belangrijkste verschillen in milieueffecten treden op tussen de korte en lange tunnelalternatieven en de tracékeuze (oost of west). Uiteraard is er ook een verschil indien de Van Leeuwenhoeksingel wordt gesloopt of niet. De vergelijking is kwalitatief. De uitwerking van de realisatiefase zal in meer detail plaatsvinden in een later planstadium. Echter, voor de eerste keuze volstaat een afweging op hoofdlijnen c.q. de meest onderscheidenden variabele aspecten:

verkeershinder¹

- stremming Westlandseweg;
- stremming tramlijn 1;
- overige verkeershinder (verandering verkeerscirculatie);
- stremmingen in hoofdfietsroutes;
- bereikbaarheid treinstation (voetganger).

bouwhinder

- bouwtijd en -hinder;
- hinderlocaties;
- hinder door (tijdelijk) busstation;
- stedelijke ontwikkeling (bouwhinder).

visuele hinder

- visuele aspecten.

Schade door bouwactiviteiten wordt niet opgenomen in dit document. Schade door de aanleg van de tunnel is door Prorail bekeken middels een globale zettingrisicoanalyse (Settlement Risk Analyses, SRA). Uit deze analyse blijkt dat de kans op schade gering is en bovendien niet sterk onderscheidend voor de alternatieven. Gedurende het proces zal de SRA verfijnd worden en aangepast aan planwijzigingen. Door monitoring zal de schade tijdens het bouwproces bewaakt worden.

3.2. Beoordelingsmethodiek

Alle effecten zijn vertaald naar kwalitatieve scores: - - = zeer negatief, - = negatief, 0 = neutraal, + = positief, ++ = zeer positief. Voor een aantal criteria liggen er wel kwantitatieve gegevens aan ten grondslag. De stappen tussen de kwalitatieve scores zijn allen even groot.

¹ In de beoordeling van de hinder in de realisatiefase is geen aandacht geschonken aan het aspect hinder van het treinverkeer. De treinloop moet zo min mogelijk gehinderd worden tijdens de bouw van tunnel en vastgoed. Knelpunten ontstaan met name bij de aansluiting van de tunnel op het bestaande spoor. Hiervoor zijn drie buitendienststellingen van ca. 50 uur nodig. Dit speelt voor alle alternatieven in min of meer gelijke mate. Licht onderscheidend is de noodzaak tot tijdelijke perrons voor de alternatieven LW. Dit wordt echter niet gezien als een belangrijk item.

3.3. Conclusie

In de navolgende tabel staat een overzicht van de in dit MER gehanteerde aspecten en beoordelingscriteria.

Tabel 3.1. Overzicht aspecten en beoordelingscriteria voor tijdelijke effecten

aspecten	criteria	eenheid / parameter
- Verkeershinder	- Westlandseweg	duur in maanden
	- tramlijn 1	duur in maanden
	- overige verkeershinder	verandering verkeerscirculatie
	- fietsroutes	aantal en duur ¹⁾
	- treinstation	bereikbaarheid
- Bouwhinder	- hinderlocaties	aantal, duur en nabijheid woningen
	- bouwtijd en –hinder	duur
	- busstation	verplaatsing busstation
	- stedelijke ontwikkeling	heien
- Visuele hinder	- visuele aspecten	bouwhekken

1) meerdere fietsroutes in beschouwing genomen

4. VOORGENOMEN BOUWFASERING

4.1. Bouwfasering tunnel, station en OV-knoop

4.1.1. Alternatieven met een korte tunnel

De alternatieven met een korte tunnel, een westelijk tracé en station in zuidelijke ligging (KWZ) is gedeeltelijk geprojecteerd op het huidig spoortracé. Dit houdt in dat voor de uitvoering van de tunnel een omlegging van de sporen op het huidig stationsemplacement zal moeten plaatsvinden. Daarna kunnen de twee oostelijke spoorbuizen gebouwd worden. De westelijke spoorbuizen kunnen dan slechts gedeeltelijk worden uitgevoerd. Voltooiing van dat gedeelte vindt pas plaats na sloop van het spoorviaduct en ontmanteling van de huidige sporen op maaiveld.

Het westelijk gedeelte van het station en de OV-knoop wordt reeds voor de start van de uitvoering van de spoortunnel gerealiseerd om als tijdelijk station te fungeren in de fase dat de sporen omgelegd worden. De totale projectduur wordt daardoor wel verlengd, maar daar staat tegenover dat er geen tijdelijk station gebouwd hoeft te worden. De bouw van de tunnel zelf en daarmee de hinder voor de stad duurt niet langer.

De uitvoering van de oostelijke respectievelijk westelijke spoorbuizen in de Phoenixstraat vindt na elkaar plaats. De Phoenixstraat wordt daartoe twee keer omgelegd. Begonnen wordt met een omlegging naar de westzijde om ruimte te maken voor de oostelijke spoorbuizen. Gelijktijdig wordt gestart met de uitvoering van de noordelijke en zuidelijke toerit. Na uitvoering van het oostelijke tunneldek in de Phoenixstraat wordt de weg naar de oostzijde verplaatst (op het dek), waarna de westelijke spoorbuizen kunnen worden gerealiseerd. Ook wordt dan het sluitstuk tussen de zuidelijke toerit en de oostelijke spoorbuizen in de Phoenixstraat gebouwd (Bolwerk richting Buitenwatersloot afgesloten). Na deze fase kan de oostelijke tunnelbuis ontgraven worden via de zuidelijke tunnelingang en kan de Phoenixstraat weer vrijwel volledig benut worden. Om de sluitsectie tussen de oostelijke spoorbuizen in de Phoenixstraat en de noordelijke toerit te kunnen uitvoeren wordt vervolgens de Kampveldweg omgelegd. Als deze sluitsectie klaar is, kan de spooraanleg worden voltooid, waarna de twee oostelijke sporen in gebruik gesteld worden.

Zodra het spoorverkeer door de oostelijke spoorbuizen wordt afgewikkeld, wordt het spoorviaduct gesloopt en het voormalig spooremlacement functievrij gemaakt. Daarna worden de resterende westelijke tunnelsecties uitgevoerd (toerit noord en zuid en sluitsecties gesloten deel). Omdat deze secties niet op kritieke locaties liggen, hoeven in deze fase geen nieuwe wegomleggingen meer uitgevoerd te worden. Deze fase wordt afgerond met de spooraanleg in de westelijke buizen, de bouw van het oostelijk deel van het station/OV-knoop en de herinrichting van het maaiveld.

De Prinses Irenetunnel wordt 'opengewerkt'. Een aantal wanden zal worden verwijderd, andere worden vervangen door kolomrijen. Deze worden gemaakt vanuit de fietskokers. Deze zullen hierdoor enkele maanden gestremd worden (niet tegelijkertijd). Het tunneldak wordt compleet vernieuwd. Om omgevingshinder te minimaliseren zal het dak in delen ingeschoven of gehesen worden. Het wegverkeer zal hierdoor een aantal keren voor een paar dagen gestremd worden. De trogliggers van het spoorviaduct komen boven het dak van het tramviaduct te liggen. Deze kunnen aangebracht worden zonder het tramverkeer te stremmen. In verband met de sloop van de tramtunnel en het vernieuwen van de bovenleidingen zal het tramverkeer circa twee weken gestremd worden. Hinder voor de treinloop wordt niet verwacht. De nieuwe westelijke sporen en het perron liggen naast de huidige hoofdsporen. Deze kunnen dan ook gebouwd worden terwijl de treinen in bedrijf zijn. Dit geldt ook voor het westelijk deel van het spoorviaduct. Nadat het spoorbedrijf verplaatst is van de huidige hoofdsporen naar de nieuwe westelijke sporen, kunnen de nieuwe oostelijke sporen gebouwd worden.

In tabel 4.1. wordt de duur van de hinder op maaiveld aangegeven. Omdat een deel van de uitvoering onder dak gebeurt, is de in de planning zichtbare tijd niet gelijk aan de periode van hinder op maaiveld. In de tabel zijn tevens enkele belangrijke planningsresultaten weergegeven. In bijlage I is de bouwfaseringsvisualisatie (lit 1.).

Tabel 4.1. Bouwplanning KWZ

activiteit	start	eind	duur
omlegging kabels en leidingen	maand 13	maand 19	7 maanden
omlegging Phoenixstraat naar westzijde	maand 15	maand 21	7 maanden
omlegging Phoenixstraat naar oostzijde	maand 21	maand 27	7 maanden
afsluiting Bolwerk richting Buitenwatersloot ¹⁾	maand 21	maand 44	24 maanden
omlegging Kampveldweg	maand 26	maand 44	19 maanden
aanleg OV-knoop	maand 1	maand 36	36 maanden
aanleg oostelijke spoorbuizen	maand 16	maand 36	21 maanden
aanleg westelijke spoorbuizen	maand 22	maand 58	37 maanden
oplevering ruimte vastgoed op tunnel	maand 54	maand 58	5 maanden
totale projectduur	4 jaar en 10 maanden		

1) Wordt in genoemde periode meerdere malen voor beperkte tijd afgesloten.

4.1.2. Alternatieven met een lange tunnel en een westelijk tracé (LW)

Net als alternatief KWZ is alternatief LW gedeeltelijk geprojecteerd op het huidig spoortracé. Dit houdt in dat voor de uitvoering van de tunnel een omlegging van de sporen op het huidig stationsemplement zal moeten plaatsvinden. Daarna kunnen de twee oostelijke spoorbuizen gebouwd worden. De westelijke spoorbuizen kunnen dan slechts gedeeltelijk worden uitgevoerd. Voltooiing van dat gedeelte vindt pas plaats na sloop van het spoorviaduct en ontmanteling van de huidige sporen op maaiveld.

Bij de omlegging van de sporen op het huidig stationsemplement zullen tijdelijke perrons worden aangelegd. De uitvoering van de oostelijke respectievelijk westelijke spoorbuizen in de Phoenixstraat vindt na elkaar plaats. De Phoenixstraat wordt daartoe twee keer omgelegd. Begonnen wordt met een omlegging naar de westzijde om ruimte te maken voor de oostelijke spoorbuizen. Gelijktijdig wordt gestart met de uitvoering van het diepgelegen oostelijk stationsdeel ten noorden van de Prinses Irenetunnel en de noordelijke toerit. Na uitvoering van het oostelijke tunneldek in de Phoenixstraat wordt de weg naar de oostzijde verplaatst (op het dek), waarna de westelijke spoorbuizen kunnen worden gerealiseerd. Ook worden dan de zuidelijke toerit en het sluitstuk tussen het oostelijk stationsdeel en de oostelijke spoorbuizen in de Phoenixstraat gebouwd (Bolwerk richting Buitenwatersloot afgesloten). Na deze fase kan de oostelijke tunnelbuis ontgraven worden via de bouwput van het oostelijk stationsdeel en kan de Phoenixstraat weer vrijwel volledig benut worden. Daarna wordt het wegverkeer door de Prinses Irenetunnel door middel van een tijdelijk viaduct over het bestaand spoor geleid om de sluitsectie tussen de zuidelijke toerit en het oostelijk stationsdeel (door de Prinses Irenetunnel) te kunnen realiseren. Het tramverkeer door de Irenetunnel zal dan zijn gestremd. Om de sluitsectie tussen de oostelijke spoorbuizen in de Phoenixstraat en de noordelijke toerit te kunnen uitvoeren wordt de Kampveldweg omgelegd. Als deze sluitsectie klaar is, kan de spooraanleg worden voltooid, waarna de twee oostelijke sporen in gebruik gesteld worden.

Als het spoorverkeer door de oostelijke spoorbuizen wordt afgewikkeld, wordt het spoorviaduct gesloopt en het voormalig spooremplement functievrij gemaakt. Daarna worden de resterende westelijke tunnelsecties uitgevoerd (toerit noord en zuid, westelijk stationsdeel en sluitsecties gesloten deel). Omdat deze secties niet op kritieke locaties liggen, hoeven in deze fase geen nieuwe wegomleggingen meer uitgevoerd te worden. Deze fase wordt afgerond met de spooraanleg in de westelijke buizen en de herinrichting van het maaiveld.

In tabel 4.2. wordt de duur van de hinder op maaiveld aangegeven. Omdat een deel van de uitvoering onder dak gebeurt, is de in de planning zichtbare tijd niet gelijk aan de periode van hinder op maaiveld. In de tabel zijn tevens enkele belangrijke planningsresultaten weergegeven. In bijlage I is de bouwfasering gevisualiseerd (lit 1.).

Tabel 4.2. Bouwplanning alternatieven met een lange tunnel en een westelijk tracé

activiteit	start	eind	duur
omlegging kabels en leidingen	maand 1	maand 7	7 maanden
omlegging Phoenixstraat naar westzijde	maand 3	maand 9	7 maanden
omlegging Phoenixstraat naar oostzijde	maand 9	maand 14	6 maanden
afsluiting Bolwerk richting Buitenwatersloot ¹⁾	maand 9	maand 40	32 maanden
omlegging Kampveldweg	maand 15	maand 41	27 maanden
aanleg Station	maand 7	maand 49	43 maanden
tijdelijk viaduct Prinses Irenetunnel, tram gestremd	maand 16	maand 35	20 maanden
aanleg oostelijke spoorbuizen	maand 4	maand 33	30 maanden
aanleg westelijke spoorbuizen	maand 10	maand 57	48 maanden
oplevering ruimte vastgoed op tunnel zuidzijde		maand 38	
oplevering ruimte voor vastgoed stationsgebied	maand 47	maand 49	3 maanden
totale projectduur		4 jaar en 9 maanden	

1) Wordt in genoemde periode meerdere malen voor beperkte tijd afgesloten.

4.1.3. Alternatieven met een lange tunnel en een oostelijk tracé (LO)

De alternatieven met een lange tunnel en een oostelijk tracé (LO) liggen vrijwel volledig ten oosten van het huidige spoortracé. Ook het huidige station wordt aan de oostzijde gepasseerd. Dit geeft een grotere uitvoeringsvrijheid in relatie tot spoor- en civieltechnische technische aspecten. De fasering lijkt daarom minder complex. Dit is echter gezichtsbedrog want ter plaatse van de kruising met de Prinses Irenetunnel moet een lastige fasering worden toegepast. Een voordeel van dit alternatief ten opzichte van alternatieven met een lange tunnel met een westelijk tracé (LW) is dat er geen tijdelijke perrons behoeven te worden aangelegd.

Net als bij de overige alternatieven vindt de uitvoering van de oostelijke respectievelijk de westelijke spoorbuizen in de Phoenixstraat na elkaar plaats. De Phoenixstraat wordt daartoe twee keer omgelegd. Begonnen wordt met een omlegging naar de westzijde om ruimte te maken voor de oostelijke spoorbuizen. Ter plaatse van het station en het zuidelijk tunneldeel (tot de Prinses Irenetunnel) kan direct gestart worden met de aanleg van zowel de oostelijke- als de westelijke spoorbuizen. Ook wordt gestart met de aanleg van de noordelijke en zuidelijke open toerit voor de oostelijke sporen. Na uitvoering van het oostelijke tunneldek in de Phoenixstraat wordt de weg naar de oostzijde verplaatst (op het dek), waarna de westelijke spoorbuizen kunnen worden gerealiseerd. Ook ontstaat dan ruimte om de oostelijke sluitsectie ter plaatse van het Bolwerk aan te leggen (Bolwerk richting Buitenwatersloot afgesloten). Na deze activiteiten is het mogelijk om het tunneldeel in de Phoenixstraat te ontgraven via de bouwput van het station, de Phoenixstraat kan dan weer vrijwel geheel benut worden.

De spoortunnel kruist de toeritten van de Prinses Irenetunnel. Om de oost-west verbinding op die plaats beschikbaar te houden voor wegverkeer, wordt slechts de halve toeritbreedte afgesloten en gebruikt voor de bouw van de oostelijke spoorbuis. Na voltooiing van deze tunnelsectie wordt de weg **over** de spoortunnel en, via een aangepast alignement, **door** het gesloten deel van de Prinses Irenetunnel geleid, waarna de sluitsectie kan worden gemaakt. Het tramverkeer is gedurende deze fase gestremd.

Om de sluitsectie tussen de oostelijke spoorbuizen in de Phoenixstraat en de noordelijke toerit te kunnen uitvoeren wordt de Kampveldweg omgelegd. Als deze sluitsectie klaar is, kan de spooraanleg worden voltooid, waarna de twee oostelijke sporen in gebruik gesteld worden.

Op het moment dat het treinverkeer door de tunnel wordt afgewikkeld, kan worden begonnen met het functievrij maken van het spooreplacement en de sloop van het spoorviaduct. Het wegverkeer van de Westlandseweg wordt dan op maaiveld over de spoortunnel geleid, waarna de Prinses Irenetunnel kan worden gesloopt. Deze activiteiten leiden tot de benodigde ruimte voor uitvoering van de resterende westelijke tunneldelen (toerit noord en zuid, sluitsecties gesloten deel en Prinses Irenetunnel). Deze fase (en daarmee het project) wordt afgerond met de spooraanleg in de westelijke buizen en de herinrichting van het maaiveld.

In onderstaande tabel (tabel 4.3) wordt de duur van de hinder op maaiveld aangegeven. Omdat een deel van de uitvoering onder dak gebeurt, is de in de planning zichtbare tijd niet gelijk aan de periode van hinder op maaiveld. In de tabel zijn tevens enkele belangrijke planningsresultaten weergegeven. In bijlage I is de bouwfasering gevisualiseerd (lit 1.).

Tabel 4.3. Bouwplanning alternatieven met een lange tunnel en een oostelijk tracé

activiteit	start	Eind	duur
omlegging kabels en leidingen	maand 1	maand 6	6 maanden
omlegging Phoenixstraat naar westzijde	maand 4	maand 9	6 maanden
omlegging Phoenixstraat naar oostzijde	maand 9	maand 18	10 maanden
afsluiting Bolwerk richting Buitenwatersloot	maand 10	maand 15	6 maanden
omlegging Kampveldweg	maand 18	maand 42	25 maanden
aanleg Station	maand 10	maand 44	35 maanden
bepaalde breedte Prinses Irenetunnel, tram gestremd	maand 22	maand 36	15 maanden
aanleg oostelijke spoorbuizen	maand 5	maand 36	32 maanden
aanleg westelijke spoorbuizen	maand 9	maand 58	50 maanden
oplevering ruimte voor vastgoed op tunnel zuidzijde		maand 22	
oplevering ruimte voor vastgoed stationsgebied	maand 34	maand 44	13 maanden
totale projectduur		4 jaar en 10 maanden	

In de bovenstaande planning is de aanleg van de OV-knoop niet meegenomen. Een complicerende factor voor deze variant is dat een tijdelijk busstation en fietsenstallingen aangelegd moeten worden, omdat het nieuwe busstation op de plaats van het bestaande ligt. Onder het nieuwe busstation liggen de ondergrondse perronhal en een ondergrondse fietsenstalling. Voor de bouw hiervan wordt het busstation verplaatst naar de Van Leeuwenhoeksingel. De duur van deze fase wordt bepaald door de bouwtijd van deze elementen: deze is geraamd op een half tot een jaar. Hierna kan het busstation op de definitieve locatie ingericht worden. Tengevolge van deze activiteiten wordt de bouwtijd verlengd tot circa vijfenhalf jaar.

4.2. Bouwfasering stedelijke ontwikkeling

De stedelijke ontwikkeling is volgend op de aanleg van de spoortunnel. De fasering van de stedelijke ontwikkeling varieert in hoofdzaak tussen alternatieven met een korte en lange tunnel, zodat er twee modellen zijn ontwikkeld (KWZ en LON, zie bijlage II). In hoofdzaak ziet de fasering er als volgt uit (lit 2.):

alternatieven met een korte tunnel

In 2006 wordt gestart met het bouwrijp maken van de gebieden aan weerszijden van het spoor en geplande tunnel (deelgebied 2, 3, 4, 7 en 8: bijlage II). Medio 2007 komen dan die eerste terreinen beschikbaar voor vastgoedontwikkeling (fase 2 van de tunnelbouw). Medio 2008 is treinverkeer mogelijk via de nieuwe (Oost)tunnelbuis en wordt gestart met de sloop van het spoorviaduct en het functievrij maken. Het tijdelijk tracé wordt eveneens gesloopt. In 2009 is de start van de eerste fase oplevering van het stationsgebied en oude Emplacementsgebied, parallel aan de afbouw van het station, de OV-knoop en de westbuis. Het gebied aan de noordkant (deelgebied 1) is dan beschikbaar voor bouwrijp maken.

In 2010 komt ook deelgebied 9 beschikbaar voor bouwrijp maken en deelgebied 1 en de randen langs de tunnel (zuiden) komen voor vastgoedontwikkeling beschikbaar. In 2011 komen het stationsgebied en het oude tracé (deelgebied 5 en 6) beschikbaar voor bouwrijp maken en zijn de tunnel en het nieuwe tracé (vier sporen) gereed voor gebruik. Het verdere verloop van de vastgoedontwikkeling is mede afhankelijk van de markt.

alternatieven met een lange tunnel

In 2006 wordt begonnen met het bouwrijp maken van het gebied (deelgebied 6 en 7: zie bijlage II) ten westen van het spoor en op het emplacement (sloop woningen nabij station, bouw station aan de westzijde van de Irenetunnel). Deze deelgebieden komen in 2007 beschikbaar voor de vastgoedontwikkeling. In dezelfde periode komen deelgebied 1, 4 en 8 (bestaande spoortracé) beschikbaar voor het bouwrijp maken. In 2008 loopt de vastgoedontwikkeling in de genoemde gebieden en komt het stationsgebied beschikbaar voor bouwrijp maken. De oostbuis wordt afgebouwd.

In 2009 komt de tunnel/stationsomgeving (deelgebied 3, 5, 9 zie bijlage II) beschikbaar voor het bouwrijp maken, is de oostelijke tunnelbuis in exploitatie en wordt de westelijke buis afgebouwd. Het stationsgebied is beschikbaar ten behoeve van vastgoedontwikkeling. Fase 1 van het emplacementsgebied wordt opgeleverd fase 1). Het bestaande spoortracé wordt gesloopt.

Medio 2011 is het terrein op het spoor (deelgebied 3, 5, 9 zie bijlage II) beschikbaar voor vastgoedontwikkeling en zijn beide tunnelbuizen in gebruik genomen. Er wordt gestart met oplevering van het stationsgebied. Het verdere verloop van de vastgoedontwikkeling is mede afhankelijk van de markt.

5. MILIEUGEVOLGEN TIJDENS DE REALISATIEFASE

5.1. Verkeershinder

Westlandseweg

Door de werkzaamheden aan de 'Irenetunnel' zal bij de korte tunnel tot maximaal een half jaar verkeershinder optreden. Bij de alternatieven met een lange tunnel en een westelijk tracé zal het verkeer op de Westlandseweg gedurende circa twintig maanden (à twee jaar) over een tijdelijke brug worden geleid (volledige capaciteit).

Voor de alternatieven met een lange tunnel en een oostelijk tracé geldt dat, behoudens enkele korte perioden (waarin de spoortunnel in de toeritten wordt gebouwd), het wegverkeer in beide richtingen over elk twee rijstroken kan blijven rijden. Er ontstaat gedurende circa twintig maanden wel hinder door de vele omleggingen (er zijn vier hoofdfasen voorzien) en de snelheidsbeperkingen die dit met zich meebrengt vanwege de steilere hellingen en krappere boogstralen.

tramlijn 1

Bij de alternatieven met een lange tunnel zal het tramverkeer door de Irenetunnel gedurende circa anderhalf jaar zijn gestremd. Bij de alternatieven met een korte tunnel zal geen langdurige stremming voorzien. Wel zullen in verband met het aanpassen van het viaduct en kortdurende buitendienststellingen nodig zijn (circa twee weken).

overige verkeershinder

Ten gevolge van de bouwactiviteiten zal het verkeer haar routes verleggen en op andere wegen een toename van de verkeershinder veroorzaken. Afgezien van de problematiek rond de Irenetunnel is met name de afsluiting van de Engelsestraat onderscheidend. Dit zal alleen optreden bij de alternatieven met een lange tunnel en een oostelijk tracé.

fietsroutes

Er zijn diverse belangrijke oost-west fietsverbindingen over het spoor:

- Abtswoudseweg (tunnel);
- Irenetunnel;
- Stationstunnel;
- Bolwerk;
- Kampveldweg (viaduct).

Bij de alternatieven met een lange tunnel is voor een langere periode (anderhalf tot twee jaar) de Irenetunnel voor langzaam verkeer gestremd. Ook zal deels gelijktijdig de tunnel bij de Abtswoudseweg zijn gestremd (circa twee jaar). Omdat dan over een lengte van zo'n 2¼ kilometer geen enkele passage mogelijk is en op deze twee punten dagelijks gezamenlijk zo'n 18.000 fietsers passeren zou dit een onaanvaardbare situatie opleveren. Daarom moet een tijdelijke maatregel in de vorm van een gelijkvloerse spoorwegovergang bij de Abtswoudseweg of een ongelijkvloerse kruising per brug worden overwogen. Een voetgangersbrug met fietsgoot en/of liften is vanwege de grote intensiteit van het fietsverkeer niet haalbaar. *Een fietsbrug is vanwege de lange toeritten moeilijk inpasbaar. Een gelijkvloerse spoorwegovergang kan op basis van de laatste inzichten (proeven hiermee zijn uitgevoerd in De Bilt) en maximaal twee te kruisen sporen verkeersveilig worden vormgegeven. Het spoorwegemplacement zal daarvoor buiten gebruik moeten worden gesteld. Gezien het intensieve gebruik van het Abtswoudse tunneltje (10.500 fietsers per dag) kan naast een spoorwegovergang ook een voetbrug worden overwogen, zodat passage ook mogelijk is als de spoorbomen zijn gesloten.*

Bij de alternatieven met een korte tunnel speelt dit probleem niet omdat het Abtswoudse tunneltje intact blijft, hoewel er tijdelijk hinder zal zijn bij de Irenetunnel.

De stationstunnel zal in alle alternatieven voor lange tijd niet beschikbaar zijn. Echter, omdat het station van beide kanten bereikbaar blijft en er voor doorgaand fietsverkeer alternatieven blijven is dit niet problematisch. Wel zal aan de westzijde in een tijdelijke fietsenstalling moeten worden voorzien om de huidige stallingsvoorzieningen aan de oostzijde dan niet meer via de stationstunnel bereikbaar zijn. Gedurende het bouwtraject zal een voetbrug de verbinding tussen beide perrons verzorgen.

Aan de noordzijde (Bolwerk en tunnel bij de Kampveldweg) worden geen problemen met langdurige stremming verwacht.

bereikbaarheid Station

In de alternatieven met een westelijk tracé is de bereikbaarheid van het station te allen tijde gegarandeerd. Bij een oostelijk tracé zal er tijdelijk met loopbruggetjes gewerkt moeten worden.

5.2. Bouwhinder

hinderlocaties

Op twee plekken is de hinder geconcentreerd gedurende de gehele bouwperiode. Ten eerste bij DSM Gist, echter dit is bij alle alternatieven gelijk. Daarnaast het stationsgebied, dat het centrale aanvoerpunt vormt voor bouwmaterialen en het afvoerpunt voor grond. Bij de alternatieven met een westelijk tracé kan deze voor het grootste deel van de bouwperiode aan de westkant worden gesitueerd waarmee – gezien de hoeveelheid en nabijheid van woningen – er minder potentiële gehinderden zullen zijn dan bij een oostelijk tracé waarbij het bouwterrein aan de oostkant ligt. Het westelijke bouwterrein is ook beter te ontsluiten richting de Westlandseweg (minder conflicten en lang minder huizen). Overigens geldt ook dat de hinder door de aanleg van de wanden en het dak van de tunnel bij een oostelijk tracé dichter op en nabij meer woningen zal plaatsvinden.

In de alternatieven waarbij de Van Leeuwenhoeksingel niet wordt afgebroken zal ter plekke van deze woningen sprake van veel hinder zijn, temeer daar in de overige alternatieven een bouwterrein is voorzien (knelpunt).

bouwtijd en bouwhinder

Er is een voorlopig onderzoek naar bouwfaseringen en tijden uitgevoerd. In onderstaande tabel wordt een samenvatting van de resultaten gegeven. Voor een volledig overzicht wordt verwezen naar bijlage I. *Opgemerkt wordt de tabel indicatief is: de werkelijke bouwplanning zal door de aannemer opgesteld worden.* Prorail en de Gemeente Delft zullen hiervoor de randvoorwaarden aanreiken mede op basis van het MER. Voorop staat dat er gedurende zes jaar hinder zal zijn in de spoorzone ten gevolge van de aanleg van de tunnel en de aanvang van de stedelijke ontwikkeling (die nog langer zal voortgaan). Langs de overige delen van het spoortracé zal de hinder over een kortere periode optreden.

Bij hinder moet gedacht worden aan geluid- en trillingshinder van bouwverkeer, stof en uitlaatgassen. Door de keuze voor de wanden-dakmethode waarbij al snel ook bovengronds kan worden heringericht wordt de duur van de hinder langs deze delen van het spoortracé beperkt. Onderscheidend is het deel ten zuiden van de Westlandseweg. De appartementen aan de Engelsestraat zullen het meeste hinder ondervinden bij de alternatieven met een lange tunnel en een oostelijk tracé, aangezien de tunnel hier op korte afstand gebouwd wordt. Voor de Phoenixstraat en Spoorsingel is de bouwhinder niet onderscheidend.

In navolgende tabel (tabel 5.1.) wordt de duur van activiteiten per alternatief aangegeven. Omdat een deel van de uitvoering onder dak gebeurt, is de in de planning zichtbare tijd niet gelijk aan de periode van hinder op maaiveld. In de tabel zijn tevens enkele belangrijke planningsresultaten weergegeven:

Tabel 5.1. Tijdelijke effecten bouwtijd en –hinder

activiteit	tijdsduur hinder (mnd.)			aard van de hinder
	KW	LW	LO	
omleggen kabels en leidingen	7	7	6	kortdurende beperkingen voor wegverkeer en voetgangers
omleggen Phoenixstr. naar westzijde	7	7	6	wegverkeer Phoenixstraat over 1 rijstrook, tram over 1 baan. Noord-zuidverkeer over Spoorsingel. Lokaal versmalling trottoir Phoenixstraat
omleggen Phoenixstr. naar oostzijde	7	6	10	
afsluiten Bolwerk richting Buitenwatersloot	24	32	6	stremming (evt. enkele malen voor korte tijd) Oost-Westverkeer over Kampveldweg of Westlandseweg
omlegging Kampveldweg	19	27	25	afsluiting enkele malen voor korte tijd. Oost-Westverkeer over Bolwerk
aanleg OV-knoop	36	43	35	bouwhinder (geluid, stof)
werkzaamheden Irenetunnel	0,5	20	15	zie elders
aanleg oostelijke spoorbuizen	21	30	32	bouwhinder (geluid, stof) tijdens aanleg diepwand en dak, gedurende
aanleg westelijke spoorbuizen	37	48	50	enkele maanden per locatie. Langdurige hinder beperkt tot enkele locaties (zie tekst)
bentonietcentrale	48	48	48	bij alternatieven LO potentieel geluidshinder voor bebouwing Westvest
totale projectduur	4jr.	4 jr.	4 jr.	
	10 mnd	9 mnd	10 mnd	

Opgemerkt wordt dat het beeld enigszins vertekend is doordat bij de alternatieven met een korte tunnel, een westelijk tracé en een zuidelijk station een deel van de OV-knoop meegenomen is, en bij de andere alternatieven niet. Inclusief de OV-knoop wordt de bouwtijd van de lange alternatieven circa vijfenhalf jaar. Dan nog valt het op dat de totale bouwtijd van de verschillende alternatieven slechts weinig verschilt. Dit lijkt, gezien het verschil in lengte tussen alternatieven met de korte en lange tunnel, misschien onlogisch, maar bij het alternatief met een korte tunnel in westelijke ligging (KWZ) wordt de bouwtijd veelal gedicteerd door de fasering op de 'lastige' plaatsen. De extra tunnallengte van de lange tunnels wordt juist in een faseringstechnisch minder complex gebied uitgevoerd, waardoor de invloed op de totale doorlooptijd beperkt is.

De tabel geeft een indicatie van de locatiegebonden hinder. Bedacht moet worden dat door aan- en afvoer van bouwmaterialen en afvoer van grond ook elders in de omgeving hinder kan ontstaan. Dit aspect dient nog uitgewerkt te worden. Globaal kan gesteld worden dat het aantal transporten evenredig is met het bouwvolume. Voor de lange varianten zullen beduidend meer transporten nodig zijn dan voor de korte. Grondafvoer vormt het grootste aandeel van de transporten. De bouwverkeershinder kan significant gereduceerd worden door dit via het water of een persleiding te doen geschieden. Gezien de potentiële afvoerlocatie (TU zuid) lijkt dit een haalbare optie.

Zoals eerder gesteld, is uitgegaan van een behoorlijke doch niet ongebruikelijke inzet van personeel en materieel. Ook verlopen de activiteiten voor de spoorbouw zoveel mogelijk parallel aan die van de stedelijke ontwikkeling. De beperkingen in de Phoenixstraat duren voor alle alternatieven min of meer even lang, circa één à anderhalf jaar. Zolang de bovengrondse activiteiten niet volledig afgerond zijn, duurt de hinder van werkverkeer in de stad voort. Echter, door de bouwmethode (wanden-dak) wordt de logistiek en dus ook de hinder geconcentreerd op een beperkt aantal plaatsen (stationsgebied en DSM Gist).

geluidsoverlast

Tijdens de aanleg van de spoortunnel en de herinrichting van het gebied zal vermoedelijk ook geluidsoverlast optreden. Op dit moment is moeilijk precies aan te geven hoeveel geluidsoverlast dit precies is, aangezien de planvorming met betrekking tot de aanlegperiode nog in een prematuur stadium is. In dit MER zijn hiervoor dan ook geen berekeningen uitgevoerd. Wel kan hier gezegd worden dat de belangrijkste bijdrage aan het eventuele geluidsoverlast zal komen van de bentonietinstallatie die gedurende circa vier jaar in het stationsgebied in gebruik zal zijn. Bij de alternatieven met een lange tunnel en een oostelijk tracé zal deze overlast met name gericht zijn op de bebouwing aan de Westvest. Uit ervaringen met andere projecten blijkt dat waarschijnlijk geluidsreducerende maatregelen noodzakelijk zijn. Behalve direct geluid vormt ook laagfrequent geluid een mogelijk probleem. Dit ontstaat doordat trillingen van de installatie via de grond overgedragen worden naar de belendingen, en hier resonanties veroorzaken. Dit probleem kan grotendeels voorkomen worden door niet met generatoren maar op netstroom te werken, of door trillingsisolerende maatregelen te nemen. Een andere locatie (ten westen van het spoor) ligt voor de LO-alternatieven in verband met de logistiek niet voor de hand. Voor de bentonietinstallatie zal waarschijnlijk een Wm-vergunning (Wet milieubeheervergunning) nodig zijn. In het kader van deze vergunningsaanvraag zullen gedetailleerde geluidsberekeningen worden uitgevoerd.

busstation

Bij de alternatieven met een korte tunnel (KW) kan het bestaande busstation gewoon blijven functioneren tot de OV-knoop gereed is. Bij de alternatieven met een lange tunnel en een westelijk tracé is dat het ook het geval (in een keer naar de eindsituatie), terwijl bij alternatieven met een lange tunnel en een oostelijk tracé een tijdelijk busstation noodzakelijk is met extra hinder tot gevolg.

stedelijke ontwikkeling

De stedelijke ontwikkeling zal leiden tot een aanzienlijke – doch tijdelijke - overlast ten gevolge van met name het plaatsen van heipalen. De start van deze activiteiten is ongeveer vier jaar na de start van de bouw van de tunnel. De verschillende alternatieven zijn ten aanzien van de hinder door de stedelijke ontwikkeling nauwelijks onderscheidend. In alle alternatieven ligt het hoogtepunt van de hinder in de periode 2008-2010. In de alternatieven waarbij de panden aan de Van Leeuwenhoeksingel niet wordt afgebroken zal ter plekke van deze woningen sprake van veel hinder zijn.

5.3. Visuele hinder

De spoorzone zal tijdens de bouw worden ontsierd door bouwhekken, veel tijdelijke verkeersmaatregelen en de bentonietcentrale. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend. Over het algemeen zullen gesloten bouwhekken de voorkeur hebben. Gesloten bouwhekken hebben als voordeel dat passanten minder hinder van geluid, lucht en stof ondervinden. Bovendien kan het bouwproces de weggebruiker niet afleiden.

5.4. Resumé beoordeling

In de navolgende tabel zijn de effecten voor het thema tijdelijke effecten omgezet in kwalitatieve score

Tabel 5.2. Overzicht van de tijdelijke milieugevolgen

	LO	LW	KW	opmerking
verkeershinder				
Westlandseweg	--	--	-	-- maar geen volledige afsluiting
tramlijn 1	--	--	0	-- maar is mitigeerbaar
overige verkeershinder	--	-	-	
fietsroutes				
- Abtswoudtseweg	-	-	0	
- Irenetunnel	-	-	0	stationstunnel niet beschikbaar, maar
- Stationstunnel	0	0	0	door alternatieven niet problematisch
- Bolwerk	0	0	0	
- Kampveldweg	0	0	0	
treinstation	--	-	-	

bouwhinder			
hinderlocaties	--	-	-
bouwtijd en -hinder	--	-	-
busstation	-	0	0
stedelijke ontwikkeling	--	--	--
visuele hinder			
visuele aspecten	-	-	-
niet onderscheidend wel hinder			

Uit tabel 5.2 blijkt dat de tijdelijke gevolgen voor de alternatieven met de korte tunnel het minst ingrijpend zijn voor de directe omgeving. Dit verschil tussen de alternatieven wordt met name veroorzaakt doordat in de alternatieven met een lange tunnel de Prinses Irenetunnel gedurende een bepaalde periode (gedeeltelijk) wordt afgesloten. Van de alternatieven met een lange tunnel zijn de alternatieven met een oostelijk tracé minder gunstig dan de alternatieven met een westelijke ligging. Dit komt voornamelijk door de afsluiting van de Engelsestraat in de alternatieven met een oostelijke ligging en doordat de werkzaamheden voor de aanleg van de oostelijk gelegen tunnel zich op de kleinste afstand tot bestaande bebouwing bevindt.

De meeste verkeershinder zal ontstaan door het afsluiten van de Engelsestraat in de alternatieven met een oostelijk tracé en het (gedeeltelijk) afsluiten van de Westlandseweg in de alternatieven met een lange tunnel. Het (gedeeltelijk) afsluiten van de Westlandseweg levert gedurende een periode van circa 20 maanden verkeershinder door het omleiden van het verkeer via een tijdelijke brug in de alternatieven met een lange tunnel en een westelijk tracé en door omleggingen en snelheidsbeperkingen in de alternatieven met een oostelijk tracé. Daarnaast zal bij de alternatieven met een lange tunnel het tramverkeer door de Irenetunnel gedurende circa anderhalf jaar gestremd zijn. Ten gevolge van de bouwactiviteiten zal het verkeer haar routes verleggen en op andere wegen een toename van de verkeershinder veroorzaken. Afgezien van de problematiek rond de Irenetunnel is met name de afsluiting van de Engelsestraat onderscheidend. Dit zal alleen optreden bij de alternatieven met een lange tunnel en een oostelijk tracé.

Bij de alternatieven met een lange tunnel is voor een langere periode (anderhalf tot twee jaar) de Irenetunnel voor langzaam verkeer gestremd. Ook zal deels gelijktijdig de tunnel bij de Abtswoudseweg zijn gestremd (circa twee jaar). Daarom moet een tijdelijke maatregel in de vorm van een gelijkvloerse spoorwegovergang bij de Abtswoudseweg of een ongelijkvloerse kruising per brug worden overwogen. Bij de alternatieven met een korte tunnel speelt dit probleem niet omdat het Abtswoudse tunneltje intact blijft, hoewel er tijdelijk hinder zal zijn bij de Irenetunnel.

Tot slot zal de bereikbaarheid van het station in de alternatieven met een oostelijk tracé alleen via tijdelijke loopbruggetjes gerealiseerd kunnen worden.

Bij bouwhinder is er sprake van overlast door geluid- en trillingshinder van bouwverkeer, stof en uitlaatgassen. De bouwhinder is gedurende de gehele bouwperiode geconcentreerd op twee plaatsen. Ten eerste bij DSM Gist, echter dit is bij alle alternatieven gelijk. Daarnaast is het stationsgebied, waar een bentonietinstallatie is gesitueerd. Dit levert voor de alternatieven met een westelijk tracé minder potentiële overlast op aangezien er minder naast gelegen woningen zijn dan bij een oostelijk tracé waarbij het bouwterrein aan de oostkant ligt. Het westelijke bouwterrein is ook beter te ontsluiten richting de Westlandseweg (minder conflicten en lang minder huizen). In de alternatieven waarbij de Van Leeuwenhoeksingel niet wordt afgebroken zal ter plekke van deze woningen sprake zijn van veel hinder, temeer daar in de overige alternatieven een bouwterrein is voorzien (knelpunt).

Daarnaast zullen de appartementen aan de Engelsestraat het meeste hinder ondervinden bij de alternatieven met een lange tunnel en een oostelijk tracé, aangezien de tunnel hier op relatief korte afstand gebouwd wordt. Tot slot zal de stedelijke ontwikkeling in alle alternatieven leiden tot een aanzienlijke, maar tijdelijke overlast ten gevolge van met name het plaatsen van heipalen.

Bij de alternatieven met een lange tunnel en een westelijk tracé en de alternatieven met een korte tunnel kan het bestaande busstation gewoon blijven functioneren tot de OV-knoop gereed is. Bij alternatieven met een lange tunnel en een oostelijk tracé is er echter een tijdelijk busstation noodzakelijk met extra hinder als gevolg.

De spoorzone zal visuele hinder opleveren door bouwhekken, veel tijdelijke verkeersmaatregelen en de bentonietcentrale. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend. Door het gebruik van gesloten bouwhekken kan eveneens de hinder van geluid, lucht en stof beperkt worden.

De totale bouwtijd van de alternatieven verschilt onderling slechts weinig. Indien de OV-knoop meege-nomen wordt in de vergelijking is dit slechts circa acht maanden.

Zoals al eerder gesteld, is reeds uitgegaan van de grote inzet van personeel en materieel. Ook verlopen de spoorbouwactiviteiten zoveel mogelijk parallel aan die van de stedelijke ontwikkeling. Als dit niet mogelijk of wenselijk blijkt te zijn, moet rekening worden gehouden met een verlenging van de bouwtijd met circa 25 à 50%.

5.5. Optimalisatiemogelijkheden

tunnelbouw

Vanuit dit thema bestaat een voorkeur voor een westelijk tracé, met name vanwege de betere bereikbaarheid van het station en het ontbreken van een tijdelijk busstation. Binnen het westelijk tracé heeft een korte tunnel de voorkeur boven een lange, onder meer in verband met het ontbreken van tijdelijke perrons en de geringere hinder bij de Irenetunnel en Abtswoudseweg.

De voorgestane bouwtechniek (wanden-dak met diepwanden) heeft een laag hinderprofiel. Minimalisatie van hinder zal gevonden worden door een uitgekiende detaillering van de bouwfasering en de inzet van mitigerende maatregelen als:

- aan- en afvoer bouwmaterialen en grond over water of via een persleiding;
- minimalisatie van heiwerkzaamheden (toepassen van geschroefde of geboorde palen);
- geluidsisolerende maatregelen voor de bentonietcentrale;
- een trambrug bij de Prinses Irenetunnel (alleen bij de lange tunnels);
- een fietsbrug bij de Abtswoudseweg en Irenetunnel (alleen bij de lange tunnels).

stedelijke ontwikkelingen

Bij de ontwikkeling van een MMA wordt gedacht aan de volgende aspecten:

- het zoveel mogelijk aansluiten van de bouwfasering op die van de tunnel (hinderperiode minimaliseren);
 - het toepassen van de wand-en-dakmethode voor de parkeergarages;
- minimalisatie van heiwerkzaamheden (toepassen van geschroefde of geboorde palen).

6. LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE

Er zijn geen wezenlijke leemtes in kennis. Gezien het stadium van de planvorming is de informatie nog met grote onzekerheden omgegeven. Echter, de belangrijkste verschillen op hoofdlijnen tussen de alternatieven zijn voldoende bekend en daarmee voldoende voor de besluitvorming in dit stadium.

7. LITERATUURLIJST

1. Beschrijving bouwfasering Spoorzone Delft. DHT, 11 november 2002.
2. Fasering Spoorzone Delft. PRC Verschoor Bouwadviseurs, februari 2003.

8. AFKORTINGEN EN BEGRIPPENLIJST

begrip	omschrijving
Alternatief	Samenhangend pakket van stedenbouwkundige en infrastructurele maatregelen en mogelijke inrichtingsvormen, dat tezamen een mogelijke oplossing voor de beschreven vraag vormt in Delft.
KWZ	Korte tunnel met westelijk tracé en station in zuidelijke ligging.
KWZ+VLS	Korte tunnel met westelijk tracé en station in zuidelijke ligging met behoud van de panden aan de Van Leeuwenhoeksingel.
LON	Lange tunnel met oostelijk tracé en station in noordelijke ligging.
LOZ	Lange tunnel met oostelijk tracé en station in zuidelijke ligging.
LWN	Lange tunnel met westelijk tracé en station in noordelijke ligging.
LWN+VLS	Lange tunnel met westelijk tracé en station in noordelijke ligging met behoud van de panden aan de Van Leeuwenhoeksingel.
LWZ	Lange tunnel met westelijk tracé en station in zuidelijke ligging.
LWZ+VLS	Lange tunnel met westelijk tracé en station in zuidelijke ligging met behoud van de panden aan de Van Leeuwenhoeksingel.
MER	Milieueffectrapport
MMA	Meest Milieuvriendelijk Alternatief
Trechternotitie	Nota opgesteld in het kader van de Spoorzone Delft waarin via een aantal stappen de alternatieven zijn beoordeeld op een aantal criteria. In iedere stap zijn een aantal alternatieven als kansrijke optie verval- len. Het proces heeft daarmee het karakter van een trechter (met daarin wat zeven), waaruit uiteindelijk een beperkt aantal oplossingen komen.

BIJLAGE I Bouwfasering- en planning tunnel, station en OV-knoop



Bentham Crouwel

Spoortunnel Delft

Bouwfasering alternatief KWZ

OV knoop als tijdelijk station

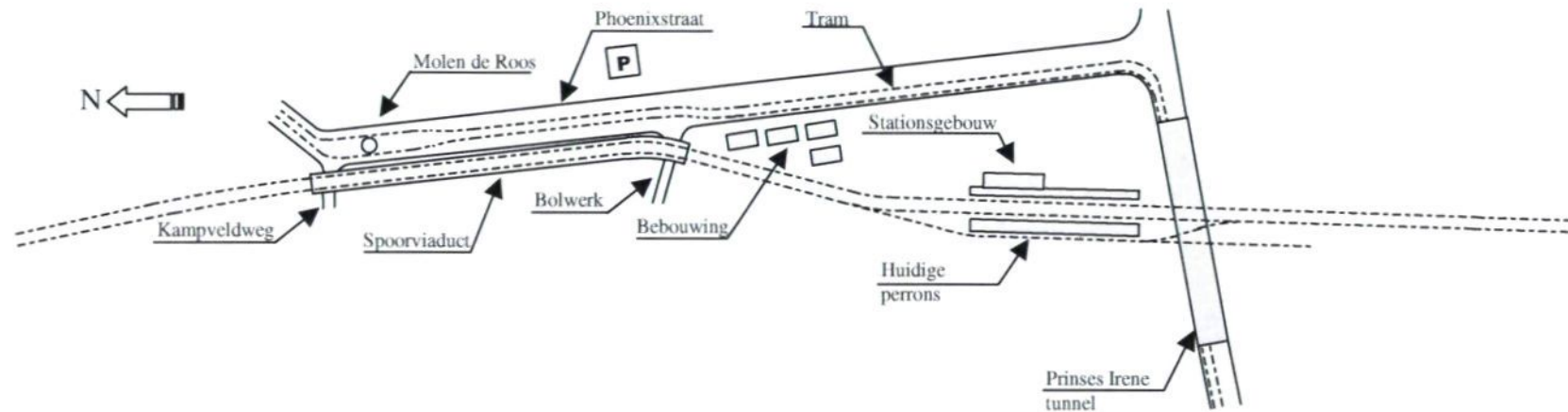


Kerngegevens **Bentham Crouwel**

- Kort alignement;
- Tracé ten oosten van het huidig spoorviaduct;
- Hooggelegen kruising Prinses Irene tunnel ter plaatse van huidig gesloten deel;
- Toekomstig station op/naast Prinses Irene tunnel;



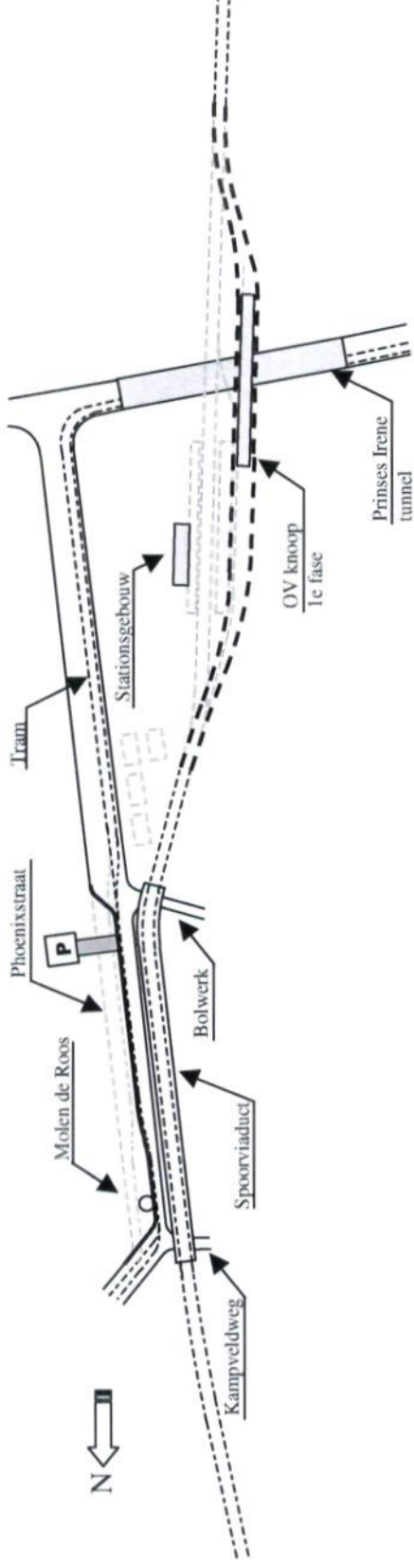
Fase 0

Bentham Crouwel

- Huidige situatie;
- Spoorverkeer over spoorviaduct;
- Kruising wegverkeer/spoor door Prinses Irene tunnel.

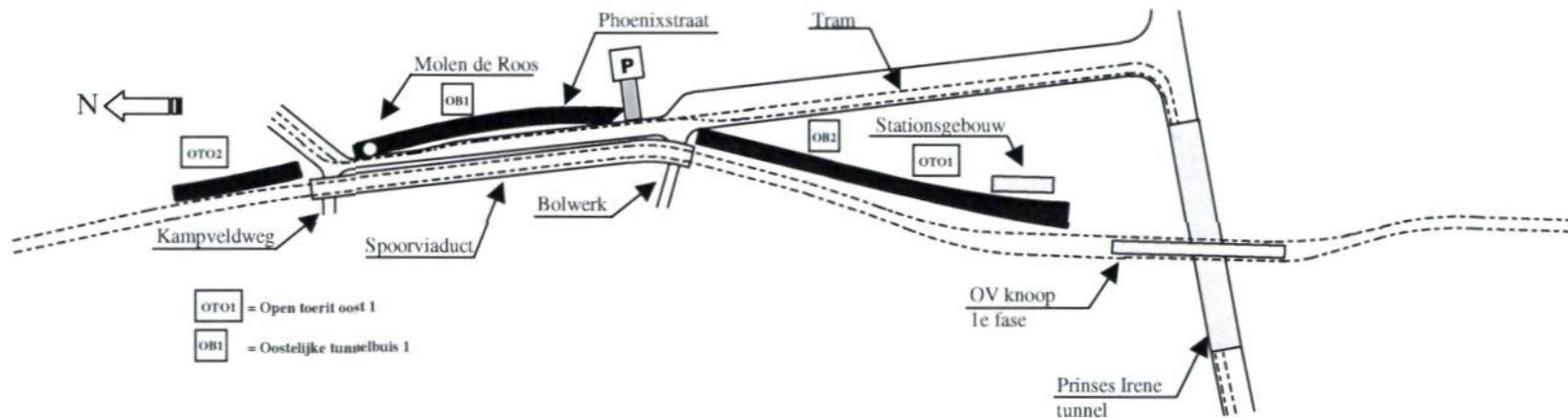
Fase 1

Bentham Crouwel



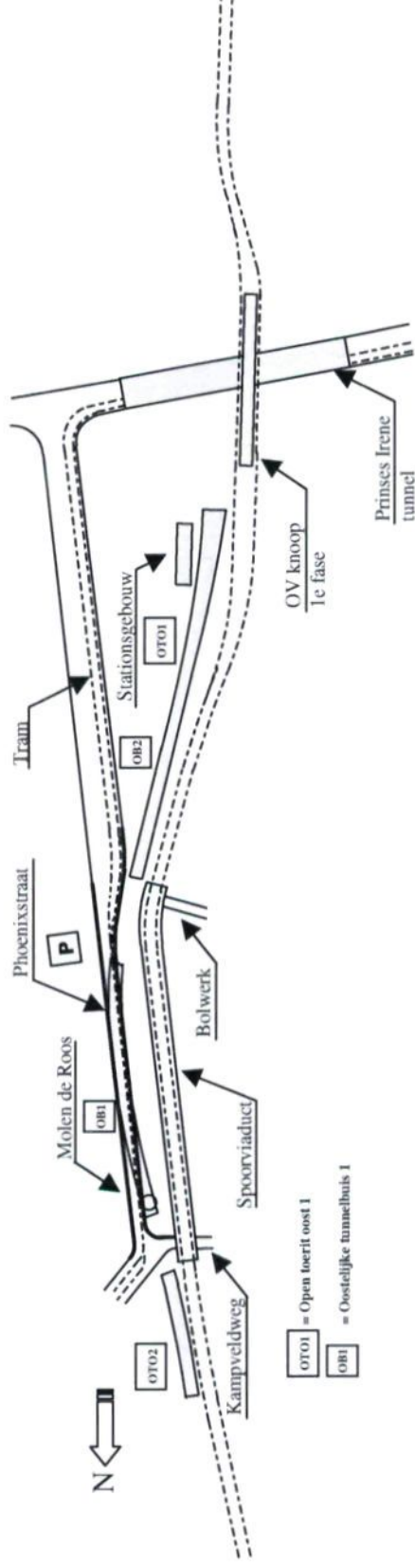
- OV-knoop 1e fase+omleggen sporen;
- Sloop bebouwing nabij huidig station;
- Omleggen tramverkeer naar één spoor en omleggen wegverkeer Phoenixstraat naar westzijde, Parkeergarage bereikbaar.

Fase 2

Bentham Crouwel

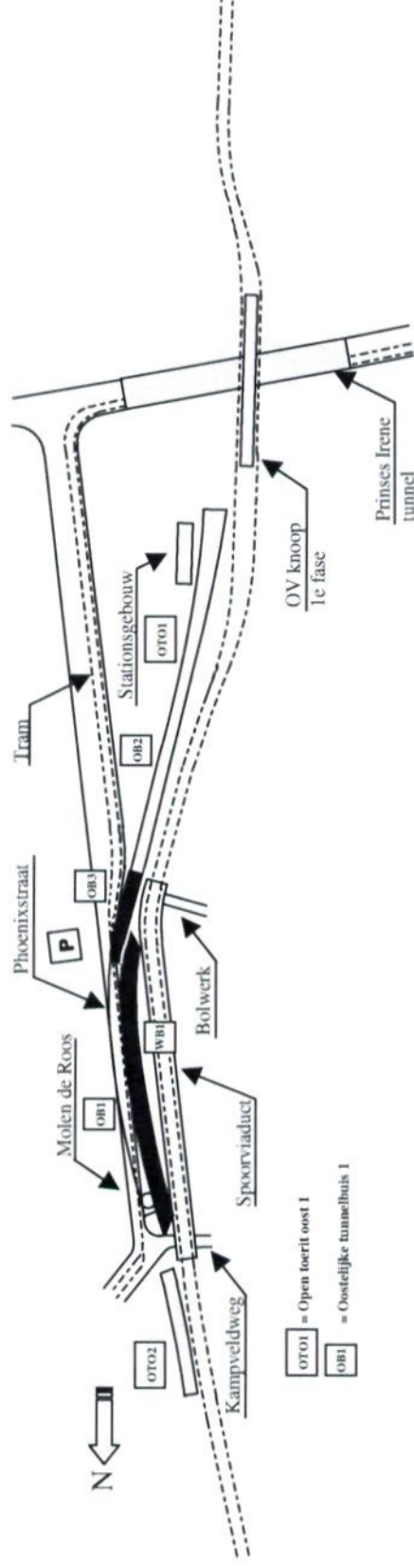
- Bouwen oostelijk tunneldeel Phoenixstraat, incl. kruising molen de Roos;
- Bouwen toerit noord en zuid van oostbuis.

Fase 3



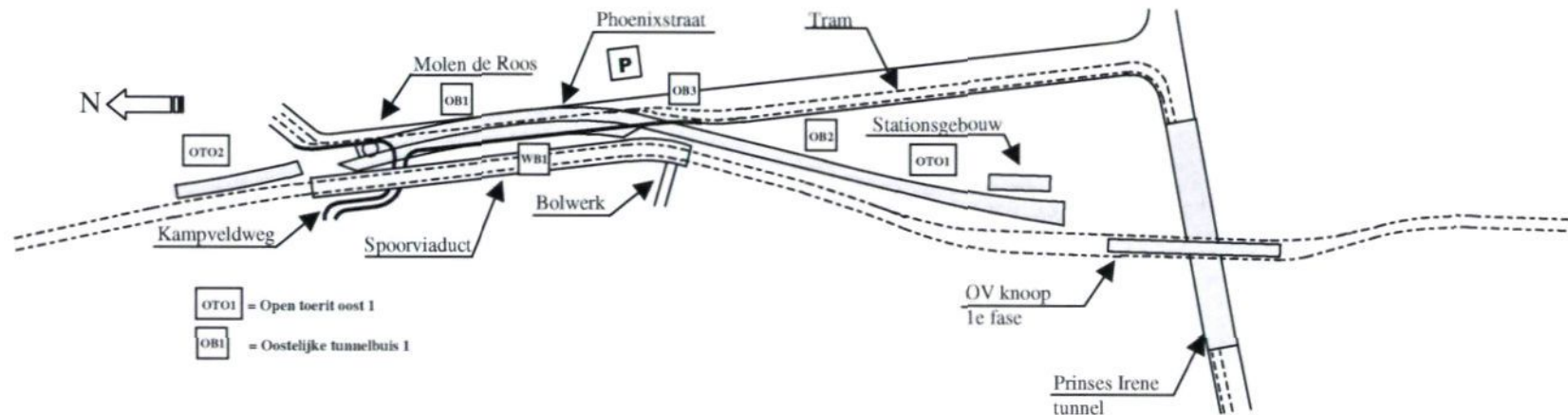
- Omleggen tram- en wegverkeer
- Phoenixstraat op oostelijke tunnelbuis;
- Afsluiten kruising Bolwerk/spoorviaduct.

Fase 4



- Uitvoeren oostelijke tunnelbuis t.p.v.
Bolwerk;
- Uitvoeren westelijke tunnelbuis in
Phoenixstraat.

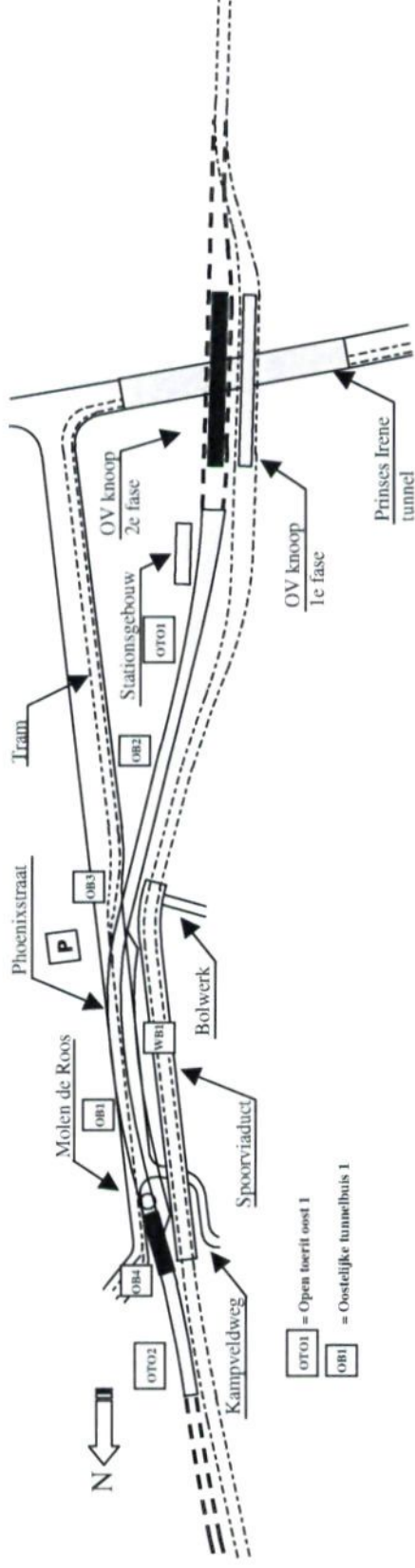
Fase 5

Bentham Crouwel

- Omleggen Kampveldweg;
- Verbreden Phoenixstraat t.p.v. voltooide tunnelsectie.

Fase 6

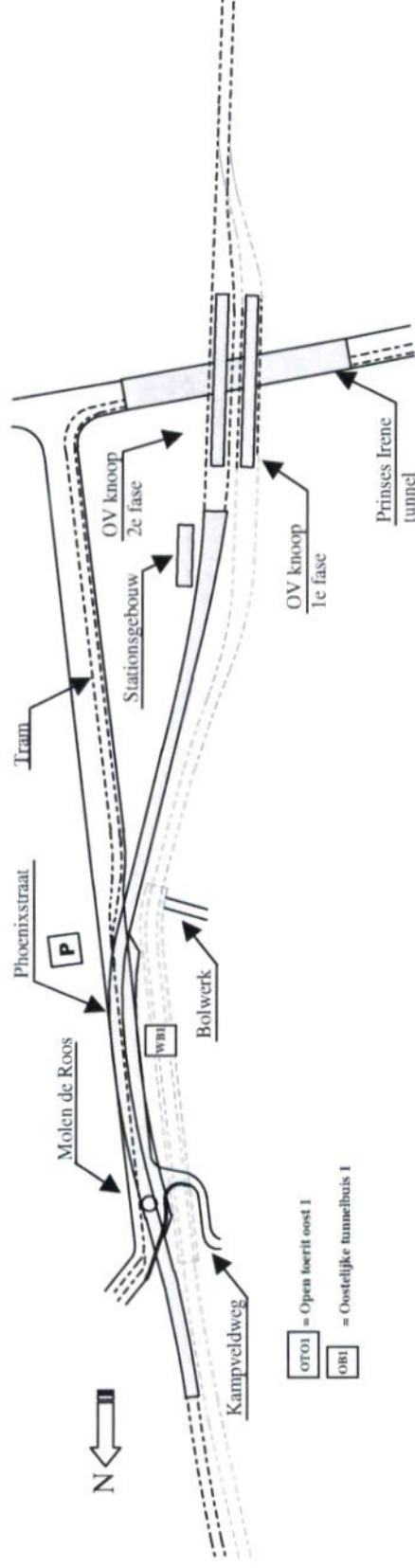
Bentham Crouwel



- Uitvoeren sluitsectie oostbuis t.p.v. Kampveldweg;
- Afbouw en aanbrengen sporen oostbuis;
- OV knoop 2e fase.

Fase 7

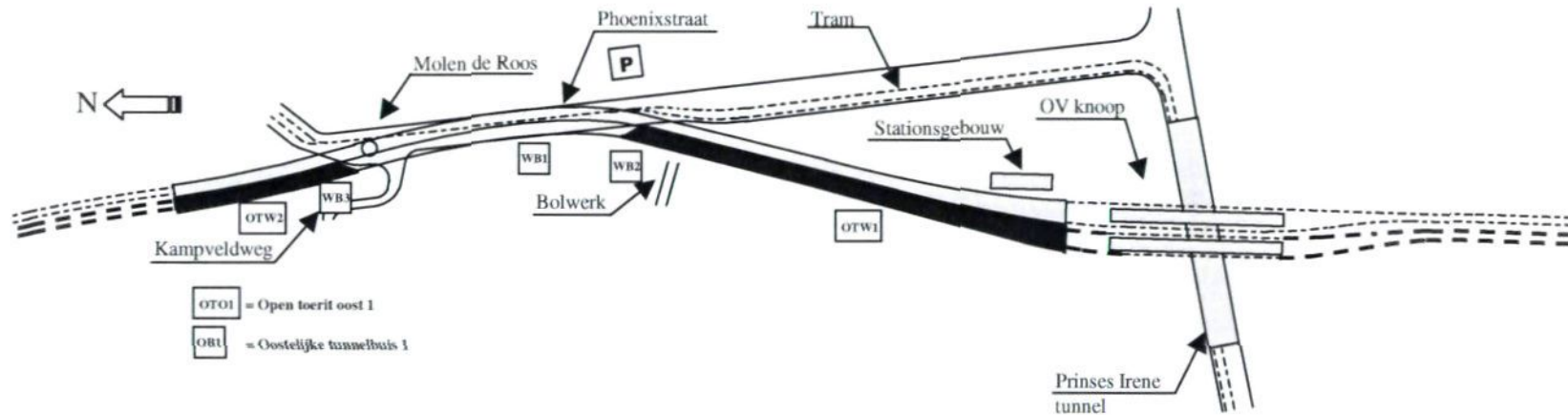
Bentham Crouwel



- Treinenloop door oostelijke tunnelbuizen;
- Sloop spoorviaduct en functievrij maken voormalig stationsemplacement;
- Verbreden Phoenixstraat t.p.v. Molen de Roos.

Fase 8

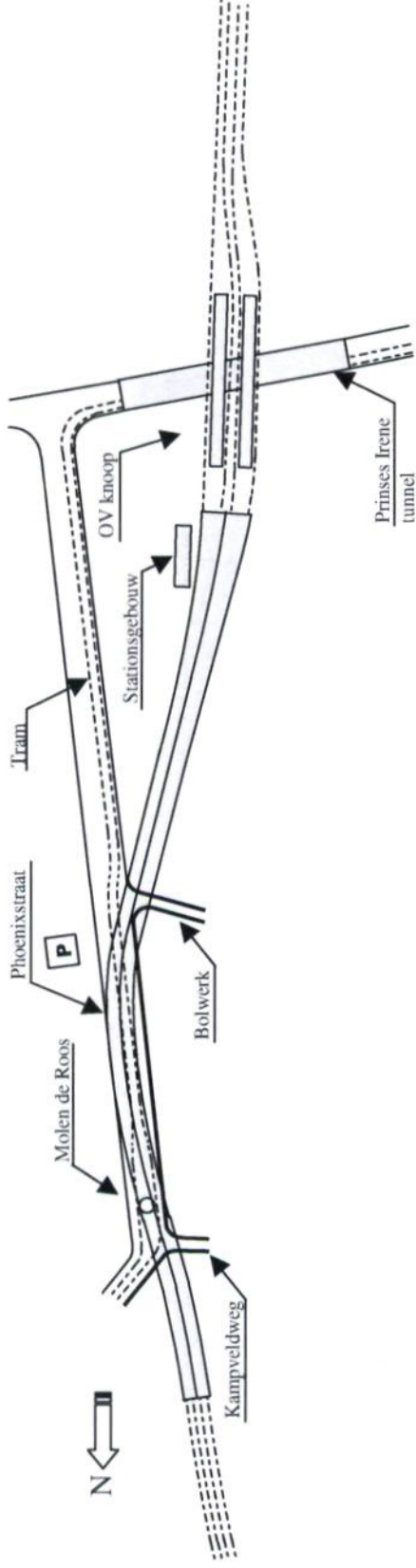
Bentham Crouwel



- Uitvoeren resterende westelijke tunneldelen;
- Afbouw en aanbrengen sporen westbuis;
- Voltooien station op Prinses Irene tunnel.

Fase 9

Bentham Crouwel



- Treinenloop tevens door westelijke spoorbuizen;
- Herinrichting maaiveld.



Bentham Crouwel

Spoortunnel Delft

Bouwfasering alternatief LWN



Kerngegevens **Bentham Crouwel**

- Lang alignement;
- Tracé ten oosten van het huidig spoorviaduct;
- Kruising Prinses Irene tunnel ter plaatse van huidig gesloten deel;
- Toekomstig station ten noorden van huidige Prinses Irene tunnel;

