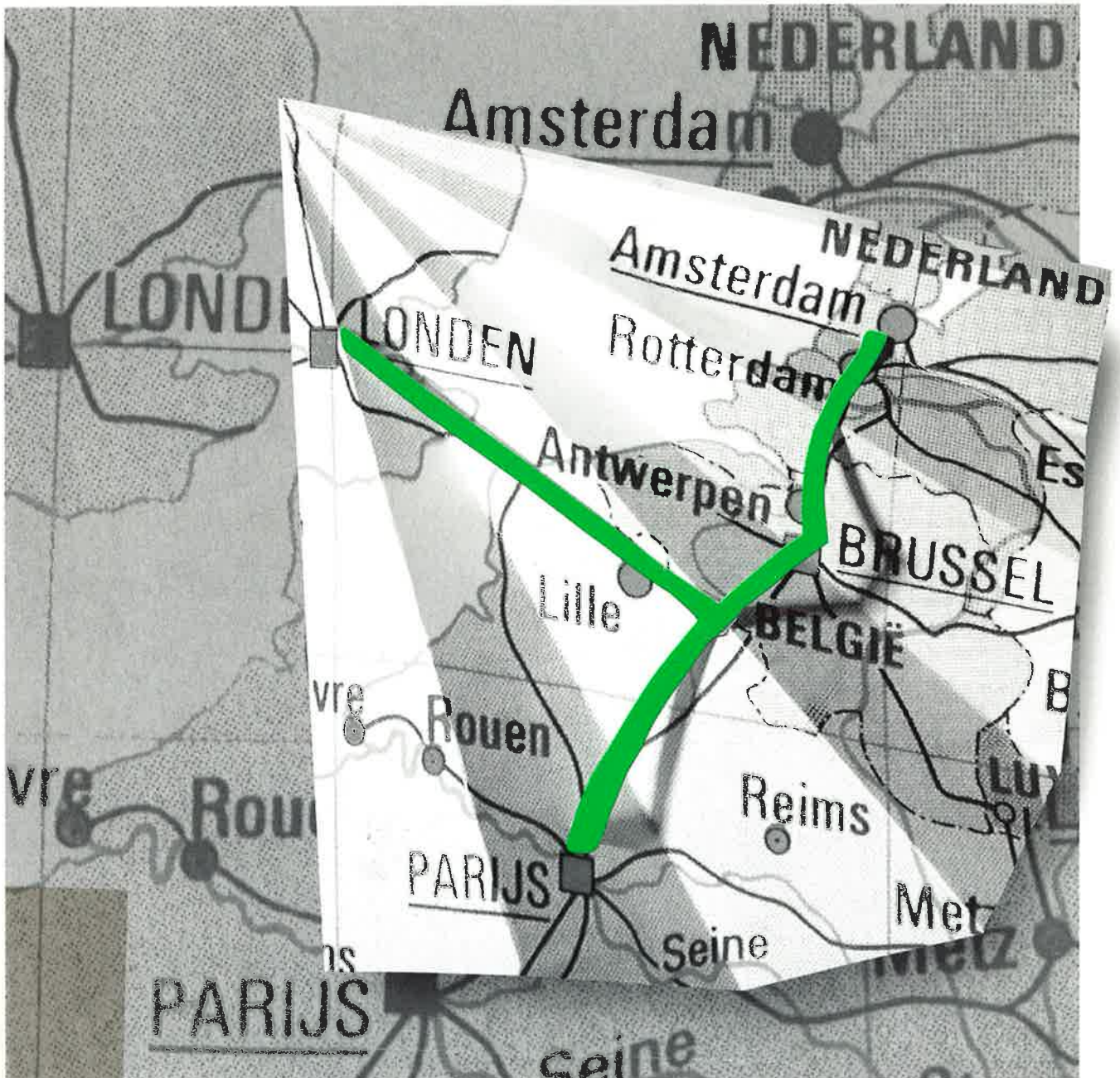


518
141-489

Nederlands deel hogesnelheidsspoorverbinding
Amsterdam-Brussel-Parijs/Londen

Nieuwe HSL-Nota

deelrapport 14 Meest milieuvriendelijke alternatieven



MEEST MILIEUVRIENDELIJKE ALTERNATIEVEN

Dit deelrapport bevat informatie over de meest milieuvriendelijke alternatieven

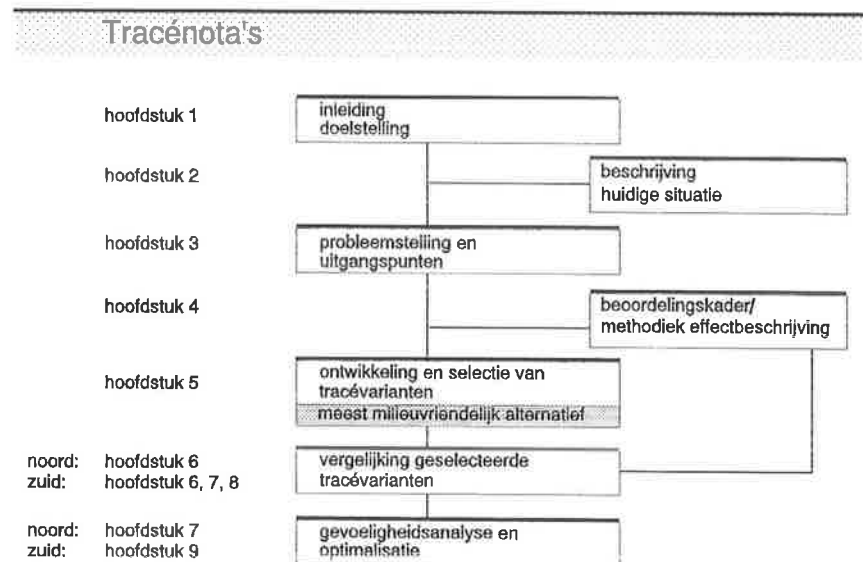
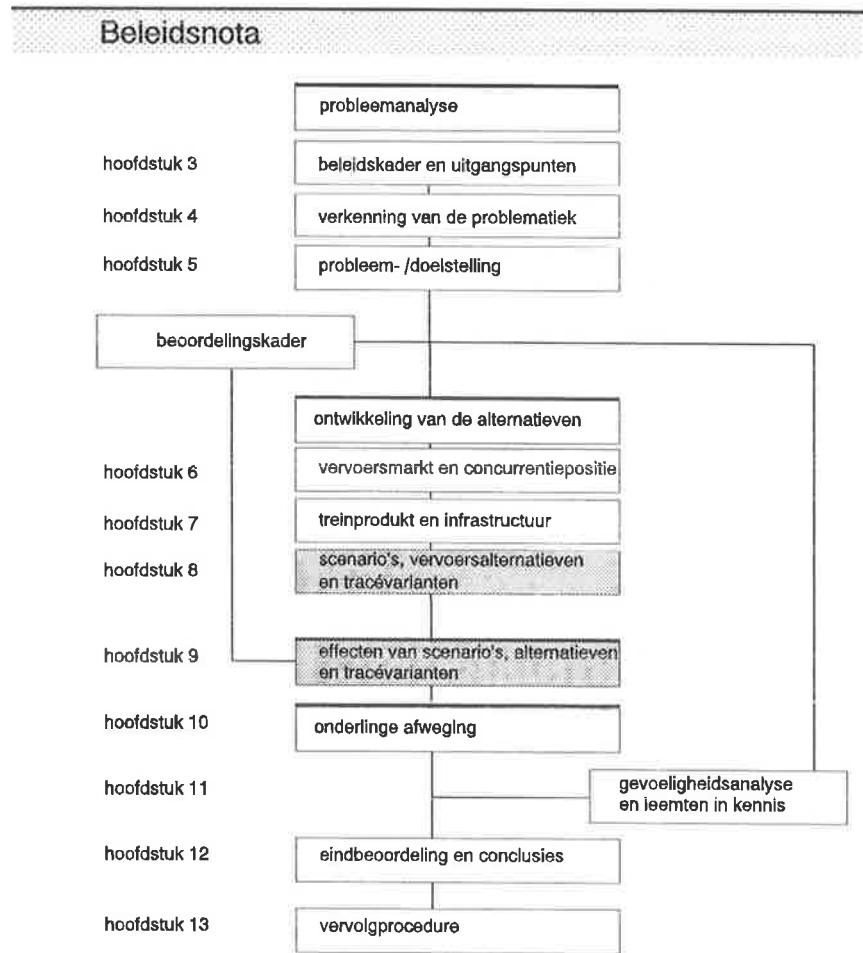
De Nieuwe HSL-Nota, waar dit deelrapport een onderdeel van vormt, is een uitgave van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal voor het Vervoer.
Dit deelrapport is tot stand gekomen in nauwe samenwerking met het Projectbureau HSL-Infra.

Projectbureau HSL-Infra is een tijdelijk samenwerkingsverband van de N.V. Nederlandse Spoorwegen en DHV Milieu en Infrastructuur B.V.

INHOUD DEELRAPPORT 14: MEEST MILIEUVRIENDELIJKE ALTERNATIEVEN

	blz.	
1	INLEIDING	5
	1.1 Algemeen	5
	1.2 Doel	6
	1.3 Leeswijzer	7
2	HET STRATEGISCH DOEL	9
3	ALTERNATIEVEN OP STRATEGISCH NIVEAU	11
4	MMA OP STRATEGISCH NIVEAU	13
5	MMA OP TRACÉNIVEAU	15
	5.1 Minimaliseren milieu-effecten tijdens het ontwerp	16
	5.2 Best bestaande milieumaatregelen voor nieuwe tracés	18
	5.3 Minimum ingrepen	19
	5.4 In beginsel ondergrondse ligging	20
	5.5 Energieverbruik, -besparing en terugverdientijd	21
6	MMA DEELS ALS TUNNEL, VOLGENS DE KORTSTE ROUTE	25
	6.1 Uitgangspunten voor het horizontaal alignement (de tracering)	25
	6.2 Uitgangspunten voor het verticaal alignement (de hoogteligging)	26
	6.3 Potentiële baanconcepten in de tracédelen	29
7	TRACERING, HOOGTELIKKING EN BAANCONCEPTEN VAN HET KORTSTE ROUTE ALTERNATIEF	35
	7.1 Ligging milieuvriendelijke tracés bepaald volgens het kortste route alternatief	35
	7.2 Verticaal alignement van het meest milieuvriendelijk tracé volgens het kortste route alternatief	36
	7.3 Toegepaste baanconcepten per deeltracé en hun kwalificering	40
	7.4 Resultaten gevoeligheidsanalyse toegepast op de kwalificeringswijze	42
	7.5 Rijttijden en kosten van de verschillende varianten	42
	7.6 De tracering van de meest milieuvriendelijke variant volgens de kortste route	45
8	BEOORDELING VAN HET MMA ALS KORTSTE-ROUTE-ALTERNATIEF	67
	LIJST VAN DEELRAPPORTEN	77

Dit deelrapport heeft in de Beleidsnota en de beide Tracénota's betrekking op:



1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Voor u ligt deelrapport 14 van de Nieuwe HSL-Nota, de herziene versie van de nota "Nederlands deel hogesnelheidsspoorverbinding Amsterdam-Brussel-Parijs", de HSL-nota van 28 maart 1991. Deze Nieuwe HSL-nota is naar aanleiding van de vele inspraakreacties, de reacties van de adviesorganen van de regering, externe ontwikkelingen en op basis van nader onderzoek op veel punten aangevuld en gewijzigd. Dat gekozen is voor het uitbrengen van een geheel herziene Nieuwe HSL-nota, en niet voor een afzonderlijke nota met uitsluitend aanvullende informatie, is om te voorkomen dat het zicht op het totaal verdwijnt. Deze herziene nota vervangt dus integraal de HSL-nota van 28 maart 1991 (Tweede Kamer, vergaderjaar 1990-1991, 22026 nrs 2 en 3).

De Nieuwe HSL-Nota bestaat uit de volgende onderdelen:

- ▶ De **Samenvatting, Inspraakwijzer en ontwerp-Planologische Kernbeslissing**.
De PKB deel 1 geldt als startpunt ("inzet van het kabinet") van de procedure voor een Planologische Kernbeslissing (artikel 2a van de Wet RO).
- ▶ De **Beleidsnota**, die de strategische en vervoerskundige elementen behandelt en op basis van alle informatie de onderbouwing geeft van de keuze tussen de verschillende mogelijkheden.
- ▶ Een tweetal **Tracénota's**, waarin de verschillende tracévarianten respectievelijk ten noorden en ten zuiden van Rotterdam worden behandeld.
- ▶ Een 23-tal **deelrapporten**, die de onderbouwing en achtergrondinformatie bevatten waarop de hoofdtekst van het beleidsvoornemen en de tracénota's is gebaseerd. Een lijst van deze deelrapporten is opgenomen in de bijlage.

Dit deelrapport bevat de informatie over de meest milieuvriendelijke alternatieven.

In de Beleidsnota en de beide Tracénota's is de informatie uit de deelrapporten geïntegreerd opgenomen. Op de pagina links is aangegeven in welke onderdelen van beide hoofdnota's de informatie uit dit deelrapport is opgenomen.

1.2 Doel

Hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer (Wm) regelt de milieu-effect-rapportage (m.e.r.). Artikel 7.10 geeft aan waaruit de inhoud van het milieu-effectrapport (MER) tenminste dient te bestaan. Lid 1, paragraaf b. van dat artikel zegt dat in het MER de redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven en de wijze waarop deze kunnen worden uitgevoerd, dienen te worden beschreven. Lid 3 van hetzelfde artikel vereist dat *in ieder geval het alternatief wordt beschreven waarbij de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu worden toegepast*. Dit wordt gewoonlijk het "*meest milieu-vriendelijk alternatief*" (MMA) genoemd. De best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu kunnen bestaan uit technische en organisatorische maatregelen en uit flankerend beleid. De memorie van toelichting op de Wm benadrukt dat het MMA een alternatief moet zijn dat *redelijkerwijs* in beschouwing kan worden genomen. Het begrip redelijkerwijs houdt (volgens de motie De Boois en Jansen) in, dat niet op voorhand vaststaat dat uitvoering in de praktijk niet mogelijk zal zijn, anders dan tegen zodanig hoge kosten (voor de initiatiefnemer of de samenleving), dat deze geenszins in verhouding staan tot het doel. Het begrip redelijkerwijs moet niet te eng worden geïnterpreteerd; de selectie van in aanmerking te nemen alternatieven zal niet uitsluitend op basis van kostenoverwegingen mogen plaatsvinden, al zullen kostenfactoren wel mede een rol spelen.

Op het niveau van de Planologische Kern-Beslissing (PKB) ligt de reikwijdte van de alternatieven op het abstractieniveau van de doelstellingen voor de optimaal te realiseren internationale reisverbindingen op de noord-zuid as. Deze doelstellingen maken deel uit van een meeromvattend beleidskader van de regering en omvatten onder meer economische, maatschappelijke en milieu-gerichte aspecten. Een MMA op dit niveau gaat uit van een maximale realisatie van de milieu-gerichte doelstellingen, in dit geval een zo groot mogelijke substitutie van het sterk milieu-belastende auto- en vliegverkeer. Dit wordt het best bereikt door snelle, punctuele, comfortabele en in prijs concurrerende reismogelijkheden. Dit levert het kader voor de mogelijke *tracering* van de gekozen verbinding.

Volgens de richtlijnen voor het MER, dient naast het MMA op *strategisch (PKB) niveau*, ook de meest milieuvriendelijke *tracévariant* ontwikkeld te worden. Bij de meest milieuvriendelijke tracévariant gaat het om het voorkomen of zoveel mogelijk beperken van de lokale milieu-effecten; met name de effecten op het woon- en leefmilieu - waarbij geluidhinder en barrièrewerking de belangrijkste aandachtspunten vormen - en op natuur en landschap. Op het niveau van de globale tracékeuze leidt dit primair tot ondergrondse aanleg en secundair tot bundeling met bestaande grootschalige verkeersinfrastructuur en/of een zo laag mogelijke ligging. Daarbij gaat het er in eerste instantie om op het niveau van de *MMA tracébundel* inzicht te geven hoe de meest milieuvriendelijke tracévariant er uit zou kunnen zien, met een doorkijk naar het uitvoeringsniveau, om na te gaan of ook op lager schaalniveau steeds sprake zal zijn van een zo milieuvriendelijk mogelijke oplossing, *zonder het criterium redelijkerwijs uit het oog te verliezen*.

1.3 Leeswijzer

In dit deelrapport wordt eerst nagegaan hoe - met inachtnaam van het bovenstaande - vanuit de strategische doelstelling voor het HSL-project, een ontwikkelingsrichting voor het meest milieu-vriendelijke alternatief kan worden afgeleid, en of het meest milieu-vriendelijke alternatief op strategisch niveau ook elementen kan bevatten, anders dan betrekking hebbend op de tracering van de HSL. Vervolgens zal worden nagegaan hoe het meest milieu-vriendelijke tracé er uit kan zien. Dit meest milieu-vriendelijke tracé zal op gelijkwaardige wijze bij de tracévergelijking in de deelrapporten 11 en 12 (Milieu- en R.O.-effecten ten noorden respectievelijk ten zuiden van Rotterdam) worden betrokken.

2 HET STRATEGISCH DOEL

Omdat het MMA, net als de overige alternatieven en varianten aan het beoogde doel moet beantwoorden, is het nuttig dat doel in herinnering te brengen.

In de Beleidsnota van de Nieuwe HSL-nota wordt het beleidskader geschetst waarbinnen een antwoord moet worden gevonden op de vraag of de voordelen van aansluiting aan het Europese net van hogesnelheidsspoorlijnen voor ons land opwegen tegen de nadelen en zo ja, of dan een variant kan worden gevonden waarbij de voordelen maximaal en de nadelen minimaal zijn.

Het regeringsbeleid is erop gericht de gevolgen van verdere Europese integratie in goede banen leiden (Troonrede 1992). Op het gebied van het internationale personenvervoer kan hieraan uitvoering worden gegeven door de nadelige effecten/negatieve gevolgen van het toenemend personenvervoer op Europese schaal, dat op zichzelf een noodzakelijke voorwaarde is voor de totstandkoming van de Europese integratie, zoveel mogelijk te beperken door dit zoveel mogelijk per spoor af te wikkelen. Daaraan kan de HSL een substantiële bijdrage leveren als kwalitatief hoogwaardig alternatief voor het autoverkeer en het luchtverkeer op de middellange afstand (200 - 500 km). De hoogwaardige kwaliteit kan tot uiting worden gebracht in korte rijtijd (korte verbinding en hoge snelheid), punctualiteit (eigen, onafhankelijke, technisch voor hogesnelheidstreinen geoptimaliseerde baan) en comfort (plaatsreservering, bagageafhandeling, korte overstapafstanden, on-board service, interessant uitzicht, enz.).

Ook bij een tweede doelstelling van het regeringsbeleid, het afremmen van de groei van de automobiliteit, zoals verwoord in het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVV II), kan de HSL een rol spelen, zowel door substitutie van binnenlands autoverkeer tussen Amsterdam/Schiphol en Rotterdam, als op Europese schaal tussen de Randstad en Brussel, Parijs en (in de nabije toekomst) Londen.

Op strategisch niveau wordt het doel in de Nieuwe HSL-nota dan ook als volgt omschreven:

- het versterken van de internationale concurrentiepositie van Nederland door het vergroten van de internationale bereikbaarheid van Amsterdam, Schiphol, Den Haag en Rotterdam;
- het verminderen van de milieubelasting door het bevorderen van een verschuiving van het gebruik van de auto en het vliegtuig naar de trein door middel van het versterken van de concurrentiepositie van de trein in de verbinding van Amsterdam naar Brussel, Parijs en Londen en verder weg gelegen bestemmingen tegen minimale "maatschappelijke kosten.

Deze doelstelling wordt uitgewerkt met inachtneming van de volgende uitgangspunten:

- het zo goed mogelijk inpassen van eventuele nieuwe infrastructuur in de stedelijke en landelijke omgeving, waarbij zorgvuldig met de belangen van het woon- en leefmilieu,

- natuur en landschap rekening wordt gehouden en waarbij potenties voor verbetering worden benut;
- het optimaal benutten van bestaande en eventuele nieuwe railinfrastructuur;
 - een winstgevende exploitatie van internationale personentreinen en partiële private financiering van eventuele nieuwe infrastructuur;
 - het nakomen van internationale afspraken in EG- en PBKA-verband.

De functionele uitwerking van dit strategisch voornemen vindt plaats door het optimaal ontwerpen van een tracering voor de HSL. Daaruit wordt duidelijk tegen welke prijs, welk produkt (tijdwinst, comfort) in welke omvang (vervoerscapaciteit) technisch en economisch kan, of qua vervoersvraag moet, kunnen worden geleverd en wat daarvan de milieu-gevolgen zouden kunnen zijn.

3 ALTERNATIEVEN OP STRATEGISCH NIVEAU

De hiervoor geformuleerde doelstelling bevat elementen die het karakter van randvoorwaarden dragen, zoals het onderdeel uitmaken van het Europese hogesnelheidsspoorwegnet en het nakomen van internationale afspraken. Deze afspraken houden het volgende in:

- op (al dan niet aangepaste) bestaande lijnen moet een ontwerpsnelheid van tenminste van 200 km/h aangehouden worden;
- op nieuwe lijnen moet deze ontwerpsnelheid minimaal 250 km/h zijn.

Het kabinetsbeleid is er op gericht voor de HSL in zuidelijke richting - zowel tussen Schiphol en Rotterdam als tussen Rotterdam en Antwerpen - snelheden van 300 km/h mogelijk te maken.

Daarnaast biedt de doelstelling mogelijkheden voor alternatieve invulling, bijvoorbeeld:

- ter realisering van een maximale substitutie, het bieden van een concurrerende prijs, een maximale tijdwinst, een vergelijkbaar of zelfs groter comfort, extra service faciliteiten zoals het "doorchecken" van bagage, punctualiteit, toegankelijkheid voor boekingen enz.;
- eveneens ter bevordering van de substitutie, het voeren van een flankerend beleid, bijvoorbeeld door het subsidiëren van tezamen met vliegtickets gekochte plaatsbewijzen voor de trein, het beperken van binnen-Europese vluchten over afstanden kleiner dan bijvoorbeeld 500 km, het heffen of verhogen van de accijns op vliegtuigbrandstof, eventueel alleen voor kleinere vliegtuigen, enz.;
- ter verhoging van de mogelijkheden voor medegebruik door binnenlands treinverkeer, het kiezen voor een ook voor binnenlands personenvervoer aantrekkelijk tracé dat in een vervoersbehoefte voorziet of een nieuw alternatief voor autovervoer vormt, alsmede keuze voor een door dat vervoer berijdbaar rail- en tractiesysteem;
- ter bevordering van een optimale inpassing in de stedelijke en landelijke omgeving, zorgvuldig rekening houdend met het milieu-belang, het kiezen van een zodanige tracering en lengteprofiel, dat noch aan de bestaande en geplande ruimtelijke structuur, noch aan de kwaliteiten van natuur, landschap en leefmilieu onnodige schade wordt toegebracht, bijvoorbeeld door een zo laag mogelijke ligging, door het treffen van maatregelen tegen de barrièrewerking en tegen de geluidhinder en waar mogelijk door bundeling met bestaande grootschalige infrastructuur;
- door bij de toetsing van de rentabiliteit van de vervoersexploitatie terdege rekening te houden met de behaalde winst op de terreinen van milieu, energie, verminderde verkeerscongestie en besparing op uitbreiding van weginfrastructuur;
- door het bieden van bepaalde garanties om de mogelijkheden voor private financiering te vergroten.

4 MMA OP STRATEGISCH NIVEAU

Op strategisch niveau zal dus een alternatief moeten worden uitgewerkt dat aan de doelstelling beantwoordt, zodanig dat op het hoogste aggregatieniveau de negatieve milieugevolgen zoveel mogelijk worden voorkomen, beperkt of gecompenseerd, terwijl de positieve milieugevolgen zoveel mogelijk worden versterkt.

Op strategisch niveau is het meest milieuvriendelijk alternatief derhalve gericht op:

- het realiseren van doorgaande hogesnelheidsverbindingen in de relaties Amsterdam/Schiphol - Brussel - Parijs/Londen om de internationale verbindingen met België, Frankrijk en Engeland te verbeteren op een zodanige wijze dat een, voor de beleving van de reiziger, aantrekkelijk alternatief wordt geboden voor het gebruik van vliegtuig en auto, en
- het daarmee sterk bijdragen aan het bereiken van de doelstellingen van het SVV II en het NMP(+);
- het voorkomen van onaanvaardbare belasting van woonomgeving en milieu door toename van de auto- en vliegtuigmobiliteit;
- het voorkomen of zoveel mogelijk beperken van de effecten op het milieu bij de keuze van een tracé ter realisering van de eerstgenoemde doelstelling.

Het MMA op strategisch niveau levert een aantal uitgangspunten en randvoorwaarden voor het formuleren van flankerend beleid en voor het ontwerpen cq. selecteren van het tracé, namelijk:

- een flankerend beleid formuleren en handhaven dat (lange afstands-)autoverkeer en vliegverkeer over afstanden korter dan ongeveer 500 km ontmoedigt en tevens de HST tot een aantrekkelijk alternatief maakt;
- zoveel mogelijk integreren met de bestaande lijn;
- zoveel mogelijk bundelen met de bestaande lijn;
- mogelijkheden voor medegebruik door IC-treinen optimaal benutten;
- rekening houden met de mogelijkheid voor toekomstig medegebruik richting Breda/Eindhoven;
- zodanige tracering met nieuwe trajecten dat stedelijke gebieden van nachtelijk treinverkeer worden ontlast;
- ondertunneling van kwetsbare stedelijke en landschappelijke gebieden;
- benutten van (een deel) van de (eventuele) kostenbesparing (ten opzichte van aanleg van een nieuw tracé) voor het treffen van milieu-maatregelen en het opheffen van milieu-knelpunten langs de bestaande lijn (in combinatie met de aanleg van nieuwe infrastructuur en kunstwerken);
- streven naar terugverdienen van de te investeren energie door substitutie van minder energiezuinige vervoerswijzen.

5 MMA OP TRACÉNIVEAU

Bij het ontwerpen en uitwerken van een tracé komt het voorkomen of zoveel mogelijk beperken van lokale milieu-effecten in concreto neer op:

- Het voorkomen of beperken van:
 - * aantasting van natuurwaarden, (door biotoopverlies en verbroken ecologische verbindingzones);
 - * aantasting van het landelijk gebied, (door doorsnijding en aantasting van landschap en stiltegebieden);
 - * aantasting van het leefmilieu, (door geluidhinder, barrièrewerking en amovering);
 - * aantasting van de kwaliteit van het fysieke milieu, (van de lucht, de bodem en van het grond- en oppervlaktewater);
 - * het ontstaan van onveilige situaties;
 - * het energie- en grondstoffengebruik;
 - * het ontstaan van overhoeken.
- Het bevorderen van:
 - * beperking van luchtverontreiniging, (door zoveel mogelijk tegemoet te komen aan de doelstelling van substitutie van vliegtuig- en autokilometers);
 - * besparing van energie, (eveneens door substitutie en een efficiënt tractie-energievoorzieningssysteem).
- Compensatie voor resterende effecten door:
 - * het creëren en benutten van mogelijkheden voor natuurontwikkeling;
 - * het creëren van mogelijkheden voor recreatie;
 - * het aanwijzen van nieuwe stiltegebieden;
 - * het aanwijzen van nieuwe woningbouwlokaties;
 - * het benutten van onvermijdbare overhoeken voor natuurontwikkeling.

Deze uitwerking kan langs verschillende wegen worden benaderd:

- door de nieuwe tracés zodanig te ontwerpen dat *minimale milieu-effecten* optreden;
- door van de alternatieve nieuwe tracés het potentieel meest milieu-vriendelijke tracé te voorzien van *de best bestaande milieumaatregelen* (daarbij niet alleen op kosten lettend);
- door een tracering die uitgaat van de bestaande spoorlijn vanuit de gedachte dat *uitbouw van de bestaande lijn met zijn reeds aanwezige milieu-effecten*, tot veel minder nieuwe milieu-effecten leidt dan de aanleg van een nieuwe spoorlijn die geheel los van bestaande spoorlijnen ligt;
- door een *in beginsel ondergronds* gelegen tracering;
- door een snel (kort) tracé, dat door maximale substitutie ook *maximale energiebesparing* en redelijke terugverdientijd van de geïnvesteerde energie met zich meebrengt.

In de volgende paragrafen worden deze vijf benaderingswijzen nader uitgewerkt.

5.1 Minimaliseren milieu-effecten tijdens het ontwerp

Bij het ontwerp van de nieuwe tracés is ruime aandacht geschonken aan het minimaliseren van de milieu-effecten. De inspraak op de oude HSL-nota uit 1991 gaf daar vele aanknopingspunten toe. Het ontwerpproces speelt zich op meerdere niveaus af: *tracering*, *hoogteligging*, toe te passen *kunstwerken* en toe te passen *mitigerende maatregelen*. Mitigerende maatregelen zijn maatregelen die nadelige gevolgen voor het milieu voorkomen of beperken.

De verschillende tracés zijn zodanig ontworpen dat een zo gunstig mogelijke verhouding ontstaan is tussen technische ontwerpseisen (hoogstralen, rijsnelheid, comfort enz.), milieu-effecten en investeringskosten, zoals blijkt uit de hierna volgende beschrijvingen van enkele typerende tracédelen.

De *tracering* van tracé A1 komt tegemoet aan het minimaliseren van de aantasting van het Groene Hart: tracé A1 gaat zo westelijk mogelijk om de open ruimte aan de noordzijde van de Oude Rijn heen en sluit zo dicht mogelijk aan op de grens van stedelijk en landelijk gebied. Daarbij bundelt dit tracé voor een gedeelte met de rijksweg A4. Daarmee ontziet tracé A1 tevens het stiltegebied dat in de polder Achthoven en de Lagerwaardse polder ligt.

Tracé B3 is ontwikkeld vanuit de nadruk op bundeling met de bestaande vervoersinfrastructuur, zoals rijksweg A4 en de Hofplein-spoorlijn en ontziet daarbij het tussengebied van Pijnacker, Zoetermeer en de zogenaamde B-driehoek (Berkeel en Rodenrijs, Bergchenhoek en Bleiswijk).

Tracé F1 geldt als alternatief voor de doorkruising van het Develgebied door tracé Fnoord. Het Develgebied vervult de functie van bufferzone tussen Zwijndrecht, Heerjansdam en Barendrecht en heeft o.a. de status van bodembeschermingsgebied.

Tracé FH bundelt zo strak mogelijk met de rijksweg A17, de leidingstraat en de hoogspanningsleiding en voorkomt daarmee nieuwe doorsnijdingen.

Bij tracé Fzuid is het bundelingsprincipe ook toegepast. Sub-variant Fzuidwest bundelt nog strakker met de Rijksweg A16 dan Fzuidoost.

Bij de tracering van GH zijn de natuurgebieden in zuidwest Brabant zo veel mogelijk ontzien en er is "gebundeld" met het vliegveld Woensdrecht. Dit tracé is hierdoor wel langer geworden.

Tracé H bundelt over grote lengte met de Rijksweg A29, met het Mark-Vlietkanaal, met de hoogspanningsleiding en de leidingenstraat.

De *hoogteligging* van de nieuwe lijnen is, vergeleken met het ontwerp van de vorige HSL-nota, drastisch gewijzigd: het nieuwe uitgangspunt is een zo laag mogelijke ligging om het landschap zoveel mogelijk te ontzien. Dit maakt dat de waarde van het land-

schap in het Groene Hart en in de Hoeksche Waard veel minder verstoord wordt dan bij het vorige ontwerp.

Bij het voorliggende ontwerp zijn in vergelijking met de vorige HSL-nota, meer *kunstwerken* toegepast, zoals tunnels of open tunnelbakken, om het milieu te ontzien.

Bij de tracés A en A1 is de kruising met de Oude Rijn als tunnel uitgevoerd. Bij tracé A1 is een subvariant ontwikkeld, waarbij deze tunnel verder naar het zuiden wordt voortgezet als open tunnelbak, om het weidevogelreservaat de Wilck zo min mogelijk aan te tasten.

Tracé B passeert Leiderdorp in het huidige ontwerp middels een combinatie van een cut & cover en een geboorde tunnel. Deze tunnel is bovendien langer dan wat in de voorgaande HSL-nota is aangehouden.

Tunnels zijn ook toegepast bij de tracés BBLN en B3, bij de passages van Delft en Pijnacker. De keuze is gevallen op een tunnel omdat ruimtegebrek bij Pijnacker een andere oplossing niet toeliet. Bij Delft speelde behalve de ruimtegebrek ook de omgevingseffecten een rol. Het effect van de tunnels is dat geen geluid- en visuele hinder optreedt bij deze passages.

Tracé BBLZ gaat door Roosendaal met een tunnel(bak), om het stedelijk milieu te ontzien. De gekozen constructie (een "dive-under") voorkomt een fly-over die stedenbouwkundig bezien als een ernstige ingreep ervaren zou worden.

Als *mitigerende maatregelen* kunnen geluidschermen langs stiltegebieden (bijvoorbeeld tracé A1: De Wilck en het Groene Hart tussen de A4 en de Oude Rijn) worden genoemd, die, in tegenstelling tot bij woonbebouwing, niet wettelijk zijn voorgeschreven.

Daarnaast zijn als bijzondere maatregel in de meeste tracés flexibele waterkerende constructies in het ballastbed opgenomen. Hierdoor kan de kruising van de hogesnelheidslijn met een waterkerende dijk lager geschieden dan tot nog toe was voorzien, hetgeen de hoogteligging van de hogesnelheidslijn ten opzichte van het maaiveld ten goede komt. Daarnaast zijn ook beweegbare waterkerende constructies in het ontwerp opgenomen, waardoor hoge kruisingen met een waterkerende dijk vermeden kunnen worden.

Ook zijn sommige viaducten ruimer gedimensioneerd ten behoeve van de visuele aspecten, die daaraan verbonden zijn, en vooral voor het handhaven van ecologische verbindingzones. Genoemd kunnen worden tracé H: de kruising met de Dintel en de Roosendaalse Vliet en tracé BBLZ: de kruising met de Mark.

Tracé FH passeert het Industrieschap Moerdijk ter plaatse van de ecologische verbindingzone: het kanaal de Roode Vaart en de Koekoekendijk, met een hoog en langer viaduct om deze verbindingzone te sparen.

Op deze wijze heeft tijdens het ontwerpproces een *optimalisatie* plaatsgevonden tussen milieu-effecten en investeringskosten. De voorliggende tracés mogen misschien niet milieuvriendelijk genoemd worden, wel is een zodanig ontwerp gepresenteerd, waarbij duide-

lijk sprake is van milieuwinst ten opzichte van de tracés van de voorgaande HSL-nota.

5.2 Best bestaande milieumaatregelen voor nieuwe tracés

Door alle tracévarianten te vergelijken op milieu-effecten, wordt duidelijk welk van deze tracés potentieel het meest milieu-vriendelijk is. Door vervolgens dit tracé te voorzien van de best bestaande milieumaatregelen (waarbij kosten niet primair maatgevend zijn) kan daaruit het MMA in de categorie "nieuwe tracés" worden afgeleid. Een geheel nieuw tracé-alternatief als MMA is op dit niveau niet meer aan de orde.

Een fundamenteel probleem bij een dergelijke theoretische, systematische benadering is, dat een maatregel ten gunste van één milieu-aspect een averechts effect kan hebben op een ander milieu-aspect. Vergelijk de visuele effecten danwel de materiaalkeuze van geluidschermen/wallen; wat is het meest milieuvriendelijk, het ontzien van het open landschap of het beperken van de geluidbelasting van een stiltegebied?

Uit de categorie "best bestaande milieumaatregelen", kunnen voor de voorgestelde tracés de volgende maatregelen worden overwogen:

- Naast het ontwikkelen van een standaard-landschapsplan, kan een "extra landschapsplan" een waardevolle aanvulling zijn voor een duurzame inpassing van het tracé.
- Daarnaast is het volgens het structuurschema Groene Ruimte (LNV) wenselijk om na een aangepast baanontwerp, aangevuld met mitigerende en inpassingsmaatregelen, compenserende maatregelen te treffen, danwel financieel bij te dragen aan een milieuproject.
- In de categorie maatregelen, waarmee de ernst van de aantasting van groene ruimten, in bijvoorbeeld de tracés A1 en Fnoord, kan worden gemitigeerd, kan worden overwogen om de daarin voorgestelde open tunnelbak dicht te maken (bijvoorbeeld ter plaatse van De Wilck en het Develgebied).
- Daar waar de ecologische structuur wordt doorsneden, bestaat de mogelijkheid om bij hoge ligging van het tracé de viaducten te verruimen. Hierbij valt te denken bij tracé A1 aan de kruising met de A4 tussen de Kromme Does en de Zuidzijdervaart; bij tracé B3 aan het traject tussen de A12 en de Zoetermeerlijn en bij tracé FH aan de kruising met de Mark.
- Voorts is het mogelijk een hoge passage te verlagen om landschappelijk gezien het negatieve effect te verminderen. De hoge kruising van het tracé A1 met de rijksweg A4 kan worden verlaagd tot een tunnel(bak) onder de rijksweg door.
- Daarnaast kan langere bundeling voorkomen dat doorsnijdingen van natuur- of landbouwgebieden optreedt. Bijvoorbeeld

na de kruising van het tracé A1 met de rijksweg A4 ter hoogte van Hoogmade kan het tracé in noordelijke richting langer met de rijksweg worden gebundeld.

- Verdere verschuivingen van het tracé A1 in horizontale zin lijken niet veel soelaas te bieden. Verschuivingen in verticale zin lijken nog mogelijk, door aansluiting te zoeken bij de laaggelegen baanconcepten van het MN-tracé.
- Bij tracé B3 is een langere verdiepte ligging bij Pijnacker mogelijk op verschillende manieren. Allereerst kan het tracé B3 tezamen met de Hofpleinlijn in een tunnel(bak) komen te liggen, die dan viersporig wordt. Ook is het mogelijk de hogesnelheidslijn, apart van de Hofpleinlijn, langer verdiept door te zetten. Ten slotte is het mogelijk om de tunnelbak van Pijnacker véél langer door te zetten tot aan Stompwijk, waardoor de bufferzone van het Groene Hart verdiept gepasseerd wordt.
- Ten zuiden van Rotterdam is het bij het tracé H mogelijk om ten noorden van de Oude Maas de tunnel onder de Oude Maas eerder in te zetten. De tunnelpassage van het Hollandsch Diep zou op de zuidoever in halfverdiepte ligging kunnen worden voortgezet tot de kruising met de Dintel, om de negatieve effecten op het landschap en de cultuurhistorische waarde te verminderen. De Oude Heiningse Dijk zou dan het halfverdiepte tracé H bovenlangs passeren.
- Bij tracé Fnoord kan de subvariant met open tunnelbak door het Develgebied als gesloten tunnel worden uitgevoerd.

5.3 Minimum ingrepen

Een tracering die uitgaat van de bestaande spoorlijn zal naar verwachting slechts geringe milieu-effecten met zich meebrengen. Dit is de variant waarbij *nieuwe HSL-sporen zo strak mogelijk worden gebundeld met de bestaande lijn (tracés: Bundeling met Bestaande Lijn Noord of Zuid: BBLN of BBLZ)*. Dit tracé zal praktisch overal op dezelfde hoogte als de bestaande infrastructuur, en/of zo laag mogelijk liggen. Het landelijk gebied en de natuurwaarden worden daarbij het minst aangetast, restruimten krijgen een (extensieve) herbestemming, terwijl effecten op het leefmilieu door technische voorzieningen (tunnels, lange open viaducten, geluidschermen, aankleding met beplanting) gedeels kunnen worden beperkt. Waar bundeling met de bestaande spoorlijn niet mogelijk is wordt een nieuwe lijn gedacht waarbij in de ontwerpfasen reeds ruime aandacht wordt geschonken aan het minimaliseren van de milieu-effecten.

Ook hier is aandacht voor het aspect veiligheid nodig door het passeren van woonkernen en zal het amoveren van woningen en andere bebouwing niet steeds kunnen worden vermeden. Deze variant wordt in de Nieuwe HSL-nota behandeld (*BBL-variant*).

Gebruik maken van de bestaande sporen, dus afzien van de aanleg van nieuwe sporen, veroorzaakt vanzelfsprekend nog minder of in

het geheel geen milieu-effecten, doch met deze variant (in de Nieuwe HSL-nota BL - Bestaande Lijn - genoemd), kan niet aan de doelstelling worden voldaan.

5.4 In beginsel ondergrondse ligging

Voor een volgens de open bouwmethode aangelegde tunnel na de aanlegfase, en voor een niet vanaf het maaiveld aangelegde (bijvoorbeeld geboorde) tunnel ook tijdens de aanlegfase (uitgezonderd ter plaatse van de toegangsschachten), worden:

- natuurwaarden niet of nauwelijks aangetast (bij een open tunnelbouwmethode zal er tijdelijk, in de realisatiefase, sprake zijn van rustverstoring, biotoopvernietiging, barrièrewerking en doorsnijding van ecologische relaties);
- het landelijk gebied niet of nauwelijks aangetast;
- het leefmilieu niet of nauwelijks aangetast;
- de kwaliteit van het fysieke milieu niet aangetast;
- de beperking van de luchtverontreiniging en de energiebesparing door substitutie optimaal; door maximale rijtijdwinst (met name een niet vanaf het maaiveld aangelegde tunnel zal immers steeds *volgens de kortste route* (een rechte lijn) worden aangelegd).

Compensatie is in het geval van een goeddeels ondergrondse aanleg minder relevant.

Vanaf maaiveld aangelegde tunnelconstructies (volgens de 'cut & cover-methode') kunnen tijdens de bouwfase vooral in de woonomgeving langdurige en ernstige hinder veroorzaken. Bij de tracering zal men bovengrondse functies en objecten zoveel mogelijk willen ontwijken om verstoringen, schade, hinder en kosten te voorkomen.

Geheel ondergrondse aanleg door middel van een niet vanaf het maaiveld aangelegde tunnel, veroorzaakt langs het tracé geen of nauwelijks milieu-effecten. Slechts ter plaatse van de toegangsschachten zijn tijdens de bouwfase, afhankelijk van de plaats van die schachten, effecten en bouwhinder te verwachten. Deze effecten zijn evenwel grotendeels beheersbaar en omkeerbaar.

Vanzelfsprekend zou men zo'n tunnel in beginsel volgens de kortste route aanleggen. Omdat zettingsschade bovengronds niet geheel is uit te sluiten, zal men toch de bebouwde omgeving zoveel mogelijk vermijden.

Aangezien de specifieke kosten van een niet vanaf het maaiveld aangelegde tunnel relatief hoog zijn, zal de plaatselijke gevoeligheid van het bovengrondse milieu langs deze kortste route moeten uitwijzen of die hoge kosten op elke plaats zijn gerechtvaardigd ter voorkoming van mogelijk slechts geringe effecten. Anders gezegd: *Ondergronds waar het moet en bovengronds waar het kan*. Immers: in het algemeen zal langs deze kortste route, ontstaan uit de wens tot ondertunneling ter voorkoming van milieu-effecten, feitelijke ondertunneling niet overal nodig zijn, doch kan plaatselijk een baan op bijvoorbeeld maaiveldniveau uit milieu-oogpunt zeer wel aanvaardbaar zijn. Deze benadering maakt het mogelijk *de variant die zoveel als mogelijk en wenselijk is als tunnel uitgevoerd, redelijkerwijs in beschouwing te kunnen nemen en niet op voorhand als "te*

duur" van de hand te hoeven wijzen. Deze variant is in de Nieuwe HSL-nota behandeld en aangeduid als Meest Milieuvriendelijk Alternatief volgens het Kortste Route Alternatief (MMA-KRA).

Bij toepassing van tunnels verdient het handhaven van de veiligheid bijzondere aandacht. Bovendien is het energie- en materiaalgebruik voor een tunnel, in vergelijking met het gebruik voor de aanleg van een nieuwe bovengrondse spoorbaan, groter.

5.5 Energieverbruik, -besparing en terugverdientijd

Wanneer gegevens omtrent het energieverbruik per reizigerskilometer voor verschillende vervoerswijzen worden vergeleken, blijkt de trein - en in het bijzonder de (hoge)snel(heids)trein - een relatief energiezuinig vervoermiddel.

Door substitutie van reizigersvervoer vanuit de auto, het vliegtuig en de klassieke trein naar de HST zal dan ook energie kunnen worden bespaard. Daar staat tegenover dat de HSL ook nieuwe reizigers aantrekt, waarvan het vervoer energie kost. Bovendien is voor de aanleg van de HSL een aanzienlijke hoeveelheid energie nodig, die als het ware geïnvesteerd moet worden om een eventuele energiebesparing mogelijk te maken. De vraag kan gesteld worden of er sprake zal zijn van een netto energiebesparing en -als dat zo is - in hoeveel jaar de geïnvesteerde energie zal worden terugverdiend.

Onderzoek en studie hebben voor het jaar 2003 prognoses opgeleverd voor het te verwachten vervoersaanbod voor de HST tussen Amsterdam en de Belgische grens, zowel voor het internationale reizigersvervoer op de relaties van Amsterdam, Schiphol en Rotterdam met Antwerpen, Brussel, Parijs, Londen en Keulen, als voor het binnenlands reizigersverkeer tussen Amsterdam, Schiphol en Rotterdam. Tevens is een schatting gemaakt van het vervoermiddel van herkomst van deze reizigers.

Deze gegevens zijn voor de verschillende tracé-varianten samengevat in de hierna volgende tabel. Uitgaande van een aandeel van 5% in de energiekosten in de totaalbegroting, en een energieprijis van 1,657 cent per megajoule (MJ) (58 cent per liter dieselolie en 35 MJ per liter dieselolie), is de te investeren hoeveelheid energie berekend voor de verschillende tracé-varianten.

Hoewel de lengte van de HSL-tracés in Nederland ca. 120 km bedraagt, is er van uitgegaan dat een gedeelte van de reizigers in Rotterdam (45%) of Schiphol (19%) in- of uitstapt, waardoor de gemiddelde reiziger op het Nederlandse deel van de HSL slechts 90 km aflegt. Er is vanuit gegaan dat de binnenlandse reizen per HST zich gemiddeld over 50 km (Amsterdam-Schiphol-Rotterdam vv.) uitstrekken.

Het bovenstaande in aanmerking nemend is in de tabel uitgerekend wat de netto energiebesparing (door substitutie minus dat van nieuw vervoer) zal zijn en in hoeveel jaren met deze besparing de voor de aanleg geïnvesteerde energie kan worden terugverdiend.

Uit de tabel blijkt, dat voor de Nul- en voor de Nul-plus alternatieven geen investeringen nodig zijn en dus de (beperkte) energiebesparing direct wordt verdiend. Voor de nieuwe-lijnen alternatieven ligt de terugverdiendtijd rond de 35 jaar en voor het nieuwe-lijn-zuid alternatief ca. 33 jaar. Het bundelings-alternatief vraagt relatief hoge investeringen en levert een enigszins geringere vervoersomvang op, waardoor de terugverdiendtijd van de geïnvesteerde energie met 50 jaar vrij lang is. Het milieu-alternatief (MN8-MZ8) vraagt door de hoge investering een terugverdiendtijd van ca. 67 jaar.

De aldus berekende terugverdiendtijd van de geïnvesteerde energie is indicatief omdat zij is gebaseerd op de vervoersprognoses voor het jaar 2003. Verwacht mag worden dat in het referentiejaar voor de Nieuwe HSL-nota, het jaar 2015, het reizigersaanbod met ca. 1/3 zal zijn toegenomen, bij ongewijzigd beleid. Indien een flankerend beleid wordt gevoerd dat het gebruik van de HSL stimuleert, is een grotere energiebesparing mogelijk. Bovendien zal deze grotere energiebesparing over het na 2015 resterende grootste deel van de levensduur gehandhaafd blijven, waardoor de terugverdiendtijd verder zal afnemen.

Als algemene conclusie mag gelden dat de in de HSL geïnvesteerde energie, als resultaat van de energiebesparing door substitutie van minder energiezuinige vervoerswijzen, ruim binnen de levensduur van de HSL zal worden terugverdiend.

HSL, Energieverbruik, – besparing en Terugverdientijd

Alternatief	Miljoenen reizen / jaar (basisjaar 2003)											
	Totaal		Auto		Vliegtuig		Ferry		Trein		Nieuw	
	%	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%	Aantal
Nul	3,7	0,5	24	0,9	1	0	38	1,4	24	0,9		
Nul-Plus	4,3	0,6	24	1,0	2	0,2	36	1,5	24	1,0		
Nieuwe lijn Zuid *)	5,9	1,0	23	1,4	2	0,1	30	1,7	28	1,7		
Bundeling bestaande lijn (int'l reiz.)	6,5	1,0	24	1,6	1	0,1	30	1,9	29	1,9		
Bundeling bestaande lijn (binnenl. reiz.)	4,1	0,4	0	0	0	0	65	2,7	25	1,0		
Nieuwe lijnen, internationaal	6,6	1,0	25	1,7	3	0,1	29	1,9	28	1,9		
Nieuwe lijnen, binnenland	6,3	0,6	0	0	0	0	65	4,1	25	1,6		

Alternatief	Investering Mio Hfl.	Kosten energie ca. 5 % Mio Hfl.	Energiebalans	
			Investering**) Mio MJ	Besparing Mio MJ/jr
Nul	0	0	0	175
Nul-Plus	0	0	0	205
Nieuwe lijn Zuid (Fn – Fzo) *)	3.100	155	9.350	285
Bundeling bestaande lijn	6.700	335	20.200	405
Nieuwe lijnen, A1 – Fnoord – FH	5.400	270	16.300	470
Nieuwe lijnen, A1 – H	5.800	290	17.500	470
Nieuwe lijnen, A1 – Fnoord – Fzo	5.700	285	17.200	470
Nieuwe lijnen, MN8 – MZ8 (milieu-ait.)	10.400	520	31.400	470

Energiebesparing en –verbruik	MJ / rkm	
	HST t.o.v. auto	HST t.o.v. vliegtuig
HST t.o.v. auto	1,65 (2,00 – 0,35)	1,12 (1,47 – 0,35)
HST t.o.v. vliegtuig	0,30 (0,65 – 0,35)	0,35

*) Ten noorden van Rotterdam: Rail – 21

**) Hfl. 0,58 / liter olie à 35 MJ / l

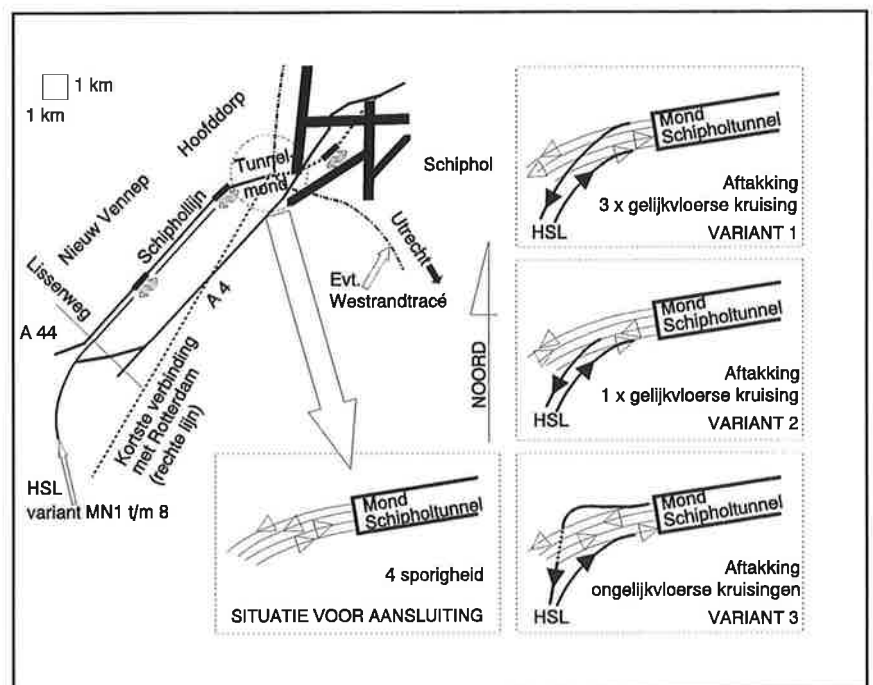
6 MMA DEELS ALS TUNNEL, VOLGENS DE KORTSTE ROUTE

Gebaseerd op de in het vorige hoofdstuk genoemde benaderingswijze, zijn als potentiële meest milieu-vriendelijke alternatieven de tracévarianten Milieuvriendelijk Noord (MN) en Milieuvriendelijk Zuid (MZ) speciaal vanuit het gezichtspunt MMA ontwikkeld. De daarbij gevolgde werkwijze is als volgt.

6.1 Uitgangspunten voor het horizontaal alignement (de trasering)

Uitgegaan wordt van het principe van een volgens de kortste route - niet vanaf het maaiveld aangelegde - tunnel. Ten noorden van Rotterdam is dit de route vanaf de westelijke mond van de - in de toekomst - viersporige Schipholtunnel tot aan het bestaande spoor naar Rotterdam-CS ter plaatse van de rijksweg A20, en ten zuiden van Rotterdam vanaf de bestaande spoorlijn bij Rotterdam-Lombardijen tot aan de Nederlands/Belgische grens nabij Essen.

Op een aantal punten kan het principe van tunneling niet worden gerealiseerd:



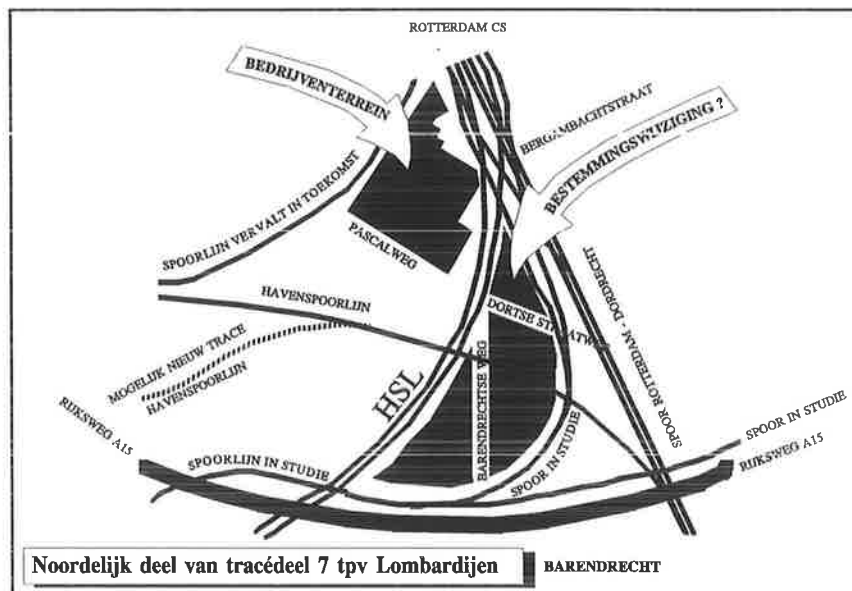
figuur 1 Situatie omgeving westelijke mond Schipholtunnel en 3 aansluitingsvarianten

- Alle drie denkbare aansluitmogelijkheden aan de Schipholtunnel stuiten op ernstige problemen; òf de capaciteit van de HSL-sporen wordt te zeer aangetast, òf de fundering van de Schipholtunnel met trekpalen staat ondergrondse kruising van die tunnel in de weg. Bij deze variant moet worden gekozen voor aansluiting op de bestaande Schiphollijn ter plaatse van Hoofddorp. Vanaf deze aantakking wordt de HSL tot aan de

Lisserweg ten zuiden van Nieuw-Vennep bovengronds gebundeld met de bestaande Schiphollijn.

Ondertunneling van het stedelijk gebied van Rotterdam is zeer gecompliceerd door aanwezige funderingen en brengt bij de plaatselijke bodemgesteldheid een te grote kans op restzetting met zich mee. Om die reden wordt over "bestaande" bovengrondse sporen gereden vanaf de A20 ten noorden van Rotterdam tot aan Lombardijen ten zuiden van Rotterdam.

Gezocht is naar een uittakking van de bestaande lijn ten zuiden van Rotterdam. De eerste mogelijkheid doet zich, evenals bij tracé H, voor bij Lombardijen. De desbetreffende situatie is geschetst in figuur 2. Het gebied rond de Barendrechtse Weg heeft een woonbestemming. Om toch tot een aansluiting van de HSL op het bestaande spoor te komen, is in deze studie uitgegaan van een bestemmingswijziging voor het betreffende gebied. Om tot een milieuvriendelijk alternatief te komen, is ervan uitgegaan dat het betreffende gebied geen woonbestemming maar een bestemming bedrijventerrein krijgt. Het tracé kruist eerst de rijksweg en gaat bij de kruising van de Oude Maas in een tunnel.



figuur 2 Situatie noordelijk deel van tracédeel 7 ter hoogte van Rotterdam Lombardijen (Barendrechtse weg)

6.2 Uitgangspunten voor het verticaal alignement (de hoogteligging)

Zoals hiervoor uiteengezet, wordt het "milieurendement" van de financiële investering ten behoeve van ondertunneling mede bepaald door de kwetsbaarheid van het milieu ter plaatse. Om - ten behoeve van een zo reëel mogelijk MMA - dit milieurendement te optimaliseren, wordt het in beginsel te ondertunnelen kortste-route-tracé opgedeeld in tracédelen voor kenmerkende, min of meer homogene gebieden. Vervolgens wordt voor elk van de tracédelen nagegaan hoe ernstig de milieubelasting zou zijn voor elk van een aantal

karakteristieke baanconcepten, althans voor zover nog van een milieuvriendelijke oplossing voor het betreffende tracédeel kan worden gesproken.

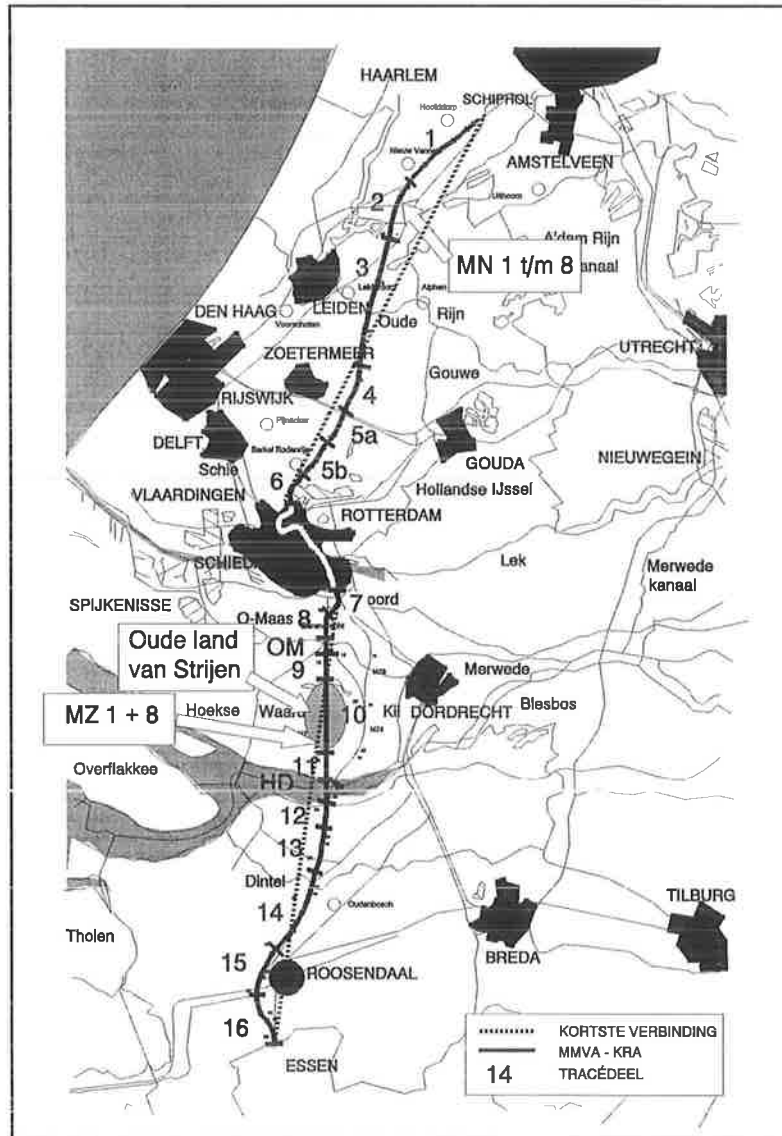
De beschouwde tracédelen zijn de volgende (zie figuur 3):

Ten noorden van Rotterdam (wat korter dan 46 km):

Nr.	Lengte (ca.)	Aanduiding
1	10,6 km	Haarlemmermeerpolder Schiphollijn
2	1,8 km	Haarlemmermeerpolder zuid
3	16,3 km	Groene Hart
4	4,9 km	Zoetermeer
5a	4,3 km	RW A12 - Noordrand II
5b	4,8 km	Noordrand II - N209
6	2,7 km	IPNR-gebied

Ten zuiden van Rotterdam (ca. 48 km):

Nr.	Lengte (ca.)	Aanduiding
7	2,4 km	Barendrecht NW
8	2,5 km	Barendrecht RW A29
-	1,4 km	Oude-Maas
9	2,7 km	t.n.v. Oude Land van Strijen
10	6,3 km	Oude Land van Strijen
11	3,9 km	t.z.v. Oude Land van Strijen
-	3,5 km	Hollandsch Diep
12	1,5 km	Klundert
13	6,4 km	Noordhoek
14	7,1 km	RW A17
15	5,0 km	Roosendaal
16	5,0 km	t.z.v. Roosendaal



figuur 3 Schets van de horizontale alignementen van de varianten MN1 + 8 en MZ1 + 8

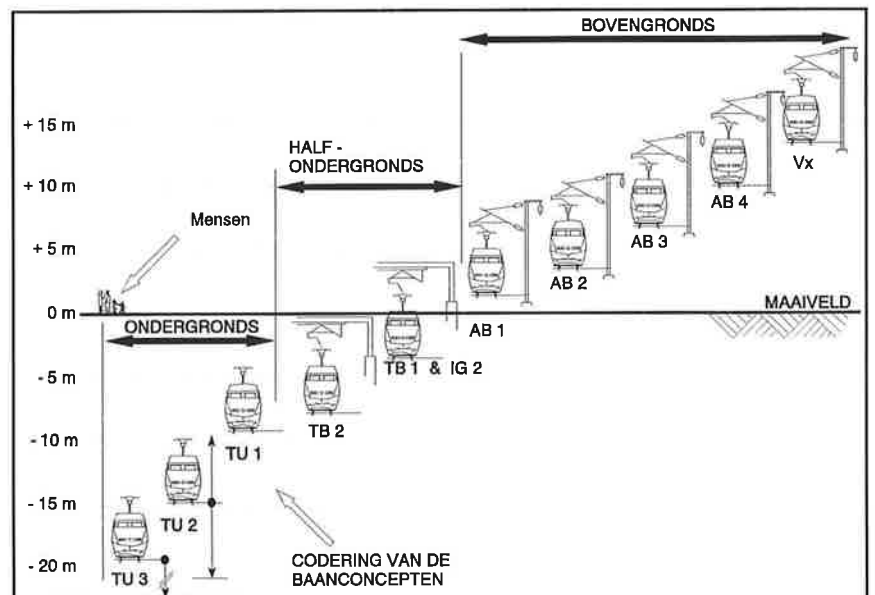
6.3 Potentiële baanconcepten in de tracédelen

De voor elk van de tracédelen beschouwde baanconcepten zijn, in toenemende hoogte van de bovenkant spoorstaaf (de hoogteligging van de Bovenkant van de Spoorstaaf wordt aangeduid met de afkorting BS; BS in meters ten opzichte van maaiveld):

Baanconcept			BS
TU3	ondergronds	"boor"-tunnel	-21 à -17 m
TU2	ondergronds	afgezonken tunnel	-11 à -22 m
TU1	ondergronds	gegraven tunnel	-11 m
TB1	half ondergronds	half diepe tunnelbak	-3,5 m
IG2	half ondergronds	half diepe ingraving	-3,5 m
AB1	bovengronds	aardebaan	+1,35 m
AB2	bovengronds	aardebaan	+3,5 m
AB3	bovengronds	aardebaan	+7 m
AB4	bovengronds	aardebaan	+10 m
Vx	bovengronds	viaduct / fly-over	+8,5 à 16 m

De in deze studie gehanteerde baanconcepten zijn in tabel 3 gerangschikt naar hoogteligging van het spoor. Voor een onderlinge vergelijking van de hoogteligging ten opzichte van maaiveld van de verschillende baanconcepten wordt verwezen naar figuur 4.

De principeschetsen van de relevante baanconcepten zijn afgebeeld in figuur 5 t/m figuur 14, waar ook de coderingen van de baanconcepten aangegeven zijn. In de principeschetsen komen de specifiek lokatie-afhankelijke dimensies (afmetingen) niet tot uiting.



figuur 4 Onderling vergelijk hoogteligging diverse baanconcepten

Tabel 1 Verschillende hoogteliggingen van BS en globale omschrijving van het baanconcept.

constructie:		opmerkingen	globale hoogteligging BS ten opzichte van maaiveld	code baanconcept
bovengronds	fly-over	viaductspoor	+ 16.00 m à + 8.50 m	Vx
	aardebaan	spoor op dijk	+ 10.00 m	AB4
			+ 7.00 m	AB3
			+ 3.50 m	AB2
			+ 1.35 m	AB1
half-ondergronds	betonconstructie	spoor in half diepe tunnelbak	-3.50 m	TB1
	folieconstructie	spoor in half diepe ingraving		IG2
ondergronds	vanaf oppervlakte aangelegde tunnel	cut & cover - methode (wanden dak - methode)	-11.00 m	TU1
		open bouwputmethode		
		vanaf maaiveld pneumatisch afgezonken tunnelementen		TU2
	vanaf open water afgezonken tunnelementen (open water: al dan niet natuurlijk en al dan niet tijdelijke waterlopen)			
	boortunnel	vloeistofschild	-17.00 m	TU3
Earth pressure balanced system (EPB)		-21.00 m		

Aantekeningen bij de technieken om een boortunnel te laten aansluiten op het maaiveld

Een boortunnel kan niet direct aan het maaiveld beginnen of eindigen; er is een zekere gronddekking op de tunnel vereist. Er zijn verschillende technieken mogelijk om een boortunnel te laten aansluiten op een spoor dat bovengronds ligt. Het betreft hier de overgangsconstructie van de boortunnel naar het spoor op het maaiveld.

Een conventionele oplossing laat vaak het spoor op maaiveld via een tunnelbak en een cut & cover tunnel zakken naar het niveau van de boortunnel. Als de boortunnel diep ligt dan komen de bouwputten voor de cut & cover tunnel ook diep te liggen.

Vooralsnog wordt er van uitgegaan dat bemalingen van watervoevende grondpakketen ter plaatse van bouwputten, in daarvoor gevoelige gebieden, niet worden toegepast.

Bij conventionele bouwputten wordt vaak gebruik gemaakt van dam- of diepwanden in combinatie met een onderwaterbetonvloer al dan niet met trekpalen om in den droge te kunnen werken. Het realiseren van diepe bouwputten (20 à 25 m diep) komt bij een slechte grondgesteldheid op de grens te liggen van de mogelijkheden van

die conventionele technieken. Het spreekt vanzelf dat pas na een gedegen grondonderzoek hier uitsluitel over gegeven kan worden. Als conventionele technieken niet toegepast kunnen worden dan kunnen minder conventionele technieken uitkomst bieden.

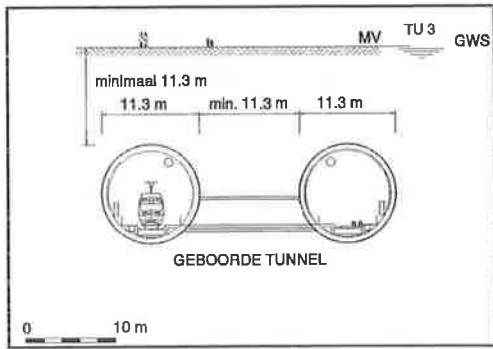
Tot de minder conventionele technieken kunnen o.a. onderstaande bouwwijzen worden gerekend:

- De boortunnel op een hoger niveau laten aansluiten op de cut & cover tunnel. In het algemeen zijn hiervoor aanvullende maatregelen nodig en wel in de directe omgeving van de overgang boortunnel-cut & cover tunnel. Te denken valt aan:
 - * grondophoging (gewicht) op het maaiveld boven de boortunnel;
 - * grondverbetering middels chemische injectie-, jet grout- of bevrozingstechnieken.
- De cut & cover tunnel te vervangen door een vanaf het maaiveld pneumatisch af te zinken caisson met zulke afmetingen dat het ook kan dienen als een start- en/of ontvangstlokatie voor een tunnelboormachine.

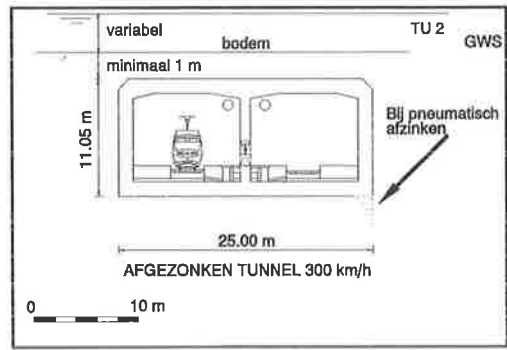
Deze minder conventionele oplossingen *kunnen* belangrijk duurder uitvallen dan de conventionele technieken.

Bij gebrek aan grondonderzoek, gespecificeerd op grond van de relevante problematieken, wordt vooralsnog uitgegaan van conventionele technieken om het spoor in de boortunnel te verbinden met het spoor op het maaiveld.

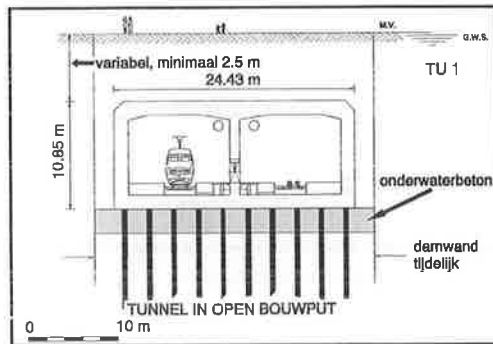
Ondergrondse baanconcepten:



figuur 5 Baanconcept TU3

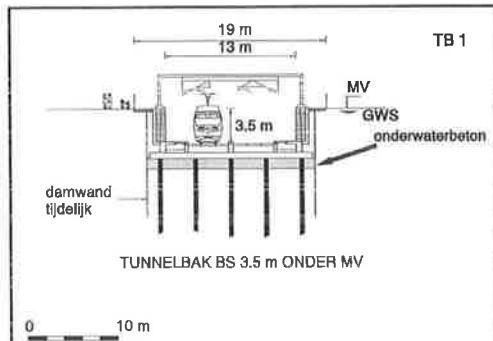


figuur 6 Baanconcept TU2

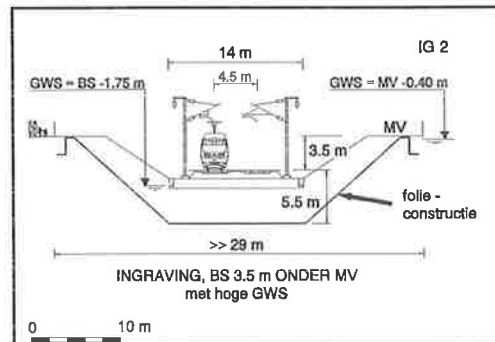


figuur 7 Baanconcept TU1

Half ondergrondse baanconcepten:

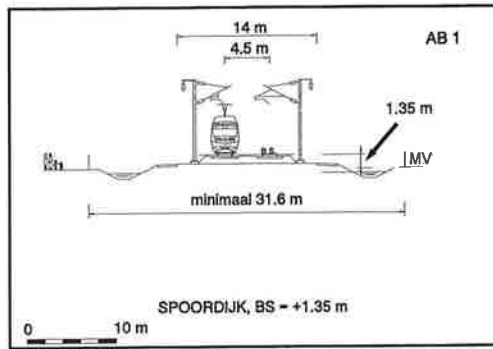


figuur 8 Baanconcept TB1

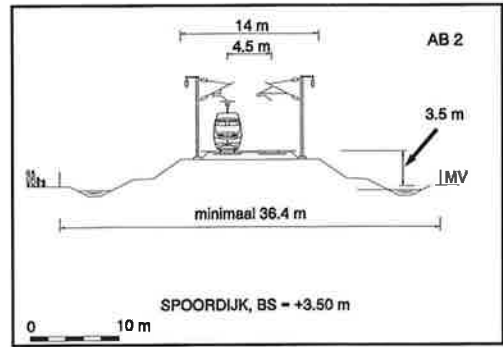


figuur 9 Baanconcept IG2

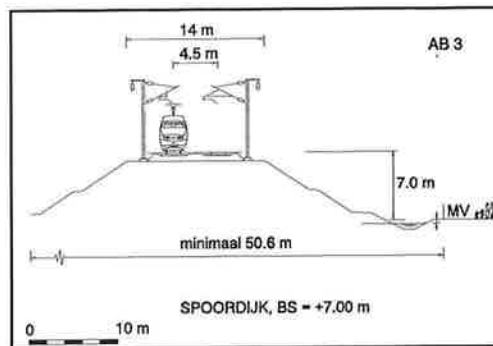
Bovengrondse baanconcepten:



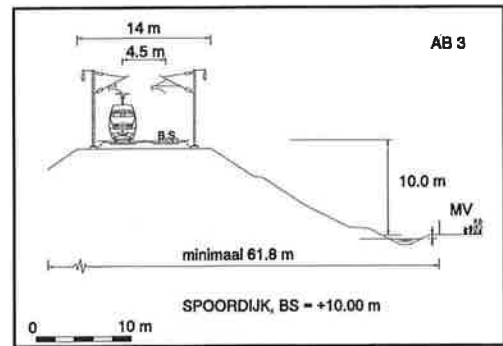
figuur 10 Baanconcept AB1



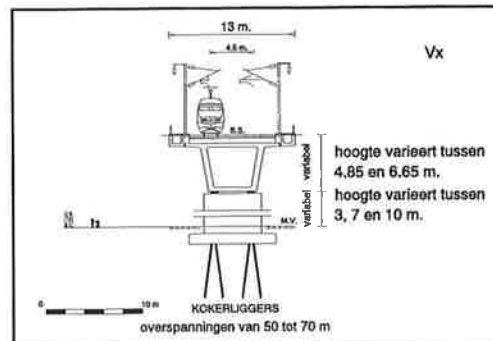
figuur 11 Baanconcept AB2



figuur 12 Baanconcept AB3



figuur 13 Baanconcept AB4

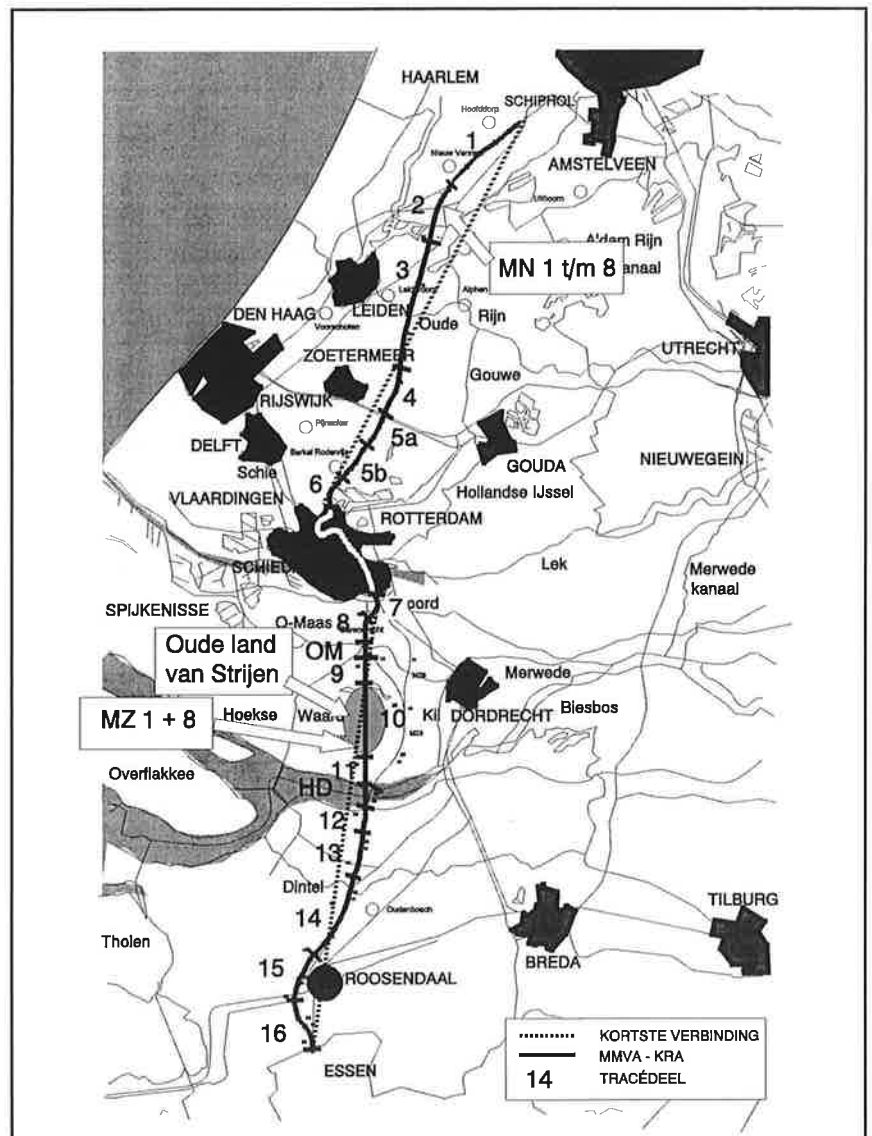


figuur 14 Baanconcept Vx

7 TRACERING, HOOGTELISSING EN BAANCONCEPTEN VAN HET KORTSTE ROUTE ALTERNATIEF

7.1 Ligging milieuvriendelijke tracés bepaald volgens het kortste route alternatief

De ligging van de binnen deze rapportage relevante tracés/varianten is geschetst in afbeelding 15. Zie ook de bijlagen "Horizontaal alignement tracé MN" en "Horizontaal alignement tracé MZ".



figuur 15 Schets van de horizontale alignementen van de varianten MN1 + 8 en MZ1 + 8

De afwijkingen van de kortste verbindingen zijn het gevolg van de wens om bij een ondergronds tracé belangrijke hindernissen als funderingen in een dicht bebouwde omgeving en lokaal aanwezige grote dieptes in een water etc. te vermijden. De ligging van tracédeel 1 is zodanig dat er aangesloten wordt op de bestaande bovengrondse lijn naar de mond van de Schipholtunnel.

7.2 Verticaal alignement van het meest milieuvriendelijk tracé volgens het kortste route alternatief

Gevolgte aanpak

Voor bepaling van het (horizontale en verticale) alignement worden de volgende twee uitgangspunten aangehouden:

- minimale doorsnijding van de omgeving, door een zo kort mogelijke route aan te houden;
- minimale milieuhinder, door een zo laag mogelijke ligging van het tracé te kiezen.

De kortste route tussen twee geografische lokaties verloopt volgens een rechte lijn.

Tevens lijkt een geboorde tunnel in zowel de bouw- als in de gebruiksfase een minimale hinder voor de omgeving te vormen.

Om bovenstaande redenen wordt daarom in eerste instantie uitgegaan van een:

- **geboorde tunnel** volgens een
- **volkomen rechte lijn** die

twee geografische lokaties met elkaar verbindt. Dit tracé wordt het eerst onderzocht.

Het gekozen tracé, de rechte lijn, kan gebieden kruisen die naar verwachting bij het boren van een tunnel technische moeilijkheden zullen opleveren. Deze gebieden zijn geïnventariseerd. Vervolgens is het tracé om deze moeilijke gebieden te omzeilen zo weinig mogelijk van de rechte (kortste) lijn verlegd: het alignement van het MMA ligt hiermee vast. De eerste optie voor het tracé van het MMA is een spoor dat (op de in- en uitritten na) helemaal binnen een boortunnel is geprojecteerd (MN1 en MZ1).

Een volledig ondergronds tracé in de vorm van een boortunnel veroorzaakt dan wel minimale hinder voor het milieu en de omgeving, de hiermee gepaard gaande aanlegkosten zijn hoog. Voor de ontwikkeling van het MMA is gezocht naar een redelijkerwijs in beschouwing te nemen variant. Daartoe is een optimalisatieproces doorlopen met varianten waarbij mogelijk de milieuhinder toeneemt, maar de aanlegkosten verminderen (*Ondergronds waar het moet en bovengronds waar het kan.*). De uit dit proces ontwikkelde varianten zijn vervolgens beoordeeld en geklassificeerd.

Om tot een milieukwalificatie voor een hele variant te komen is de betreffende variant eerst opgesplitst in een aantal tracédelen die door gebieden lopen, die een samenhangend geheel vormen uit een oogpunt van milieu.

Voor elk tracédeel kan gekozen worden uit één van de baanconcepten: bovengronds (viaduct of aardebaan), verdiept (tunnelbak of ingraving) of tunnel (gegraven, afgezonken of geboord).

Voor elk tracédeel in combinatie met elk baanconcept, is nagegaan welke milieuhinder optreedt. De milieuhinder is uitgedrukt in vijf klassen: de klassen 1 tot en met 4 zijn als milieuvriendelijk te omschrijven en de volgende klasse is niet meer milieuvriendelijk (waardering: >4). Zie tabel 2, Klassificatie belasting op milieu en ruimtelijke ordening.

Tabel 2 Klassificatie belasting op milieu & ruimtelijke ordening

Klassificatie belasting op milieu / ro		
Klasse	Omschrijving belasting op milieu en ro aspecten	
1	minimaal	het ontwerp is milieuvriendelijk
2	zeer gering	
3	gering	
4	weinig	
> 4	meer dan weinig en verdient niet meer de kwalificatie milieuvriendelijk	het ontwerp is niet milieuvriendelijk en valt daarom buiten de scope van deze rapportage

Vervolgens zijn alle potentiële baanconcepten in elk tracédeel beoordeeld op thema's en aspecten. De zwaarte van de thema's en aspecten ten opzichte van elkaar, is vastgelegd door wegingsfactoren. De thema's, aspecten en wegingsfactoren zijn weergegeven in tabel 3, Wegingsfactoren van de aspecten binnen de verschillende beoordelingsthema's.

De waardering of toekenning van klassen aan tracédelen gebeurt op basis van "best professional judgement"

Tabel 3 Wegingsfactoren van de aspecten binnen de verschillende beoordelingsthema's

Thema	Ruimtelijke ordening				Woon- en leefmilieu				Natuurlijk milieu			
Gewicht thema's binnen totaal waardering	34%				32%				34%			100%
Aspecten binnen thema	wonen	werken	infrastructuur	landbouw	geluidhinder	leefbaarheid	soc. veiligheid	recreatie	landsch.&cult.hist.	ecologie	bodem & water	
en hun onderling gewicht	(50%)	(30%)		(20%)	(50%)	(20%)	(20%)	(10%)	(40%)	(40%)	(20%)	
Gewicht aspecten binnen totaal waardering	17%	10.2%		6.8%	16%	6.4%	6.4%	3.2%	13.6%	13.6%	6.8%	100%
	34%				16%	16%			34%			100%

De kwalificatie (of score) van de hele variant is berekend middels onderstaande vergelijking:

Totale klassificatie variant =

$$= \frac{\sum_{\text{tracédelen}} \sum_{\text{aspecten}} (\text{klassificatie baanconcept op aspect} * \text{gewicht aspect} * \text{lengte tracédeel})}{\text{totale lengte van variant}}$$

Op de wijze van het klassificeren is een gevoeligheidsanalyse toegepast waarbij de aan de verschillende aspecten toegedachte gewichten gevarieerd zijn.

Ontwikkeling en selectie van baanconcepten

In het optimalisatieproces is gezocht naar de meest gunstige of de minst ongunstige verhouding tussen kosten en milieuhinder. In het algemeen kan gesteld worden dat hoe dichter het baanconcept bij het maaiveld ligt hoe goedkoper de oplossing en hoe groter de milieuhinder wordt.

Er is een reeks varianten ontwikkeld (MN1-8 en MZ1-8), waarbij steeds vanuit de geheel geboorde tunnel (MN1 en MZ1) een stapje "omhoog" gedaan is; dat wil zeggen dat steeds per tracédeel een uit milieu-oogpunt gezien iets ongunstiger baanconcept gekozen is: U3, TU2, TU1, TB1, AB1 enz. Werd de waardering groter dan 4, dan is het gekozen baanconcept in dat tracédeel **niet** meer als milieuvriendelijk te bestempelen en is gekozen voor dat baanconcept dat nog net wel de kwalificatie van milieuvriendelijk mocht dragen.

Het optimalisatieproces is stapsgewijs doorlopen en per tracédeel is de keus gemaakt welk baanconcept uit oogpunt van milieuhinder nog milieuvriendelijk genoemd mag worden en waarvan de kosten

lager zijn dan die van een boortunnel over de gehele lengte van het tracé.

Uiteindelijk is de (achtste) variant ontwikkeld die deels uit een boortunnel bestaat en waarbij gebruik gemaakt wordt van baanconcepten die de kwalificatie milieuvriendelijk verdienen en die goedkoper zijn dan een boortunnel over de hele lengte van het tracé. Bovendien blijkt deze variant de meest gunstige *verhouding hinder - kosten* te hebben: de variant MN8 en MZ8.

Behalve de meest milieuvriendelijke varianten waarmee het proces begonnen is : MN1 en MZ1, zijn alleen de tracés MN8 en MZ8 uit deze selectie overgebleven. De tracés MN2-7 en MZ2-7 zijn afgevallen, vanwege een minder gunstige verhouding tussen milieuhinder en kosten.

De volledig geboorde tunnel (MN1 en MZ1) valt op voorhand vanuit kostenoverwegingen af als meest milieuvriendelijke variant.

Uit milieu-oogpunt bezien is een bovengrondse passage aanvaardbaar op die lokaties waar weinig milieugevoelige bestemmingen liggen. MN8 is in de Haarlemmermeer bovengronds gebundeld met de Schiphollijn en gaat vervolgens in een boortunnel onder het Groene Hart door om bij de rijksweg A12 weer bovengronds te komen. Het Noordrand- en IPNR-gebied wordt ontzien door een ondergrondse passage.

MZ8 gaat onder de Oude Maas door in een "cut & cover"-tunnel. Vervolgens gaat MZ8 in een boortunnel onder het Oude Land van Strijen en het Hollandsch Diep door om in Noord-Brabant en de A17 bovengronds te kruisen.

In de laatste paragraaf van dit hoofdstuk is een uitgebreide beschrijving van het tracé gegeven.

De varianten MN8 en MZ8 combineren minimale milieu-effecten (nergens meer dan klasse 4) met een goedkopere oplossing, een oplossing met de meest gunstige verhouding van milieuhinder en kosten. Deze oplossing ontstaat door op de milieugevoelige plaatsen een boortunnel te kiezen en op plaatsen waar dat uit milieu-oogpunt verantwoord is, goedkopere baanconcepten te kiezen.

In de volgende paragraaf en afbeeldingen is het proces van ontwikkeling en selectie van baanconcepten per deeltracé weergegeven. De afbeeldingen geven aan welke keuze voor baanconcepten gemaakt is.

7.3 Toegepaste baanconcepten per deeltracé en hun kwalificering

In figuur 17 en figuur 18 worden per deeltracé bij de verschillende varianten toegepaste baanconcepten aangegeven. Tevens zijn in deze figuren de gewogen, in rekening gebrachte milieu- en ruimtelijke ordeningseffecten aangegeven: per tracédeel en per baanconcept. Ook is de totale kwalificatie van de hele variant onderin die figuren weergegeven.

In figuur 16 is aangegeven hoe de daaropvolgende figuren gelezen moeten worden.

Tracédeel Baan- concept	Haarlemmermeer		Lokatie						
	Schiphofvliet 1 10.6 km	Zuid 2 7.9 km	Groote Hout 3 15.6 km	Zoetermeer 4 4.9 km	A12 - Nrand III 5a 4.3 km	Nrand III 5b 4.0 km	IPN1 6 2.5 km		
Vx	2	2	>4						
AB4	2								
AB3	2								
AB2	2	>4	>4						
AB1	2								
TB1	2	2	>4						
TU1									
TU2	1	2	2	2	2	2	2		
U3	1	1	1	1	1	1	1		

VOORBEELD:
 GEWOGEN KLASSIFICERING VAN DE
 MILIEU EN RUIMTELIJKE ORDENING
 EFFECTEN
 VOOR EEN TUNNEL GEMAAKT VANAF
 MAAVELD (TU1)
 IN TRACÉDEEL 3
 IS KLASSE 2 (ZEER GERING)

figuur 16 Voorbeeld om het lezen van de 2 volgende figuren te verduidelijken

Elk van de mogelijke combinaties van tracédelen en baanconcepten is beoordeeld op de voor die combinatie te verwachten milieubelasting, voor de aspecten Ruimtelijke Ordening, woon- en leefmilieu en natuurlijk milieu.

Deze verticale alignementen lopen volgens horizontaal alignement MN1

Tracédeel Baan- concept	Haarlemmermeer		Lokatie					
	Schiphollijn 1 10,6 km	Zuid 2 1,8 km	Groene Hart 3 16,3 km	Zoetermeer 4 4,9 km	A12 + N-rand II 5a 4,3 km	N-rand II N209 5b 4,9 km	IPNP 6 2,7 km	
Vx	2	2	>4	2	>4	>4	>4	
AB4	2	2		3				
AB3	2	2	>4	3	3	>4	>4	
AB2	2	2		3	3			
AB1	2	2		3	3			
TB1	2	2	>4	2	2	>4	>4	
TU1	1	2	2	2	2	2	2	
TU2								
TU3	1	1	MN 1	1	1	1	1	

MN 8
 MN 8
 MN 1
 MN 1

Totale klassificatie: MN 1: 1.2
MN 8: 1.7

figuur 17 Toegepaste baanconcepten in de varianten MN1 + 8, de kwalificering van de baanconcepten per deeltracé en per hele variant

Deze verticale alignementen lopen volgens horizontaal alignement MZ1

Tracédeel Baan- concept	Lokatie											
	B.recht NW 7 2,4 km	A29 8 2,5 km	OM 14 km	Ten noorden Oude L. Struven 9 2,7 km	T.p.v. Oude L. Struven 10 6,3 km	Ten zuiden Oude L. Struven 11 3,9 km	HD 15 km	Klundert 12 1,5 km	Noordhoek 13 6,4 km	A17 14 7,1 km	R. daal 15 5,0 km	Ten zuiden R. daal 16 5,0 km
Vx	** 2	>4	>4	>4	>4	>4	>4	>4	>4	3	>4	>4
AB4		>4									>4	>4
AB3	>4		NVT	>4	>4	>4	NVT	>4	>4			
AB2		3							4	MZ 8	4	4
AB1		3							3		3	3
TB1	3 NVT	2	NVT	>4	>4	>4	NVT	>4	>4	2	3	3
TU1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
TU2												
TU3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	MZ 1	1	1

MN 8
 MN 8
 MZ 1
 MZ 1

Totale klassificatie: MZ 1: 1.1
MZ 8: 2.2

NVT = om civiel-technische redenen niet van toepassing
 ***) Score uitgaande van een betemmingswijziging in bedrijventerrein (omgeving BARENDRECHTSE WEG)

figuur 18 Toegepaste baanconcepten in de varianten MZ1 + 8, de kwalificering van de baanconcepten per deeltracé en per hele variant

Calculaties laten zien dat de kosten van boortunnels (TU3) en van, vanaf maaiveld aangelegde tunnels (TU1, ook wel 'cut & cover-techniek' genoemd) elkaar zeer dicht naderen. De oorzaak hiervan moet gezocht worden in het onderstaande:

- Tunnels gemaakt vanaf het maaiveld doorsnijden tijdens de bouw de reeds bestaande infrastructuur. Dit brengt niet alleen overlast maar ook belangrijke kosten met zich mee.
- Bij boortunnels is het materiaalgebruik aanzienlijk lager.

Om bovenstaande redenen is in de tracés MN8 en MZ8 de voorkeur gegeven aan de toepassing van de boortunneltechniek boven die van de cut & cover techniek.

De redenering die hierboven is beschreven, gaat niet op voor een vanaf het wateroppervlak afgezonken tunnel. Deze tunnels zijn in principe goedkoper dan cut & cover tunnels en naar verwachting, in de betreffende omstandigheden, ook goedkoper dan een boortunnel. In de variant MZ8 is voor de kruising van de Oude Maas (OM) een afgezonken tunnel gedacht.

7.4 Resultaten gevoeligheidsanalyse toegepast op de kwalificeringswijze

Discussie is mogelijk over de noodzaak van het wel of niet betrekken van ruimtelijke ordeningsaspecten in de kwantificering van de milieu-effecten. Ook kan men zich afvragen of alle aspecten van de verschillende thema's wel of niet even zwaar gewogen moeten worden. Om tegemoet te komen aan deze onzekerheden, is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd op de berekeningswijze.

In het ontwerpproces zijn zowel de aspecten Ruimtelijke ordening als Woon- en leefmilieu en Natuurlijk milieu betrokken. Het blijkt dat de effecten van deze aspecten parallel lopen. Wanneer alleen naar de milieu-aspecten gekeken wordt voor de beoordeling van varianten dan wijzigt de beoordeling nauwelijks.

Als een zeker baanconcept in een zeker tracédeel een 3 of 4 scoorde dan bleek veelal dat datzelfde baanconcept in datzelfde tracédeel op een *ander* aspect een score >4 te hebben. Indien een baanconcept op één aspect een score >4 heeft, dan valt dat alternatief buiten de scope van de milieuvriendelijke alternatieven en wordt dus niet toegepast in dat tracédeel binnen de MMA-varianten.

7.5 Rijtijden en kosten van de verschillende varianten

Hieronder volgt een kostenoverzicht (inclusief marges en betrouwbaarheidsintervallen) van de MMA-KRA varianten. Ten behoeve van een referentie zijn ook de kosten van de varianten A (Schiphol tunnel - Rotterdam), H en Fnoord-FH (beiden Rotterdam - grensovergang) opgenomen.

De gepresenteerde kosten dienen in feite alleen voor een onderlinge vergelijking binnen de HSL-studies.

Tabel 4 Kosten van de MMA-KRA varianten MN1 + 8 (Schiphol tunnel - Rotterdam)

	Variant	Betrouwbaarheidsinterval 68%		
		Ondergrens kosten miljard	Geschatte kosten miljard	Bovengrens kosten miljard
Referentie	A	≈ 2.482	2.820	≈ 3.144
MMA-KRA varianten	MN1	≈ 5.560	6.319	≈ 8.151
	MN8	≈ 4.440	5.046	≈ 6.005

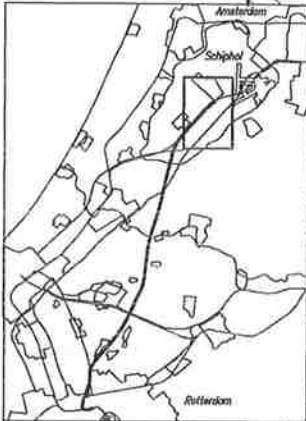
Tabel 5 Kosten van de MMA-KRA varianten MZ1 + 8 (Rotterdam - grensovergang)

	Variant	Betrouwbaarheidsinterval 68%		
		Ondergrens kosten miljard	Geschatte kosten miljard	Bovengrens kosten miljard
Referenties	H	≈ 2.752	3.127	≈ 3.486
	FH-Fn	≈ 2.426	2.756	≈ 3.073
MMA-KRA varianten	MZ1	≈ 6.482	7.366	≈ 9.502
	MZ8	≈ 4.627	5.258	≈ 6.257

Tabel 6 Rijtijden Amsterdam-CS - Belgische grens over de MMA-tracés.

Lokatie		Rijtijd in minuten		
Amsterdam CS	Schiphol	14		
Haltering Schiphol		2		
Schiphol	Rotterdam CS	19	19	MN1 (of 8)
Haltering Rotterdam CS		2	2	+
Rotterdam CS	Roosendaal, Belgische grens	18	18	MZ1 (of 8)
Totaal		55	39	

Tracé MN8



Blad MN1/MN8-1/B

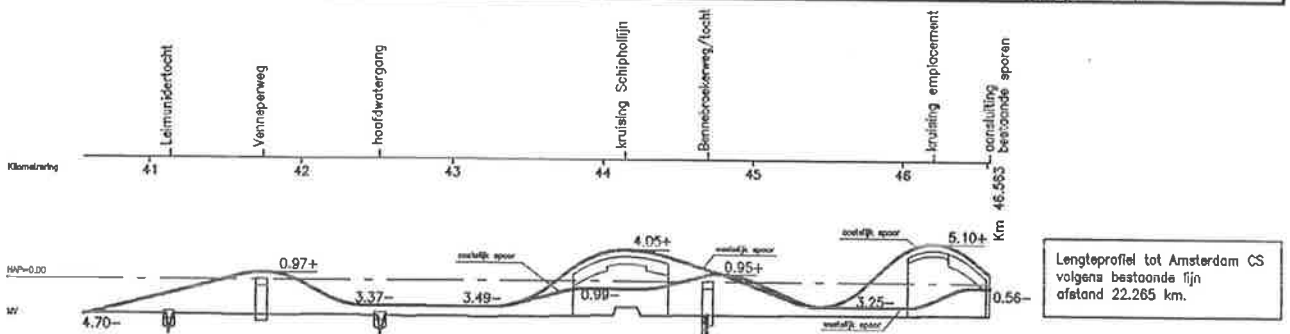


Eindkilometring
nieuwe lijn

- MN8 : km. 46.563
- MN1 : km. 46.563

Gemeenten

Haarlemmermeer
Aalsmeer



7.6 De tracering van de meest milieu-vriendelijke variant volgens de kortste route

Ten noorden van Rotterdam

N.B. Tussen de Schipholtunnel en Westeinde zijn de tracés MN1 en MN8 identiek.

Haarlemmermeerpolder

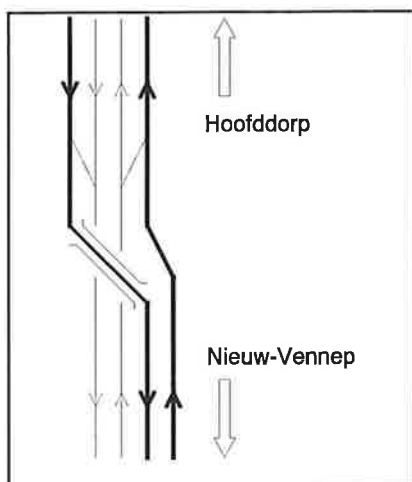
Komend uit de Schipholtunnel rijdt de HST op de buitensporen van de *viersporige Schiphollijn* in de richting van Hoofddorp.

Er is een drietal aansluitingsvarianten bestudeerd, waarbij de HSL-sporen direct bij de westelijke tunnelmond van de Schipholtunnel van de Schiphollijn uittakken. Twee van deze oplossingsvarianten gaan uit van een uittakking door middel van een gelijkvloerse kruising, hetgeen leidt tot een onaanvaardbare reductie van de capaciteit op de niet-HSL-sporen. In de derde aansluitingsvariant moet de tunnelbak die als op- en afrit voor de Schipholtunnel fungeert onderlangs gekruist worden, hetgeen door de fundering van deze tunnelbak onmogelijk gemaakt wordt.

Om deze redenen is gekozen voor een verdergaande bundeling met de Schiphollijn, temeer daar de negatieve effecten van de HSL op het natuurlijk milieu en het woon- en leefmilieu door deze bundeling zeer gering zijn.

Tot Hoofddorp is de viersporigheid van de Schiphollijn conform de maatregelen in het kader van Rail 21. Ten behoeve van de HSL worden deze vier sporen na station Hoofddorp voortgezet, zodat vanaf dit punt de bestaande spoorbaan verbreed moet worden.

Als echter op langere termijn de capaciteit op de Schiphollijn voor het binnenslands treinverkeer toch onvoldoende blijkt, is zessporigheid op dit tracédeelt niet uitgesloten.



uittakking HSL-sporen van Schiphollijn

Ten zuiden van station Hoofddorp gaan de twee oostelijke sporen (waarvan één HSL-spoor) met een spoorviaduct over de toegangssporen naar het opsteleemplacement Hoofddorp.

Bij de kruising met de Bennebroeker Weg gaan de HSL-sporen aan weerszijden van de Schiphollijn over spoorviaducten. Het westelijke HSL-spoor ligt hier in een ruime boog op ongeveer 30 m afstand van de Schiphollijn en kruist vervolgens de doorgaande sporen van de Schiphollijn door middel van een pergola. Ter plaatse van deze overgang van een symmetrische naar een asymmetrische ligging is het oostelijke HSL-spoor eveneens uitgebogen. Na deze uittakking liggen de HSL-sporen over een lengte van ongeveer 4 km aan de oostzijde van de Schiphollijn (zie afbeelding).

De HST passeert station Nieuw-Vennep met beide sporen aan de oostzijde op gelijke hoogte met de Schiphollijn. Het oostelijke zijperon moet hierdoor worden afgeschermd van de HSL-sporen.

Het bestaande viaduct in de provinciale weg N207 over de Schiphollijn biedt voldoende ruimte om ook de HSL er onder door te leiden. De HSL-sporen komen hier op de plaats van een watergang te liggen, die hierdoor aangepast moet worden.

Direct na dit viaduct buigt het HSL-tracé af van de Schiphollijn en stijgt naar een *baanhoogte* van ongeveer 7,0 m boven maaiveld (BS: NAP + 2,45 m). De Lisser Weg en de rijksweg A44 worden door middel van spoorviaducten gekruist.

Tracé MN8

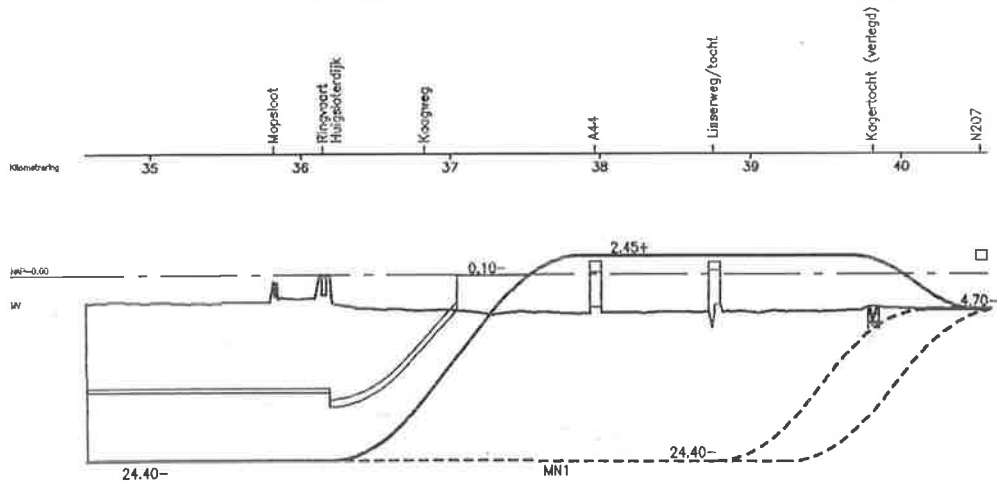


Blad MN8-2/B



Gemeenten

- Haarlemmermeer
- Alkemade
- Jacobswoude



Het HSL-tracé ligt in het zuidelijk gedeelte van de Haarlemmermeerpolder hoger dan de Schiphollijn om de Lissers Weg en rijksweg A44 bovenlangs te kunnen kruisen. De hoogte van het viaduct over de A44 is hierbij bepalend voor de baanhoogte van het tracé.

De kruising met de A44 is gesitueerd tussen de viaducten over de Schiphollijn en de Kaagweg, omdat de rijksweg daar relatief laag ligt op ongeveer 0,5 m. boven maaiveld. Deze lage ligging is daarmee zowel in hoogte als in lokatie bepalend voor de kruising.

Groene Hart

Na de kruising met de rijksweg A44 daalt het HSL-tracé af naar de *geboorde tunnel onder het Groene Hart*. Deze geboorde tunnel heeft een lengte van ca. 16,3 km en voert de HSL met een ondergrondse ligging vanaf de Ringvaart Haarlemmermeerpolder tot voorbij Westeinde.

In het Groene Hart is gekozen voor de aanleg van één lange geboorde tunnel, omdat een bovengrondse- of half-verdiepte ligging in dit gebied niet als 'milieuvriendelijk' is aan te merken. Plaatselijk is wel de toepassing van een minder diepe tunnel volgens de 'cut & cover-methode' mogelijk, maar de toepassing van dit baanconcept leidt al snel tot hogere kosten en veroorzaakt bovendien aanzienlijke hinder tijdens de aanlegfase.

N.B. Tussen Westeinde en Bergschenhoek wijken de tracés MN1 en MN8 van elkaar af.

Zoetermeer-Oost

Na het passeren van het stiltegebied ten noordoosten van Benthuisen stijgt het HSL-tracé vanuit de tunnel naar een *baanhoogte* van ongeveer 5,0 m boven maaiveld (BS: NAP +0,75 m) ter plaatse van de kruising met de provinciale weg N209 (Nieuwe Hoefweg). Het langzaamverkeer (maximale doorrijhoogte van 2,60 m) wordt zonder hoogteverschil onder de HSL door geleid. De autoweg moet ter plaatse van deze kruising met de HSL ongeveer 2,0 m verdiept worden.

De baanhoogte wordt voornamelijk bepaald door de kruising met de provinciale weg N209. Met een aangepaste onderdoorgang blijft de huidige ontsluiting van Benthuisen en het nabijgelegen bedrijventerrein gehandhaafd.

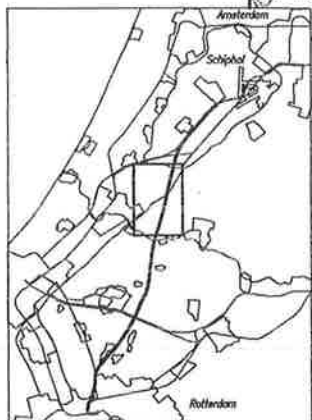
Het HSL-tracé kan de westelijke begrenzing vormen van het 2000 ha grote kernbos '*Bentwoud*', dat mogelijk ten oosten van Benthuisen wordt aangelegd.

Het plan voor dit bos komt voort uit een nadere uitwerking van de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening. Het bos moet een buffer vormen tussen het stedelijk gebied van de Randstad en het Groene Hart. Uit landschappelijk oogpunt lijkt in het bos een hoge ligging aanvaardbaar omdat hier de openheid niet in het geding is. De fysieke barrièrewerking voor mens en dier blijft bij een hoge ligging met ruime onderdoorgangen beperkt, evenals - vanaf enige afstand - de visuele barrièrewerking.

In het huidige tracé-ontwerp doorsnijdt de HSL direct ten zuiden van Benthuisen een westelijke uitloper van het geplande kernbos. Het ligt voor de hand dat bij de verdere uitwerking het ontwerp van dit bos en het ontwerp van de HSL zo goed mogelijk op elkaar afgestemd zullen worden.

Het HSL-tracé blijft vervolgens aan de westzijde van de Nieuwe Hoefweg. In de Binnenwegse Polder wordt de lokatie Zoetermeer-Oost aangesneden. Deze lokatie komt in aanmerking voor nader onderzoek naar de haalbaarheid als VINEX-woningbouwlokatie.

Tracé MN8

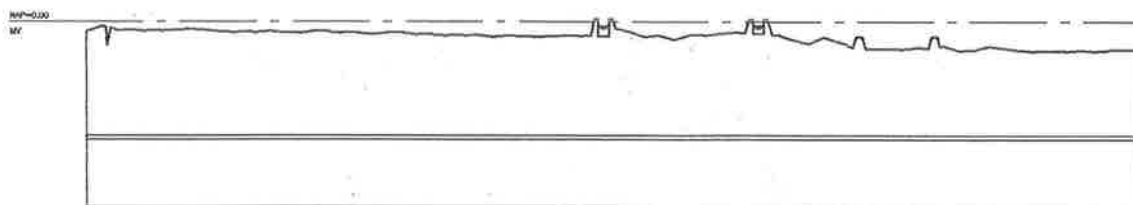
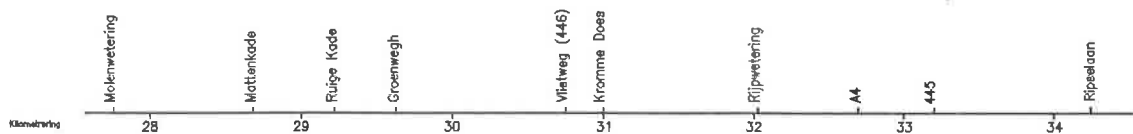


Blad MN1/MN8-3/B



Gemeenten

- Alkemade
- Jacobswoude
- Leiderdorp
- Rijnwoude
- Zoeterwoude



Tracé MN8

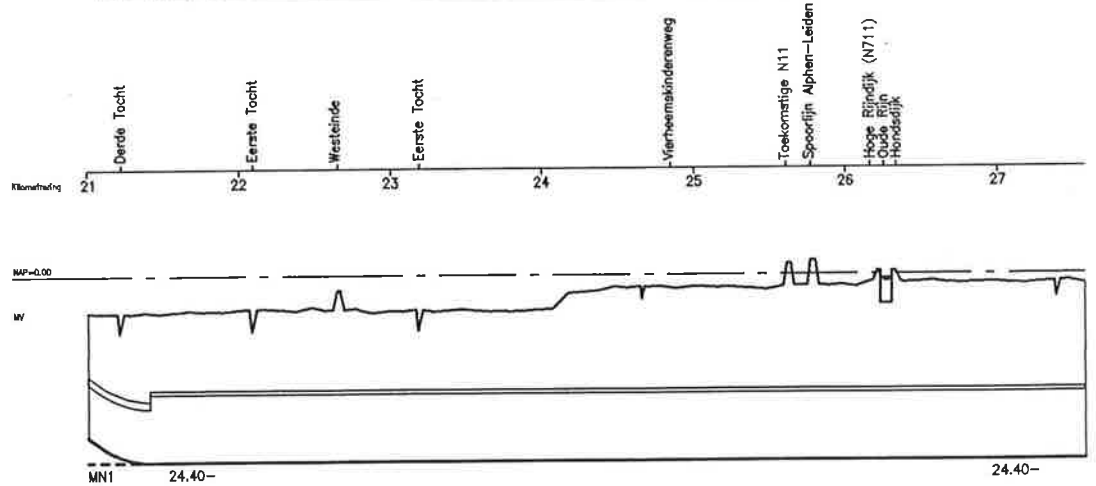


Blad MN8-4/B



Gemeenten

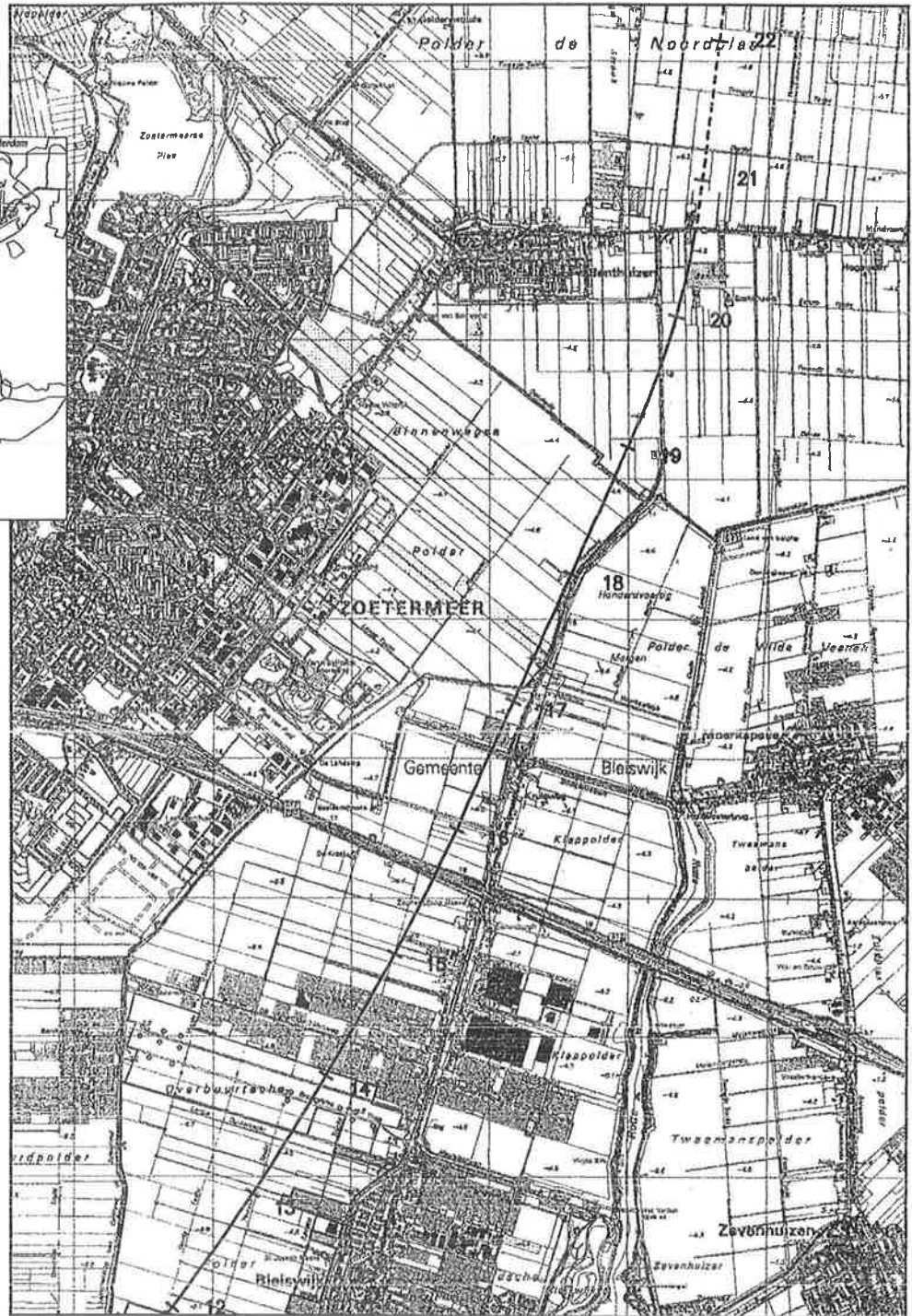
- Leidendorp
- Rijnwoude
- Zoeterwoude



Tracé MN8

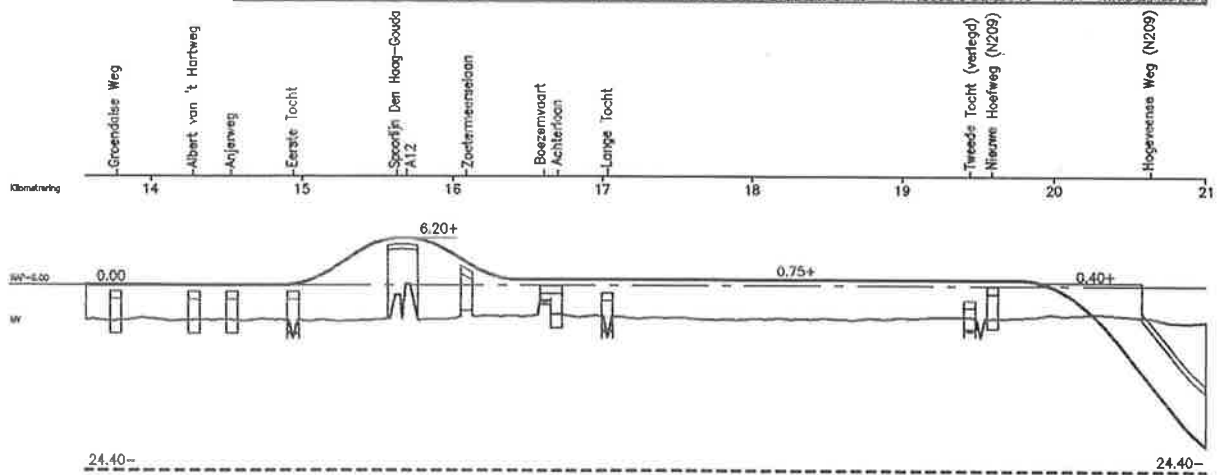


Blad MN8-5/B



Gemeenten

- Rijnwoude
- Zoetermeer
- Bleiswijk
- Berkel en Rodenrijs



Rijksweg A12

Het HSL-tracé gaat over de Achterlaan en de Boezemvaart. Op deze lokatie kan eventueel de geplande recreatieve groene- en waterverbinding tussen het Noord Aa-gebied en het Rottegebied ingepast worden. Vanaf deze lokatie gaat het HSL-tracé omhoog met behulp van een spoorviaduct om de *rijksweg A12 en de spoorlijn Den Haag-Gouda* te kruisen. Het hoogste punt komt uit op ongeveer 11,0 m boven maaiveld (BS: NAP +6,20 m). In de noordelijke helling is tevens een spoorviaduct over de Zoetermeerselaan opgenomen, die daardoor haar functie als ontsluitingsweg voor het geplande bedrijventerrein en distributiecentrum tussen de Boezemvaart en de A12 kan behouden. Door de hoge ligging van het tracé moet de kruisende hoogspanningsleiding worden aangepast.

Voor de hoogte van het spoorviaduct wordt uitgegaan van de huidige hoogteligging van de rijksweg A12 en de spoorlijn Den Haag-Gouda. Hierbij is de hoogte van de A12 (ongeveer 4,5 m boven maaiveld), die ten oosten van het HSL-tracé met een viaduct over de Nieuwe Hoefweg gaat, bepalend. Bij het bepalen van de lengte van het spoorviaduct is rekening gehouden met het fietspad aan de noordzijde van de A12 en de weg aan de zuidzijde van de spoorlijn Den Haag-Gouda. In deze oplossing blijft de overweg in de Nieuwe Hoefweg ongewijzigd.

In de gekozen oplossing wordt volledig rekening gehouden met de mogelijkheid dat de Nieuwe Hoefweg in de toekomst over de verbrede A12 en de spoorlijn heen wordt geleid. In dat geval kunnen de A12 en het HSL-viaduct ruim 1 m verlaagd worden en moet het spoorviaduct met een overspanning van ongeveer 50 m aan de noordzijde worden uitgebreid.

Een subvariant in hoogte voor deze kruising is een oplossing waarbij de HSL met een half-verdiepte ligging (ongeveer 3,0 m onder maaiveld) onder de A12 en de spoorlijn door wordt geleid. Als bij deze oplossing de relatief hoge ligging van de A12 als uitgangspunt wordt genomen, moet de spoorlijn aan de westzijde van de Nieuwe Hoefweg enkele meters verhoogd worden; ter hoogte van de kruising met de HSL ongeveer 1,8 m. De hiervoor benodigde aanpassingswerkzaamheden zijn duur en, door het intensieve gebruik van deze spoorlijn, moeilijk uitvoerbaar. Wanneer de Nieuwe Hoefweg in de toekomst over de verbrede A12 en de spoorlijn heen wordt geleid, ontstaat bovendien de ongewenste situatie van een kruising op drie niveaus.

B-driehoek

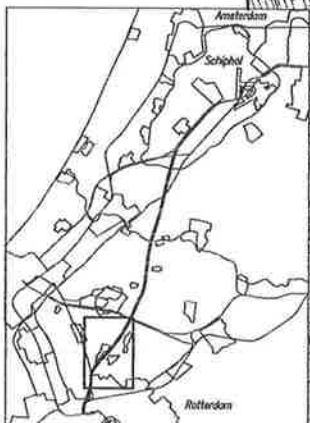
Vanaf het spoorviaduct over de rijksweg A12 daalt het HSL-tracé in het glastuinbouwgebied van de B-driehoek (Bleiswijk, Berkel en Rodenrijs en Bergschenhoek) naar een *baanhoogte* van ongeveer 4,50 m boven maaiveld (BS: NAP 0,00).

De baanhoogte is zodanig gekozen dat de vele kruisingen met andere infrastructuur door middel van onderdoorgangen goed oplosbaar zijn. Voor het gemotoriseerd en landbouwverkeer (maximale doorrijhoogte 4,60 m) moeten de kruisende wegen ter plaatse van de onderdoorgangen 1,5 à 2,0 m verdiept worden. Het langzaamverkeer (maximale doorrijhoogte 2,60 m) kan de HSL zonder hoogteverschillen kruisen.

Omdat de B-driehoek geen open gebied is, is een lagere ligging vanuit landschappelijk oogpunt niet noodzakelijk.

Voor het gemotoriseerd- en landbouwverkeer krijgen de Anjerweg, de Albert van 't Hartweg en de Groendalseweg ter plaatse van de kruising met de HSL een half-verdiepte ligging. In het noordelijk gedeelte van de B-driehoek moeten enkele nieuwe wegen ten westen van het HSL-tracé de bereikbaarheid in dit kassengebied waarborgen.

Tracé MN8

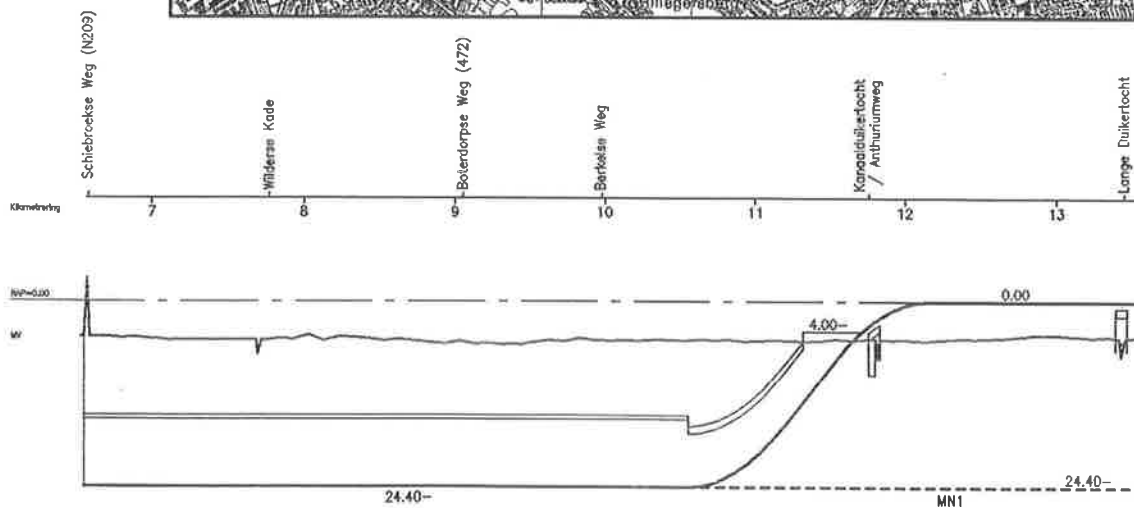


Blad MN8-6/B



Gemeenten

- Bleiswijk
- Berkel en Rodenrijs
- Bergschenhoek
- Rotterdam



Ten behoeve van de glastuinbouw is in dit gebied ook een tracé voor een 'afstandsverwarming' geprojecteerd. De loop van deze leiding zal echter aangepast moeten worden aan het HSL-tracé. Noordrand II en IPNR-gebied

Even voor de kruising met de Anthuriumweg en de Kanaalduiker-tocht daalt het HSL-tracé af naar de *geboorde tunnel onder de VINEX-woningbouwlocatie Noordrand II en het IPNR-gebied*. Deze geboorde tunnel heeft een totale lengte van ruim 7,5 km en voert de HSL vanaf de Anthuriumweg tot voorbij station Rotterdam Wilgenplas.

Voor de passage door de VINEX-woningbouwlocatie Noordrand II en het IPNR-gebied is gekozen voor de aanleg van één lange geboorde tunnel, omdat een bovengrondse- of half-verdiepte ligging in dit gebied niet als 'milieuvriendelijk' is aan te merken. Plaatselijk is wel de toepassing van een minder diepe tunnel volgens de 'cut & cover-methode' mogelijk, maar de toepassing van dit baanconcept leidt al snel tot hogere kosten en veroorzaakt bovendien aanzienlijke hinder tijdens de aanlegfase.

N.B. Tussen Bergschenhoek en Rotterdam zijn de tracés MN1 en MN8 weer identiek.

Rotterdam

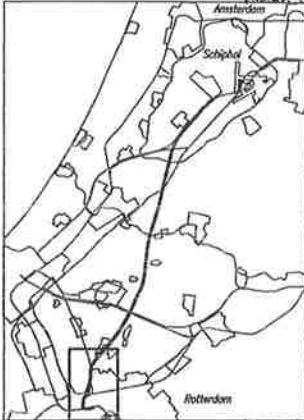
Het HSL-tracé kruist de Hofpleinlijn onderlangs ter hoogte van station Rotterdam Wilgenplas. Na deze kruising gaat de geboorde tunnel over in een, direct onder het maaiveld gelegen, gesloten tunnelbak. Het HSL-tracé ligt in deze tunnelbak over een lengte van ongeveer 500 m onder de Van Hogendorpweg en buigt vervolgens in westelijke richting af. Ter hoogte van het park 'Stadzicht' verlaat het HSL-tracé de tunnel en komen de HSL-sporen aan de westzijde van de bestaande lijn Utrecht-Rotterdam te liggen.

Nadat de HSL-sporen op gelijke hoogte zijn gekomen met de bestaande sporen, worden de rijksweg A20, de Rotterdamsche Schie, de Kanaalweg en de Stadhoudersweg gekruist door middel van nieuwe bruggen/viaducten aan de westzijde van de bestaande bruggen/viaducten.

In de Blijdorpboog kruisen de HSL-sporen eerst de verbindingssporen in de richting van station Schiedam-Rotterdam West gelijkvloers. Vervolgens kruist het westelijk HSL-spoor het baanvak Schiedam-Rotterdam door middel van een lang spoorviaduct. De Diergaarde-tunnel moet aan de zuidzijde worden verlengd.

Op station Rotterdam CS zal de HST in de richting Parijs voortsnog op spoor 3 of 4 en in de richting Schiphol op spoor 11 voorrijden. Hiermee worden 'cross-platform' verbindingen met de relaties Den Haag en Utrecht mogelijk gemaakt. De perrons moeten hiervoor op de vereiste lengte van 430 m worden gebracht.

Tracé MN8

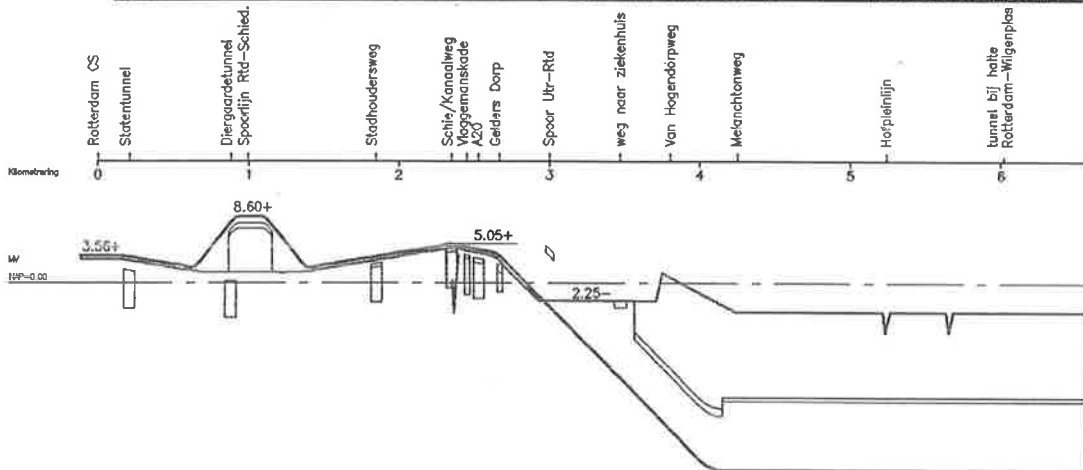


Blad MN1/MN8-7/B

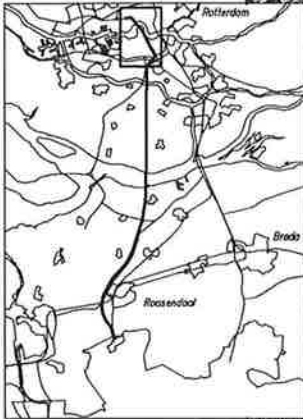


Gemeenten

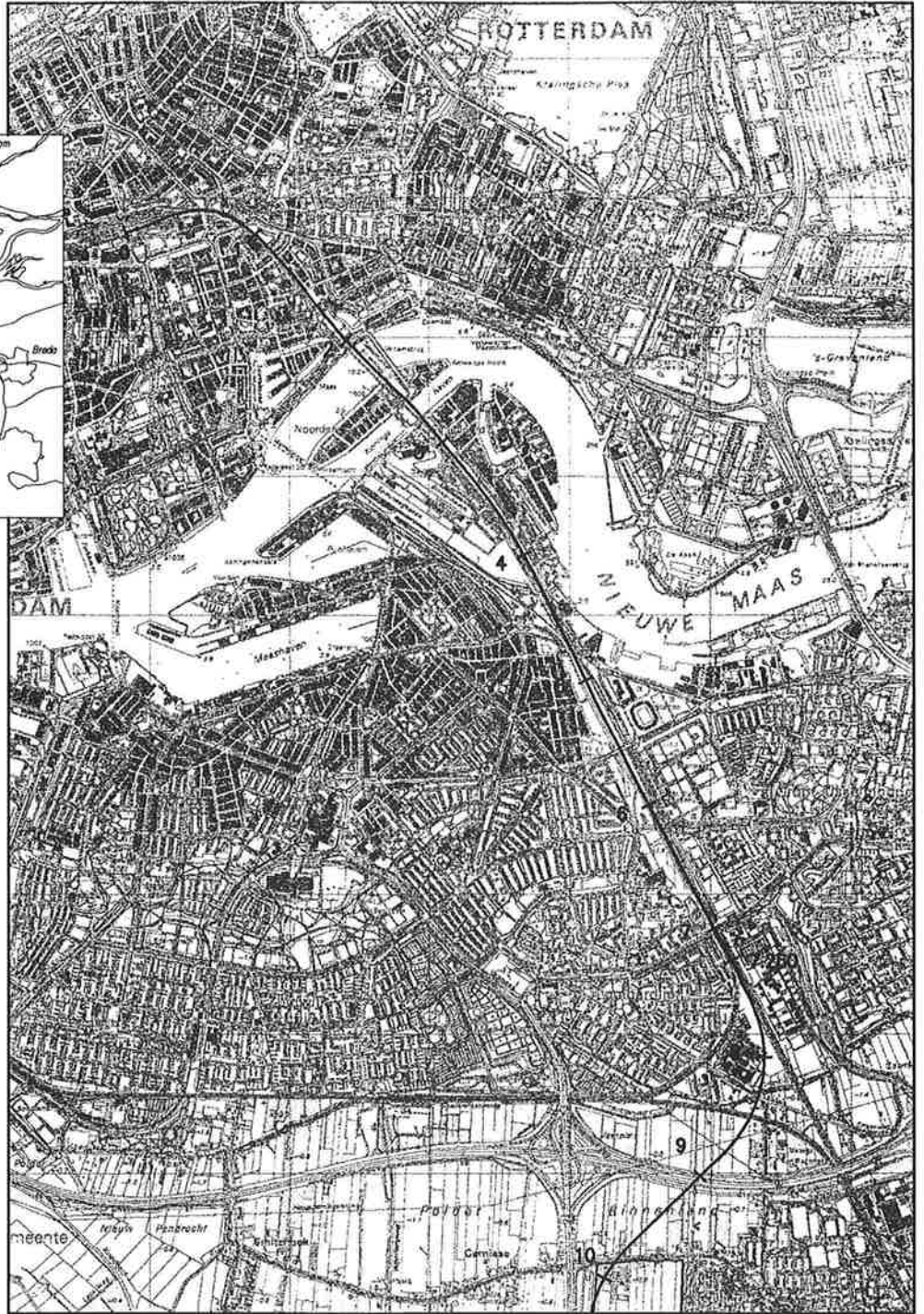
Berkel en Rodenrijs
Bergschenhoek
Rotterdam



Tracé MZ8



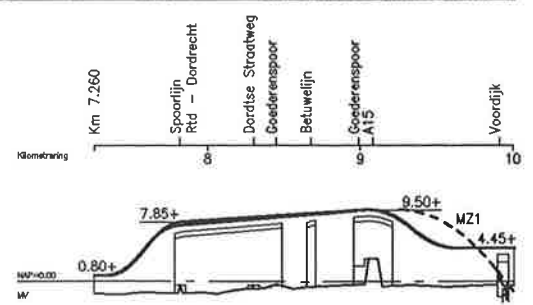
Blad MZ8-1/B



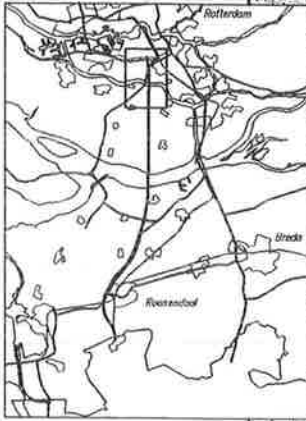
Gemeenten

- Rotterdam
- Barendrecht
- Albrandswaard

Lengteprofiel tot km. 7.260
volgens bestaande lijn



Tracé MZ8

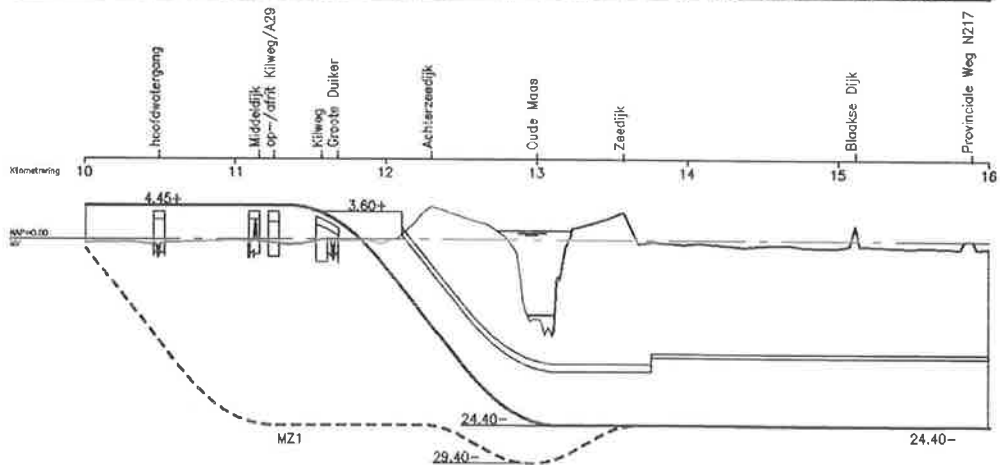


Blad MZ8-2/B



Gemeenten

- Rotterdam
- Barendrecht
- Albrandswaard
- Binnenmaas

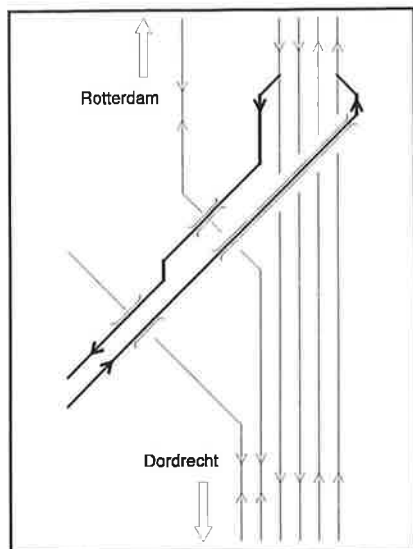


Ten zuiden van Rotterdam

Rotterdam Lombardijen

Vanaf station Rotterdam CS rijdt de HST over bestaand spoor door de viersporige Willemstunnel en vervolgens over het viersporige baanvak tot voorbij station Rotterdam Lombardijen.

Ten zuiden van station Rotterdam Lombardijen takken de HSL-sporen uit van de bestaande lijn Rotterdam-Dordrecht. Het oostelijke HSL-spoor stijgt hierbij naar een baanhoogte van ongeveer 8,5 m boven maaiveld (BS: NAP + 6,70 m) en kruist de doorgaande sporen bovenlangs. Het westelijke HSL-spoor kruist het bestaande goederenspoor bovenlangs (zie afbeelding).



uittakking HSL-sporen
van bestaande lijn Rotterdam-Dordrecht

In de 'spoordriehoek' ten zuiden van station Rotterdam Lombardijen komen de HSL-sporen in een boog op een viaductspoor te liggen. Het HSL-tracé doorsnijdt het bedrijventerrein Hordijkerveld en gaat ten westen van de aansluiting met de Barendrechtse Weg over de Dordtsche Straatweg en vervolgens over de goederenspoorlijn Euro-poort-Kijfhoek(-Rotterdam).

Na de kruising met de goederenspoorlijn stijgt het HSL-tracé op een aardebaan naar een *baanhoogte* van ongeveer 10,0 m boven maaiveld (BS: NAP + 9,50 m), om achtereenvolgens de goederenspoorlijn Euro-poort-Kijfhoek en de *rijksweg A15* te kruisen door middel van spoorviaducten.

De hoogte van de spoorviaducten wordt bepaald door de huidige hoogteligging van de rijksweg A15: ongeveer 4,0 m boven maaiveld.

Direct langs de A15 is een mogelijk tracé van de Betuwelijn geprojecteerd. Indien deze variant wordt aangelegd, moet voor de HSL een langer viaduct over de A15 worden toegepast.

Barendrecht-West

Vanaf het spoorviaduct over de rijksweg A15 daalt het HSL-tracé naar een *baanhoogte* van ongeveer 5,0 meter boven maaiveld (BS: NAP + 4,45 m).

De baanhoogte (BS: NAP + 4,45 m) wordt bepaald door de Maatgevende Hoogwaterstand (MHW) (NAP + 3,10 m en waking 0,50 m) en de hoogte van het ballastbed (0,85 m).

N.B. Tussen de rijksweg A15 en de Oude Maas wijken de tracés MZ1 en MZ8 van elkaar af.

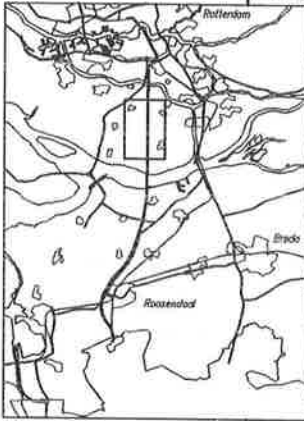
Het verkeer op de Voordijk wordt ter plaatse van de kruising met de HSL van de dijk af geleid en kruist de HSL door middel van een tunnel met een doorrijhoogte van 4,60 m. Voor het verkeer op de verder zuidelijk gelegen Middeldijk wordt een vergelijkbare oplossing voorzien.

Na de kruising met de Voordijk bundelt het HSL-tracé met de rijksweg A29. De onderlinge afstand loopt hierbij uiteen van ongeveer 100 tot ongeveer 150 m. Tussen de Voordijk en de Middeldijk passeert het tracé de geplande woonlocatie Barendrecht-West (bestemmingsplan Nieuwland).

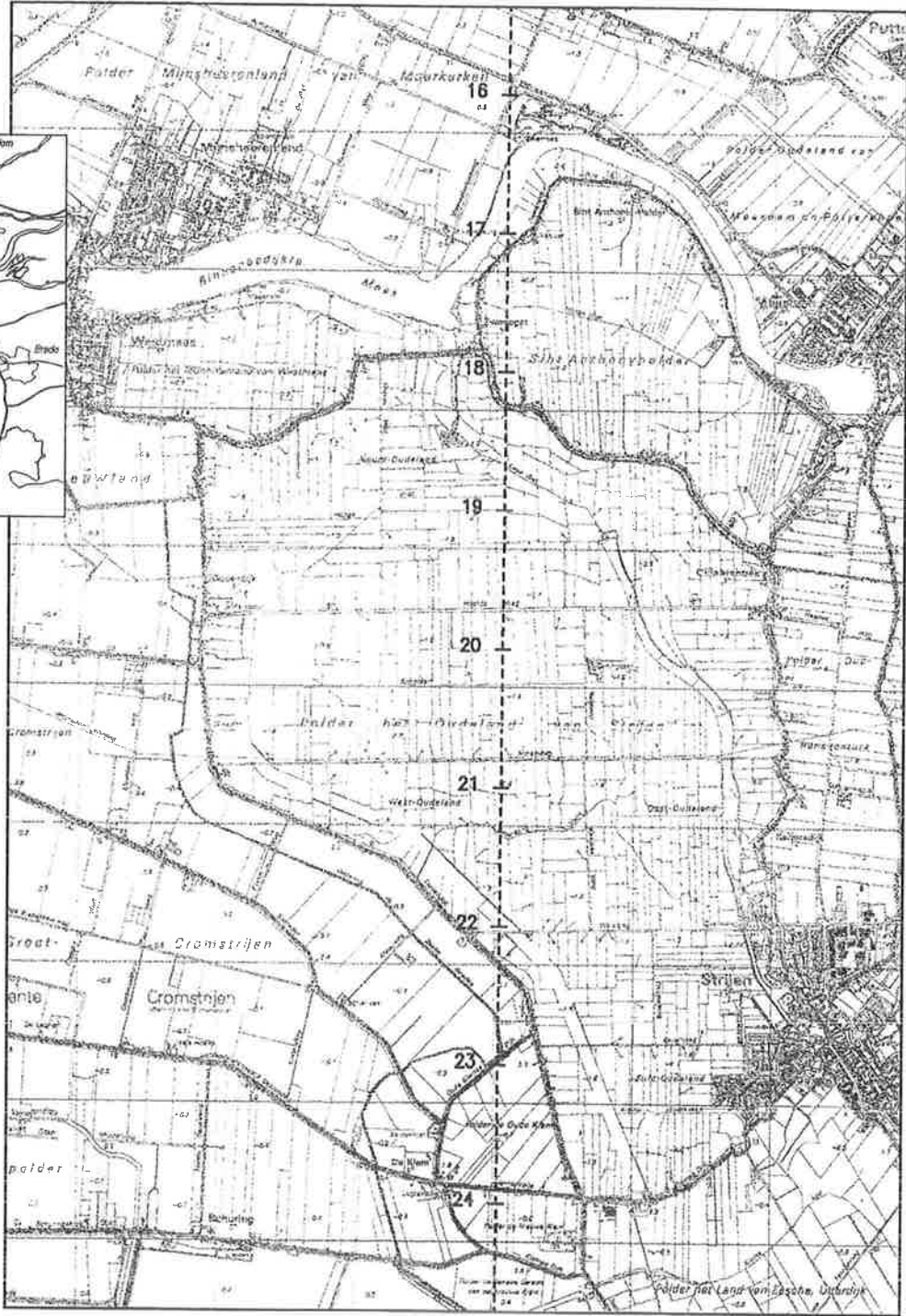
Oude Maas

Na de kruising met de Middeldijk daalt de HSL af naar de tunnel onder de Oude Maas. De Kilweg gaat met een verdiepte ligging onder de HSL door. In dit kunstwerk wordt tevens de waterverbinding van de Groote Duiker opgenomen door middel van een duiker.

Tracé MZ8

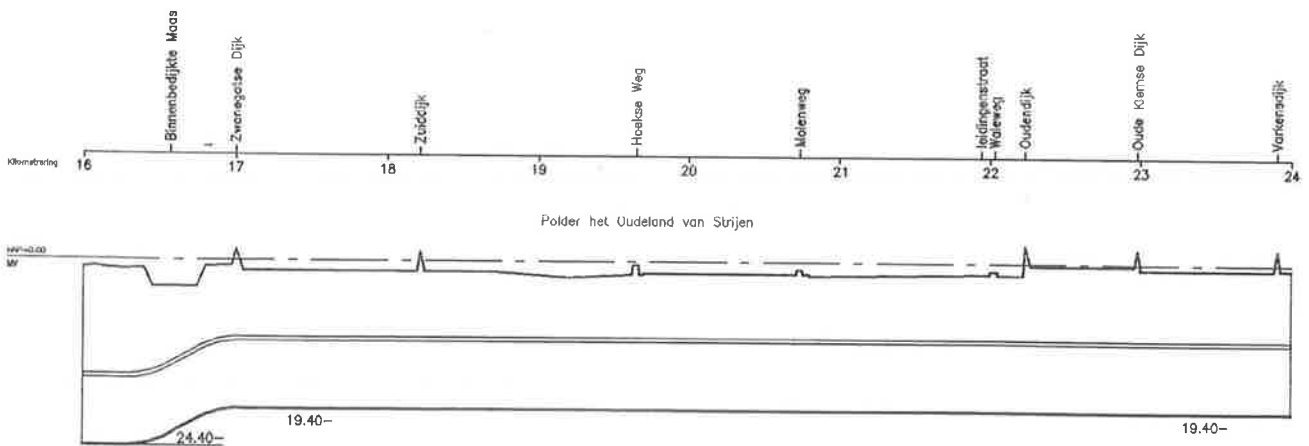


Blad MZ1/MZ8-3/B

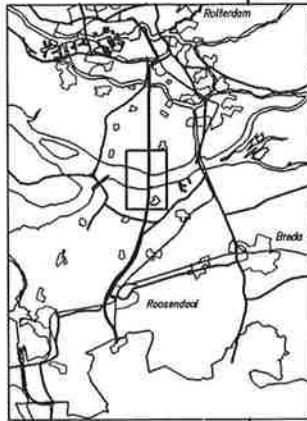


Gemeenten

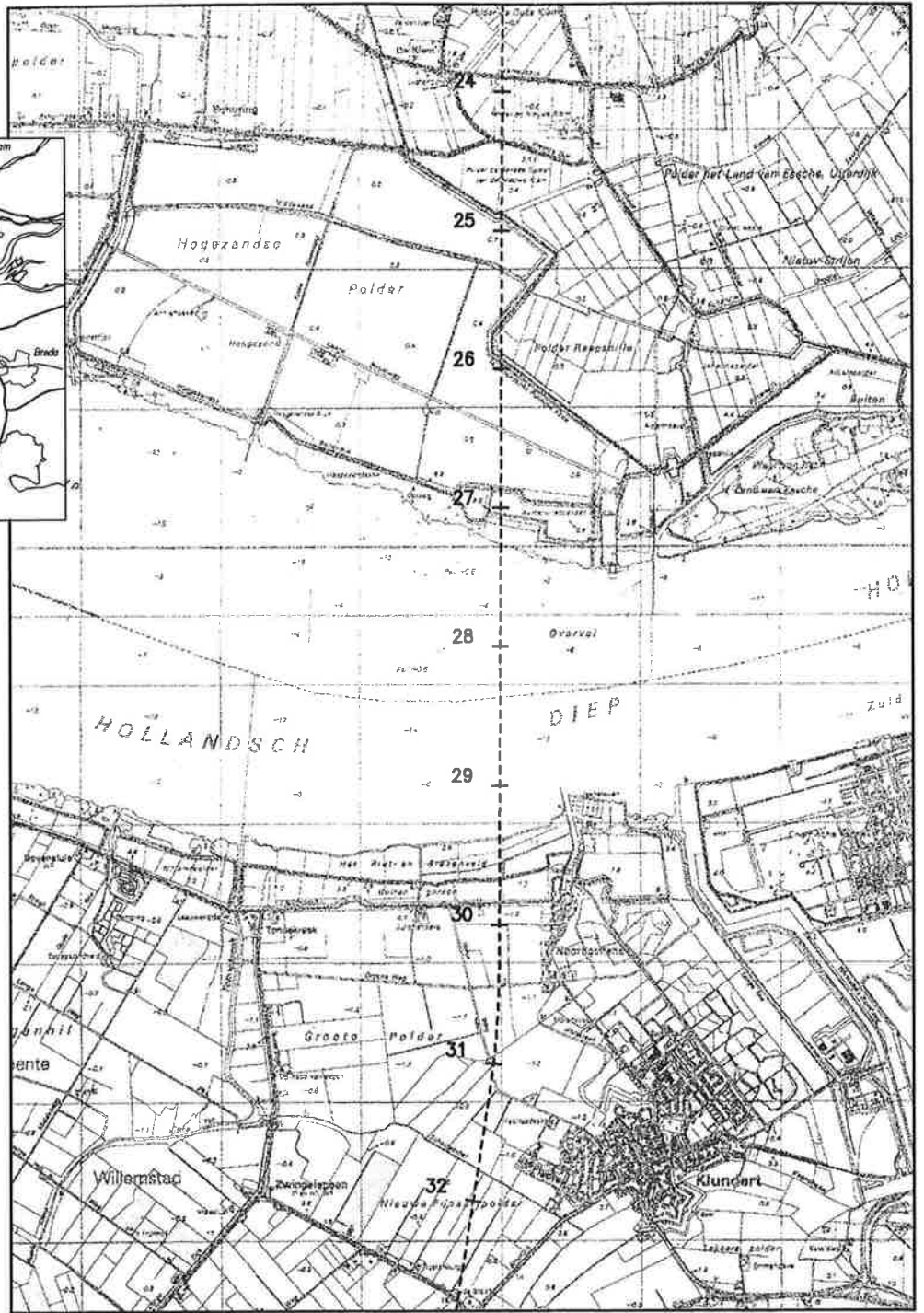
- Binnenmaas
- Cromstrijen
- Strijen



Tracé MZ8

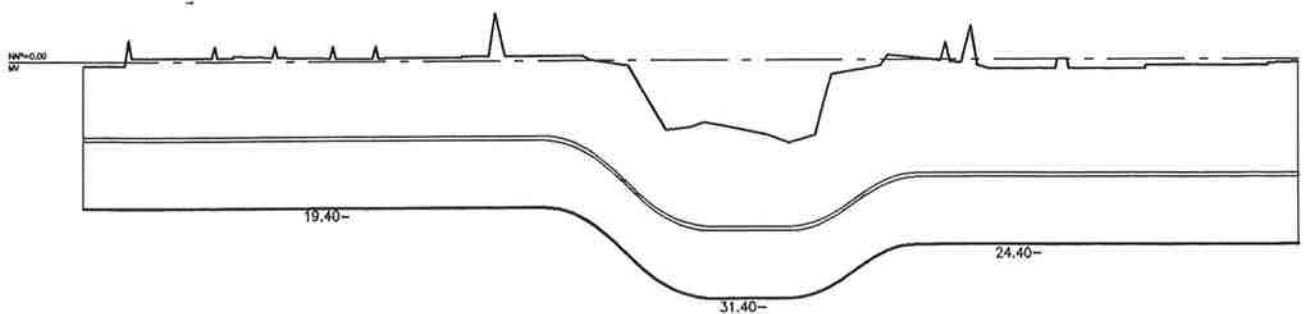
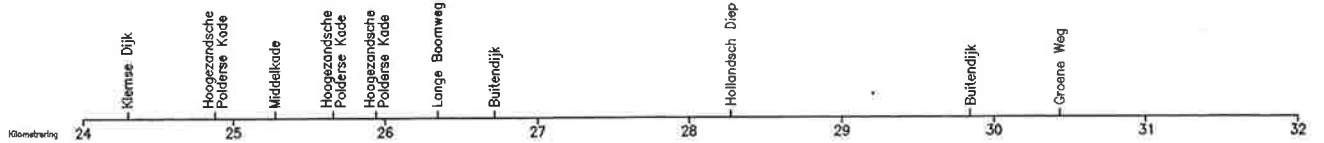


Blad MZ1/MZ8-4/B

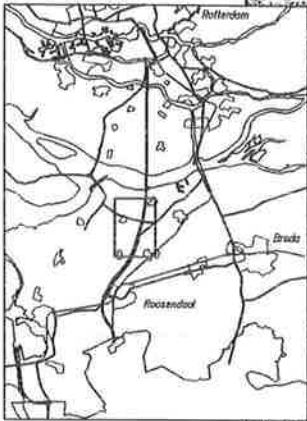


Gemeenten

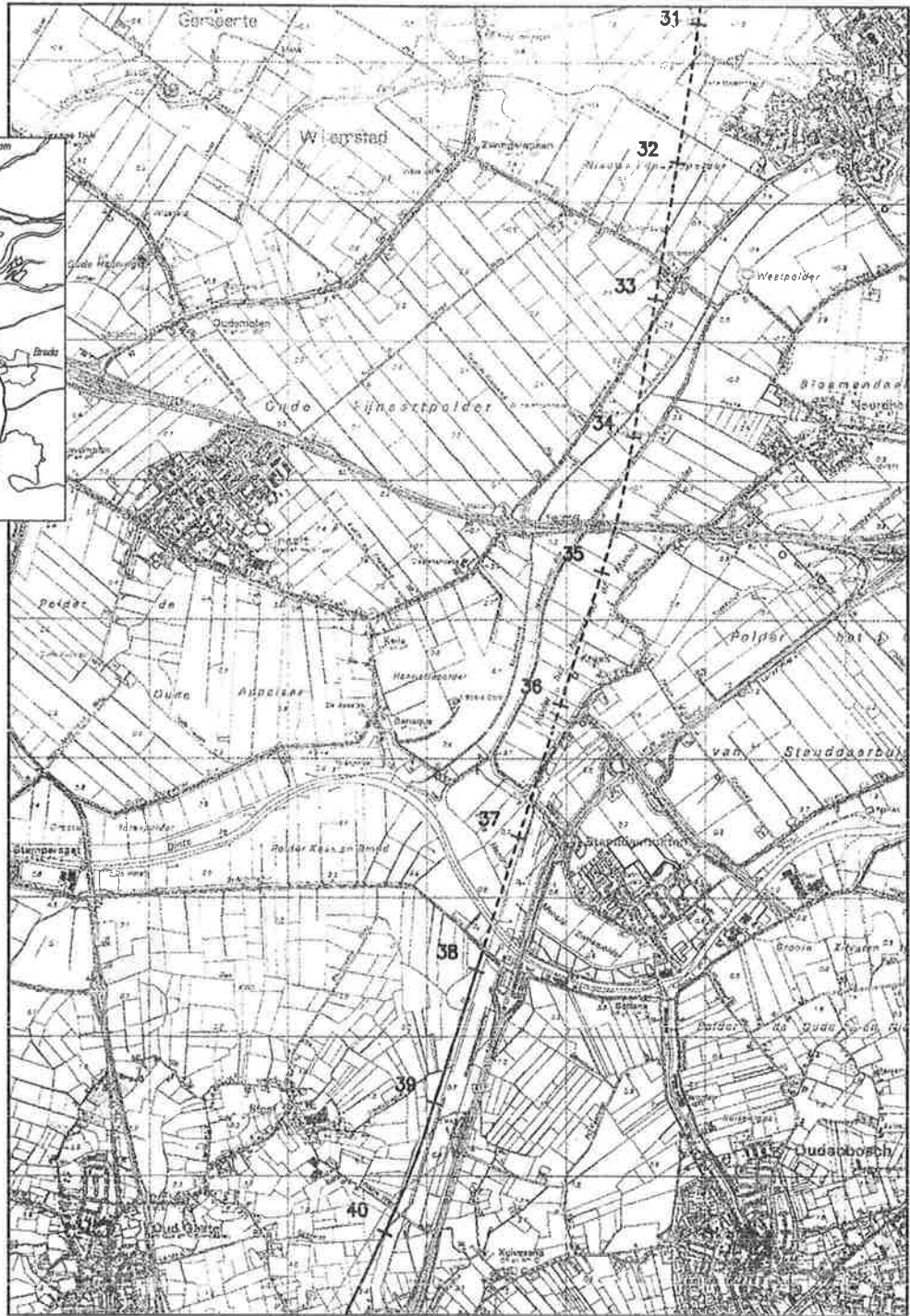
- Cromstrijen
- Strijen
- Willemstad
- Klundert



Tracé MZ8

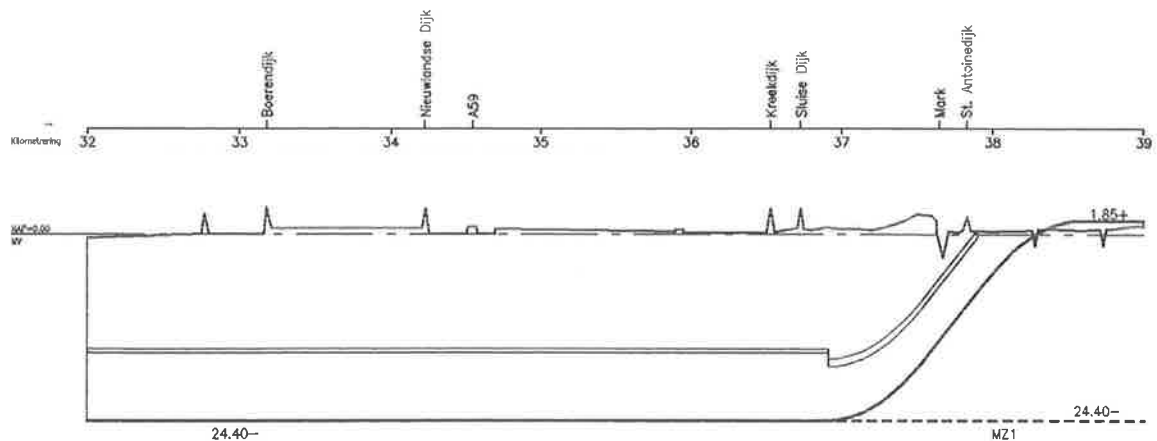


Blad MZ8-5/B



Gemeenten

- Willemstad
- Klundert
- Fijnaart en Heiningen
- Standaardbuiten
- Oud en Nieuw Gastel
- Oudenbosch



24.40-

MZ1

24.40-

De oostelijke aansluiting van de Kilweg op de rijksweg A29 wordt in oostelijke richting verlegd en eveneens onder de HSL door geleid. Net vóór de Achterzeedijk (primaire waterkering) gaat de open tunnelbak over in een gesloten *tunnel*. Het verkeer op de Achterzeedijk wordt over deze tunnel heen geleid.

Tussen de lokatie van de HSL-tunnel onder de Oude Maas en de bestaande Heinenoordtunnel moet rekening worden gehouden met de mogelijke aanleg van een tunnel voor het langzaam- en landbouwverkeer. Bij de aanleg van deze tunnel kunnen mogelijk eisen gesteld worden ten aanzien van de uitvoering.

Hoeksche Waard

Na de kruising met de Oude Maas gaat de afgezonken tunnel (lengte ca. 1,4 km) over in een *geboorde tunnel* met een lengte van ca. 24,3 km. Deze geboorde tunnel voert de HSL vanaf de Oude Maas onder de Hoeksche Waard, het Hollandsch Diep en het noordelijk gedeelte van West-Brabant.

In de Hoeksche Waard en het noordelijk gedeelte van West-Brabant is gekozen voor de aanleg van één lange geboorde tunnel, omdat een bovengrondse of half-verdiepte ligging in deze gebieden niet meer als 'milieuvriendelijk' is aan te merken. Plaatselijk is wel de toepassing van een minder diepe tunnel volgens de 'cut & cover-methode' mogelijk, maar de toepassing van dit baanconcept leidt al snel tot hogere kosten en veroorzaakt bovendien aanzienlijke hinder tijdens de aanlegfase.

Gelet op de bodemstructuur gaat voor de aanleg van de geboorde tunnel de voorkeur uit naar zandlagen. Omdat deze zandlagen niet continu op dezelfde diepte liggen, is het verticale alignement van de geboorde tunnel (en daarmee de baanhoogte van het HSL-tracé) niet over de gehele lengte constant.

N.B. Tussen de Oude Maas en de Mark zijn de tracés MZ1 en MZ8 weer identiek.

West-Brabant

Na het passeren van de Mark en de St. Antoinedijk stijgt het HSL-tracé vanuit de tunnel naar een baanhoogte van ongeveer 1,0 m boven maaiveld (BS: NAP + 1,85 m).

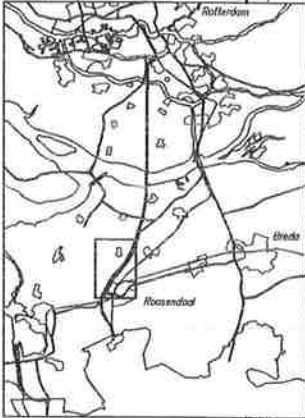
N.B. Tussen de Mark en de Belgische grens wijken de tracés MZ1 en MZ8 weer van elkaar af.

Even voor de kruising met de Pietseweg kruist het HSL-tracé één van de hoogspanningsleidingen. Deze hoogspanningsleiding moet ter plaatse van de kruising worden aangepast. Direct na deze kruising doorsnijdt het tracé de Pietseweg. Deze wordt aan de westzijde van het tracé via een nieuw aan te leggen verbindingsweg aangesloten op de zuidelijk gelegen Kralenweg.

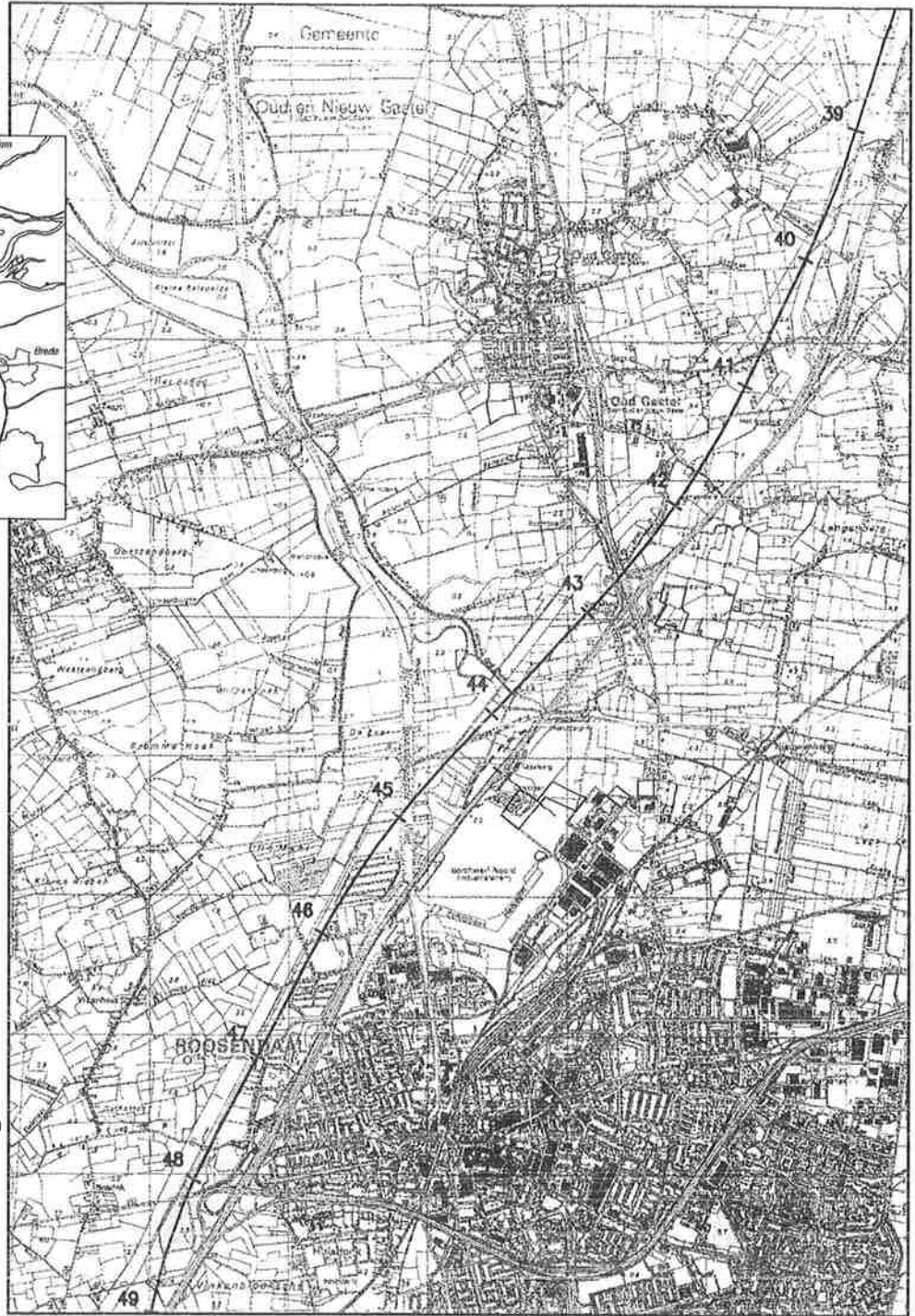
Na de kruising met de Pietseweg stijgt het HSL-tracé geleidelijk naar een *baanhoogte* van ongeveer 1,0 m boven maaiveld. Tot de kruising met de provinciale weg S8 (Roosendaalse Baan) blijft het tracé op circa 1 m boven maaiveld liggen.

Tussen de Pietseweg en de Kralenweg stijgt maaiveld geleidelijk van circa NAP + 1,0 m naar NAP + 3,0 m, zodat de baanhoogte oploopt van BS: NAP + 1,85 m naar BS: NAP + 3,85 m.

Tracé MZ8

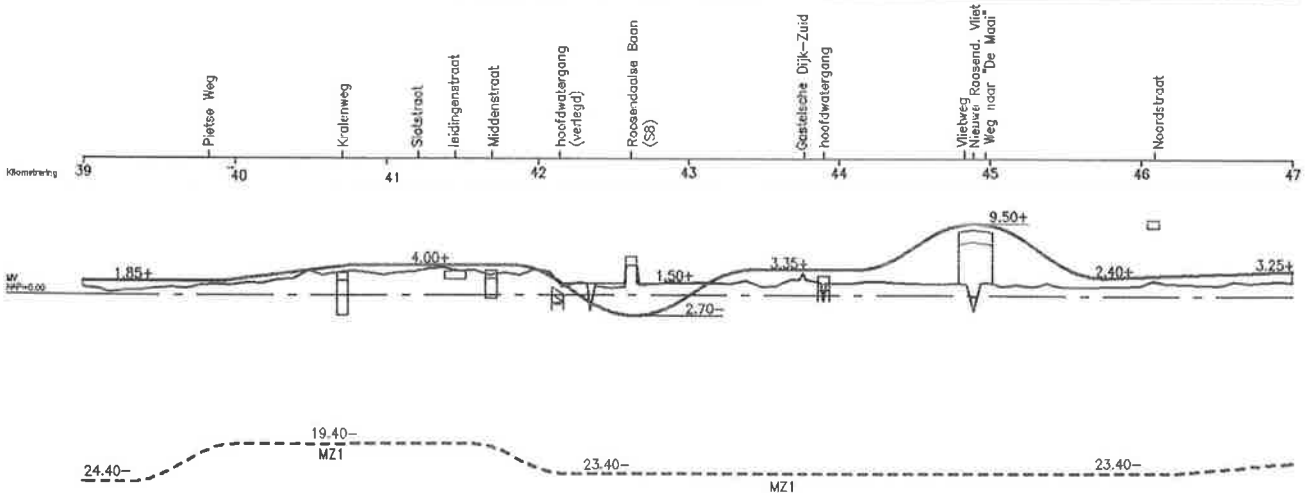


Blad MZ8-6/B



Gemeenten

- Oud en Nieuw Gastel
- Steenbergen
- Roosendaal en Nispen
- Wouw



De Kralenweg wordt met een verdiepte ligging onder de HSL door geleid. Ter plaatse van deze kruising wordt enige agrarische bebouwing doorsneden.

Verder zuidelijk doorsnijdt het HSL-tracé de *Slotstraat* en wordt de Middenstraat gekruist. In beide gevallen wordt hierbij enige bebouwing doorsneden. Het langzaamverkeer op de Middenstraat (maximale doorrijhoogte 2,60 m) wordt door middel van een verdiepte onderdoorgang onder de HSL door geleid en vervolgens, evenals in de huidige situatie, door middel van een viaduct over de rijksweg A17 heen geleid. Tussen de Slotstraat en de Middenstraat kruist het tracé opnieuw de leidingenstraat, waarvoor een plaatconstructie in het baanlichaam wordt opgenomen.

Omdat de Slotstraat geen functie heeft voor doorgaand verkeer, wordt in deze weg geen kruising met de HSL opgenomen. De agrarische gebieden aan weerszijden van het HSL-tracé worden ontsloten via de aansluitingen op de provinciale weg S8 en de Kralenweg (noordzijde) en een nieuw aan te leggen parallelweg langs de rijksweg A17 (zuidzijde).

Na de kruising met de Middenstraat daalt het HSL-tracé naar een baanhoogte van ongeveer 4,0 m onder maaiveld (BS: NAP -2,70 m), om de *provinciale weg S8 (Roosendaalse Baan)* onderlangs te kruisen. Ten oosten van deze kruising ligt het tracé op korte afstand van de bebouwing aan de Drossaertstraat. Aan de westzijde van de S8 wordt de bebouwing aan de Gorrekensweg doorsneden.

De provinciale weg S8 heeft ter plaatse van de kruising met de HSL een hoge ligging, vanwege het viaduct over de rijksweg A17. Voor de kruising met de HSL moeten de S8 en de noordelijke aansluiting van de S8 op de A17 nog verder omhoog worden gebracht, zodat ook de HSL onder deze weg door kan worden geleid.

Na de kruising met de provinciale weg S8 stijgt het HSL-tracé naar een *baanhoogte* van ruim 1,5 m boven maaiveld (BS: NAP +3,35 m) ter plaatse van de *Gastelse Dijk-Zuid*. Aan de zuidoostzijde van het tracé wordt de Madenstraat plaatselijk evenwijdig aan het tracé verlegd.

De baanhoogte wordt bepaald door de huidige hoogteligging van de Gastelse Dijk-Zuid (secundaire waterkering): ongeveer 1,0 m boven maaiveld. Om een coupure van deze waterkering te voorkomen, wordt het HSL-tracé over deze dijk heen geleid.

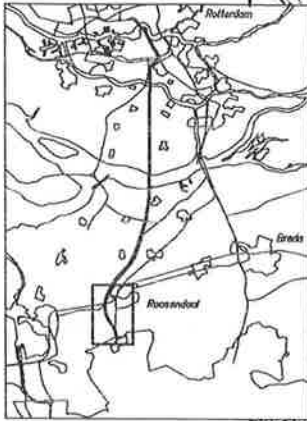
Omdat de Gastelse Dijk-Zuid geen functie heeft voor doorgaand verkeer, wordt in deze weg geen kruising met de HSL opgenomen.

Roosendaal

Na de kruising met de Gastelse Dijk-Zuid stijgt het HSL-tracé naar een baanhoogte van ongeveer 8,0 m boven maaiveld (BS: NAP +9,50 m) om de *Nieuwe Roosendaalsche Vliet* en de parallelwegen langs dit kanaal door middel van een vaste brug te kruisen. In deze helling kruist het tracé opnieuw een hoogspanningsleiding. Aan de westzijde van het tracé wordt de weg naar De Maai plaatselijk evenwijdig aan het tracé verlegd en aangesloten op de westelijke parallelweg langs de Nieuwe Roosendaalsche Vliet.

De hoogte van de brug over de Nieuwe Roosendaalsche Vliet wordt bepaald door de gewenste doorvaarthoogte van 7 m.

Tracé MZ8

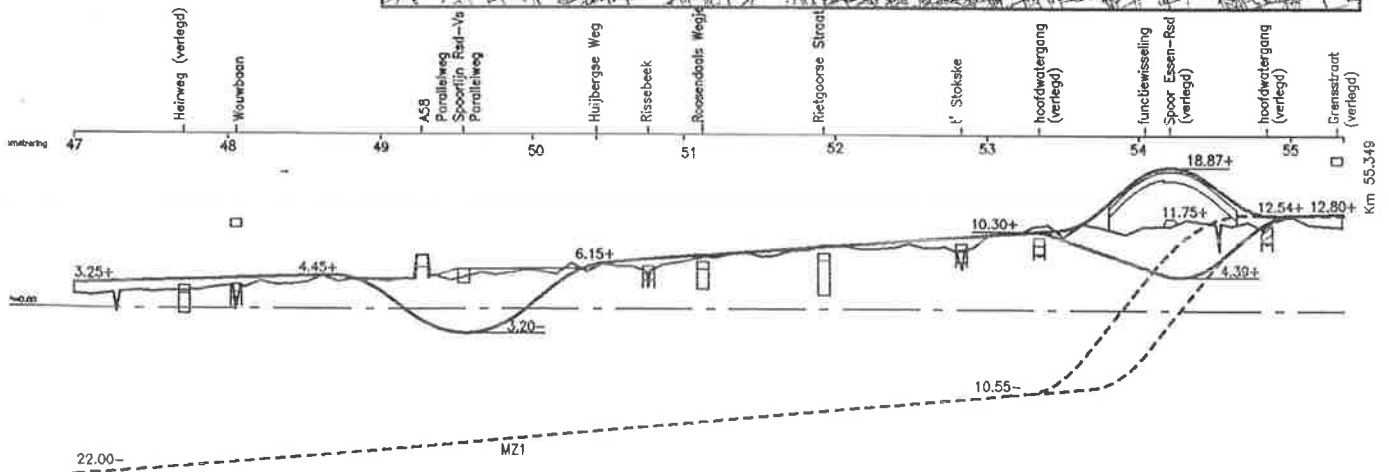


Blad MZ8-7/B



Gemeenten

Roosendaal en Nispen
Wouw



Vanaf de brug over de Nieuwe Roosendaalsche Vliet daalt het HSL-tracé naar een *baanhoogte* van ongeveer 1,0 m boven maaiveld (BS: NAP + 2,40 m). Deze hoogte blijft ten opzichte van het maaiveld tot de Belgische grens nagenoeg gelijk.

Tussen de Nieuwe Roosendaalsche Vliet en de Belgische grens stijgt het maaiveld geleidelijk van ongeveer NAP + 1,5 m tot ongeveer NAP + 12,0 m, zodat de baanhoogte oploopt van BS: NAP + 2,25 m naar BS: NAP + 12,80.

Ten noordwesten van Roosendaal doorsnijdt het HSL-tracé de bezinkvelden van de waterzuivering en de vloeivelden van de suikerfabriek. Aan de westzijde van het tracé worden de Noordstraat en de Hoge Weg plaatselijk evenwijdig aan het tracé verlegd en door middel van één lang viaduct over de leidingenstraat en de HSL heen geleid.

Het HSL-tracé bundelt vanaf dit punt met de hoogspanningsleiding, de *leidingenstraat* en de rijksweg A17.

Door de strakke bundeling met de leidingenstraat wordt het zwembad 'De Stok' zo veel mogelijk ontzien. De fietsverbinding in de Heirweg kan hierdoor echter alleen door middel van een tunnel met een kortere hellingbaan onder de HSL door worden geleid.

Verder zuidelijk wordt de Wouwbaan eveneens door middel van een lang viaduct over de leidingenstraat, de verlegde Engebeek en de HSL heen geleid. Na deze kruising daalt het HSL-tracé naar een baanhoogte van ongeveer 8,0 m onder maaiveld (BS: NAP -3,20 m), om de *riksweg A58*, de *spoorlijn Roosendaal-Vlissingen* en de parallelwegen langs de spoorlijn onderlangs te kruisen.

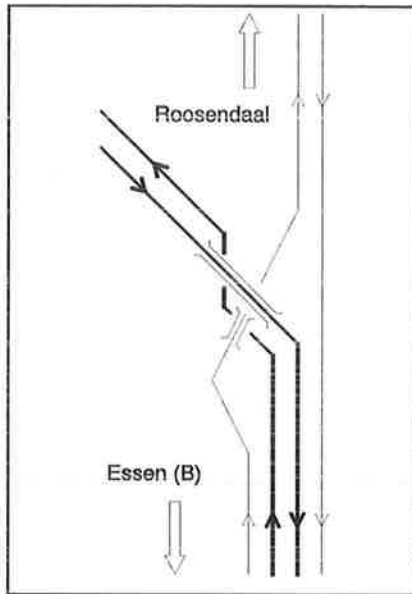
De spoorlijn Roosendaal-Vlissingen ligt ter plaatse van de kruising met de HSL ongeveer op maaiveldhoogte. Even ten westen hiervan kruist de rijksweg A58 deze spoorlijn door middel van een viaduct. Omdat de toepassing van een zeer hoog HSL-viaduct over de rijksweg en de spoorlijn een ernstige aantasting van het landschap tot gevolg heeft, is gekozen voor een kruising waarbij het HSL-tracé de A58 en de spoorlijn onderlangs kruist. De huidige hoogteligging van de spoorlijn is hierbij maatgevend.

Na deze kruising stijgt het HSL-tracé weer naar een baanhoogte van ongeveer 1,0 m boven maaiveld. De *Huijbergse Weg* wordt afgesloten voor het doorgaand verkeer. Het Roosendaals Wegje en de Rietgoorse Straat worden met een verdiepte ligging (respectievelijke doorrijhoogten van 2,60 m en 4,60 m) onder de HSL door geleid.

Omdat de Huijbergse Straat geen deel uitmaakt van het verkeerscirculatieplan van de Roosendaalse wijk Tolberg, wordt de aanleg van een verdiepte onderdoorgang in deze weg weinig zinvol geacht.

Functiewisseling Nispen

Ter hoogte van Nispen takken de HSL-sporen ongelijkvloers in op de bestaande lijn Roosendaal-Antwerpen, waarbij het linker- en rechter-spoor wisselen (*functiewisseling*). Het HSL-spoor richting Rotterdam daalt in een *open tunnelbak* af naar een baanhoogte van ongeveer 6,5 m onder maaiveld (BS: NAP -4,00 m) en kruist het HSL-spoor richting Antwerpen en het op maaiveldhoogte gelegen bestaande spoor richting Roosendaal onderlangs. Het HSL-spoor richting Antwerpen stijgt naar een baanhoogte van ongeveer 8,0 m boven maaiveld (BS: NAP + 19,30 m) en kruist het HSL-spoor richting Rotterdam en het bestaande spoor richting Roosendaal bovenlangs



functiewisseling bij Nispen

door middel van een spoorviaduct. Tot de Belgische grens liggen de HSL-sporen tussen de twee bestaande sporen (zie afbeelding).

De functiewisseling is noodzakelijk, omdat de treinen in België en Frankrijk links rijden. Om de aantasting van het landschap te beperken wordt de functiewisseling gedeeltelijk verdiept uitgevoerd. Als gevolg hiervan moet de Maststraat worden afgesloten, omdat een kruising ter plaatse van de functiewisseling niet inpasbaar is. Het verkeer wordt omgeleid via de Grensstraat die door middel van een viaduct over het viersporige baanvak heen wordt geleid.

8 BEOORDELING VAN HET MMA ALS KORTSTE-ROUTE-ALTERNATIEF

Voor de bepaling welk van de ontwikkelde tracés het meest milieuvriendelijk is, worden deze tracés op hun milieu-effecten vergeleken.

De vergelijking op milieu-effecten is gemaakt voor de tracés:

- BBLN, A, A1, B, B3 en MN8 ten noorden van Rotterdam;

en de tracés:

- BBLZ, Fn-FH, Fn-FH-GH, Fn-Fz, F1-FH, F1-FH-GH, F1-Fz, H en MZ8 ten zuiden van Rotterdam.

De tracés MN8 en MZ8 zijn daarbij als referentie-alternatief (nulvariant) gekozen.

In de navolgende tabellen zijn voor het noordelijk en het zuidelijk deel de werkelijke scores opgenomen en de kwalitatieve vergelijking (in plussen en minnen). Bij de kwalitatieve vergelijking krijgt de nulvariant - MN - de score nul en krijgen de andere varianten de verschilwaarde van hun oorspronkelijke score en de score van de nulvariant.

CONCLUSIE

Uit de vergelijking blijkt dat de tracés MN8 en MZ8 inderdaad het gunstigst scoren. In het noordelijk deel scoren BBLN en MN8 vrijwel gelijk, maar MN8 is nog iets in het voordeel.

Tabel 7: Kwalitatieve milieuscores - noord

INTEGRALE TRACÉVERGELIJKING		BBLN	A	A1	B	B3	MN8
NOORD							
NATUURLIJK MILIEU							
Landschap	Openheid	0	--	--	--	--	0
	Kleinschaligheid	-	0	-	-	-	0
	Oriëntatie	0	--	--	--	--	0
	Cultuurhistorische waarde	-	-	--	--	--	0
	Aardkundige waarde	--	0	0	-	-	0
Ecologie	Kwantitatief biotoopverlies	-	-	-	-	-	0
	Kwalitatief biotoopverlies (verstoring)	0	--	--	--	--	0
	Kwalitatief biotoopverlies (versnippering)	+	0	--	--	--	0
	Verbroken ecologische relaties	0	--	-	-	-	0
Bodem & water	Vergraving bodem	+	--	-	-	-	0
	Bodembeschermingsgebieden	--	-	--	--	--	0
	Grondwaterbeschermingsgebieden	0	0	0	0	0	0
	Zandbehoefte	+	-	-	-	-	0
	Berging baggerspecie	0	0	0	0	0	0
WOON – en LEEFMILIEU							
Geluid & trilling	Geluidhinder in de woonomgeving	+	--	--	--	--	0
	Recreatievoorzieningen > 50dB(A)	0	0	0	-	-	0
	Aantasting stiltegebieden	0	-	-	0	0	0
	Geluidbelast oppervlak > 50dB(A)	++	--	--	-	-	0
	Potentiele trillinghinder	+	0	0	-	-	0
Sociale aspecten	Afname sociale veiligheid	0	--	--	--	--	0
	Visuele hinder	--	0	0	0	0	0
	Gedwongen vertrek (sloop)	--	-	-	-	-	0
	Afname sociale integratie	--	0	-	-	-	0
NATUURLIJK MILIEU							
Landschap	Landschap	-	-	-	-	-	0
	Ecologie	0	-	-	-	-	0
	Bodem & water	0	-	-	-	-	0
	Totaal	0	-	-	-	-	0
WOON – en LEEFMILIEU							
Geluid & trilling	Geluid & trilling	+	-	-	-	-	0
	Sociale aspecten	-	-	-	-	-	0
	Totaal	0	-	-	-	-	0
TOTAAL MILIEUSCORES							
Totaal	0	-	-	-	-	-	0

Tabel 8: Werkelijke milieuscores - noord

INTEGRALE TRACÉVERGELIJKING		BBLN	A	A1	B	B3	MN8
NATUURLIJK MILIEU							
Landschap	Openheid	25.5	57.5	49.5	46	40.75	23.5
	Kleinschaligheid	3.25	1.5	2.5	4.25	7.5	0
	Oriëntatie	8.25	53	55	61.75	58.75	18.25
	Cultuurhistorische waarde	10	23.5	24	30.5	31.25	0.25
	Aardkundige waarde	7	1	0.75	2	2	0
Ecologie	Kwantitatief biotoopverlies	305.5	358.4	478	814.9	777.6	56.2
	Kwalitatief biotoopverlies (verstoring)	0	2459	2009	2972	2510	150
	Kwalitatief biotoopverlies (versnippering)	1.5	18.5	39.5	33.4	32.4	12.2
	Verbroken ecologische relaties	0	64	45	45	37	4
Bodem & water	Vergraving bodem	3	9.15	7.35	6.5	7.75	4.9
	Bodembeschermingsgebieden	9.1	5.85	8.27	9.85	9.95	0
	Grondwaterbeschermingsgebieden	0	0	0	0	0	0
	Zandbehoefte	1	3.5	3.9	4.5	3.7	2.3
	Berging baggerspecie	0	0	0	0	0	0
WOON – en LEEFMILIEU							
Geluid & trilling	Geluidhinder in de woonomgeving	0	2499	2698	2345	2118	983
	Recreatievoorzieningen > 50dB(A)	0	0	0	1	1	0
	Aantasting stiltegebieden	0	614	425	18	64	0
	Geluidbelast oppervlak > 50dB(A)	0	4129	3828	3030	2994	2048
Potentiële trillinghinder	0	853	903	1540	2175	853	
Sociale aspecten	Afname sociale veiligheid	10	48	49	43	44	17
	Visuele hinder	2598	286	326	596	631	45
	Gedwongen vertrek (sloop)	130	50	55	90	120	5
	Afname sociale integratie	6	1	3	7	9	0

Tabel 9: Kwalitatieve milieuscores - zuid (H en FH)

INTEGRALE TRACÉVERGELIJKING		BBLZ	H	F _n -FH	F1-FH	MZ8
ZUID						
NATUURLIJK MILIEU						
Landschap	Openheid	--	-	--	--	0
	Kleinschaligheid	0	0	-	--	0
Ecologie	Oriëntatie	-	-	-	--	0
	Cultuurhistorische waarde	--	-	-	--	0
	Aardkundige waarde	-	-	--	--	0
	Kwantitatief biotoopverlies	-	--	-	--	0
Bodem & water	Kwalitatief biotoopverlies (verstoring)	--	0	--	--	0
	Kwalitatief biotoopverlies (versnippering)	0	--	0	0	0
	Verbroken ecologische relaties	+	--	0	0	0
	Vergraving bodem	0	--	0	--	0
WOON – en LEEFMILIEU	Bodembeschermingsgebieden	--	0	--	0	0
	Grondwaterbeschermingsgebieden	--	0	--	--	0
	Zandbehoefte	--	0	-	--	0
	Berging baggerspecie	0	--	0	0	0
Geluid & trilling	Geluidhinder in de woonomgeving	0	0	--	--	0
	Recreatievoorzieningen > 50dB(A)	0	--	0	--	0
	Aantasting stitegebieden	0	0	0	0	0
	Geluidbelast oppervlak > 50dB(A)	-	-	--	--	0
	Potentiële trillinghinder	--	-	-	0	0
Sociale aspecten	Afname sociale veiligheid	--	0	-	--	0
	Visuele hinder	-	--	-	--	0
	Gedwongen vertrek (sloop)	--	--	0	--	0
	Afname sociale integratie	-	--	+	-	0
NATUURLIJK MILIEU						
Landschap	Landschap	-	-	-	--	0
	Ecologie	0	--	-	--	0
	Bodem & water	-	-	-	--	0
	Totaal	-	-	-	--	0
WOON – en LEEFMILIEU						
Sociale aspecten	Geluid & trilling	-	-	-	--	0
	Sociale aspecten	--	-	0	--	0
	Totaal	-	-	-	--	0
TOTAAL MILIEUSCORES						
Totaal		-	-	-	--	0

Tabel 10: Werkelijke milieuscores - zuid (H en FH)

INTEGRALE TRACÉVERGELIJKING		BBLZ	H	Fn-FH	F1-FH	MZ8
NATUURLIJK MILIEU						
Landschap	Openheid	52.5	29.75	44.75	53.5	10.75
	Kleinschaligheid	9.25	9.5	11.25	14	9.75
	Oriëntatie	51.25	53.5	72.75	90.5	27.75
	Cultuurhistorische waarde	14.5	11	7.25	7.75	1.5
	Aardkundige waarde	1.5	1.75	3.25	1.75	0.75
Ecologie	Kwantitatief biotoopverlies	165	308.2	211.6	249.9	93.3
	Kwalitatief biotoopverlies (verstoring)	802.5	170	780	798	0
	Kwalitatief biotoopverlies (versnippering)	2.65	29.5	8.9	11	6.7
	Verbroken ecologische relaties	14	57	29	33	27
Bodem & water	Vergraving bodem	8.1	8.75	8.2	8.9	8
	Bodembeschermingsgebieden	3.6	0.05	3.6	0.92	0.07
	Grondwaterbeschermingsgebieden	2.5	0	2.5	2.5	0
	Zandbehoefte	4.2	1.6	2.7	3.2	1.1
	Berging baggerspecie	0.2	1.8	0.2	0.4	0.4
WOON – en LEEFMILIEU						
Geluid & trilling	Geluidhinder in de woonomgeving	1647	2130	3734	3645	1820
	Recreatievoorzieningen > 50dB(A)	0	1	0	1	0
	Aantasting stiltegebieden	0	0	0	0	0
	Geluidbelast oppervlak > 50dB(A)	3211	3345	4428	4595	1531
Potentiele trillinghinder	113	103	98	70	75	
Sociale aspecten	Afname sociale veiligheid	65	37	59	70	34
	Visuele hinder	300	410	250	265	65
	Gedwongen vertrek (sloop)	75	70	45	65	35
	Afname sociale integratie	6	8	2	7	4

Tabel 11: Kwalitatieve milieuscores - zuid (GH)

INTEGRALE TRACÉVERGELIJKING		BBLZ	H – GH	F _n FH – GH	F ₁ FH – GH	MZ8
NATUURLIJK MILIEU						
Landschap	Openheid	--	--	--	--	0
	Kleinschaligheid	0	--	--	--	0
	Oriëntatie	--	--	--	--	0
	Cultuurhistorische waarde	--	--	--	--	0
Ecologie	Aardkundige waarde	--	--	--	--	0
	Kwantitatief biotoopverlies	--	--	--	--	0
	Kwalitatief biotoopverlies (verstoring)	--	--	--	--	0
	Kwalitatief biotoopverlies (versnippering)	0	--	--	--	0
Bodem & water	Verbrcken ecologische relaties	+	--	0	0	0
	Vergraving bodem	0	--	--	--	0
	Bodembeschermingsgebieden	--	--	--	--	0
	Grondwaterbeschermingsgebieden	--	0	--	--	0
	Zandbehoefte	--	--	--	--	0
	Berging baggerspecie	0	--	0	0	0
WOON – en LEEFMILIEU						
Geluid & trilling	Geluidhinder in de woonomgeving	0	--	--	--	0
	Recreatievoorzieningen > 50dB(A)	0	--	0	--	0
	Aantasting stiltegebieden	0	0	0	0	0
	Geluidbelast oppervlak > 50dB(A)	--	--	--	--	0
Sociale aspecten	Potentiële trillinghinder	--	--	--	+	0
	Afname sociale veiligheid	--	--	--	--	0
	Visuele hinder	--	--	--	--	0
	Gedwongen vertrek (sloop)	--	--	--	--	0
	Afname sociale integratie	--	--	0	--	0
NATUURLIJK MILIEU						
Landschap	Landschap	--	--	--	--	0
	Ecologie	0	--	--	--	0
	Bodem & water	--	--	--	--	0
	Totaal	--	--	--	--	0
WOON – en LEEFMILIEU						
Sociale aspecten	Geluid & trilling	--	--	--	--	0
	Sociale aspecten	--	--	--	--	0
	Totaal	--	--	--	--	0
TOTAAL MILIEUSCORES						
	Totaal	--	--	--	--	0

Tabel 12: Werkelijke milieuscores - zuid (GH)

INTEGRALE TRACÉVERGELIJKING		BBLZ	H – GH	F _n FH – GH	F ₁ FH – GH	MZ8
NATUURLIJK MILIEU						
Landschap	Openheid	52.5	40.25	55.25	64	10.75
	Kleinschaligheid	9.25	15.25	17.75	20.5	9.75
	Oriëntatie	51.25	71	88	109.5	27.75
	Cultuurhistorische waarde	14.5	21.5	17.75	18.25	1.5
	Aardkundige waarde	1.5	1.75	3.25	1.75	0.75
Ecologie	Kwantitatief biotoopverlies	165	376.5	280	318.3	93.3
	Kwalitatief biotoopverlies (verstoring)	802.5	641	1251	1269	0
	Kwalitatief biotoopverlies (versnippering)	2.65	42.9	22.3	24.4	6.7
	Verbroken ecologische relaties	14	59	31	35	27
Bodem & water	Vergraving bodem	8.1	12.75	12.75	12.9	8
	Bodembeschermingsgebieden	3.6	1.3	4.85	2.17	0.07
	Grondwaterbeschermingsgebieden	2.5	0	2.5	2.5	0
	Zandbehoefte	4.2	2.1	3.2	3.8	1.1
	Berging baggerspecie	0.2	1.8	0.2	0.4	0.4
WOON – en LEEFMILIEU						
Geluid & trilling	Geluidhinder in de woonomgeving	1647	2402	4005	3917	1820
	Recreatievoorzieningen >50dB(A)	0	1	0	1	0
	Aantasting stiltegebieden	0	0	0	0	0
	Geluidbelast oppervlak >50dB(A)	3211	4418	5564	5731	1531
Potentiële trillinghinder	113	98	93	65	75	
Sociale aspecten	Afname sociale veiligheid	65	58	80	91	34
	Visuele hinder	300	420	260	275	65
	Gedwongen vertrek (sloop)	75	85	60	80	35
	Afname sociale integratie	6	10	4	9	4

Tabel 13: Kwalitatieve milieuscores - zuid (F)

INTEGRALE TRACÉVERGELIJKING		BBLZ	Fn-Fzo	F1-Fzo	Fn-Fzw	F1-Fzw	MZ8
NATUURLIJK MILIEU							
Landschap	Openheid	-	-	-	-	-	0
	Kleinschaligheid	0	-	-	0	-	0
	Oriëntatie	-	-	-	-	-	0
	Cultuurhistorische waarde	-	-	-	-	-	0
Ecologie	Aardkundige waarde	-	-	+	-	0	0
	Kwantitatief biotoopverlies	-	-	-	-	-	0
	Kwalitatief biotoopverlies (verstoring)	-	-	-	-	-	0
	Kwalitatief biotoopverlies (versnippering)	+	-	-	-	-	0
Bodem & water	Verbroken ecologische relaties	++	+	+	++	+	0
	Vergraving bodem	0	-	-	-	-	0
	Bodembeschermingsgebieden	-	-	-	-	-	0
	Grondwaterbeschermingsgebieden	-	-	-	-	-	0
WOON – en LEEFMILIEU	Zandbehoefte	-	-	-	-	-	0
	Berging baggerspecie	++	++	0	++	0	0
	Geluidhinder in de woonomgeving	+	0	+	-	-	0
	Recreatievoorzieningen > 50dB(A)	0	0	-	0	-	0
Sociale aspecten	Aantasting stiltegebieden	0	0	0	0	0	0
	Geluidbelast oppervlak > 50dB(A)	-	-	-	-	-	0
	Potentiële trillinghinder	0	-	-	-	-	0
	Afname sociale veiligheid	-	0	0	0	0	0
NATUURLIJK MILIEU	Visuele hinder	-	-	-	-	-	0
	Gedwongen vertrek (sloop)	-	-	-	-	-	0
	Afname sociale integratie	-	-	-	0	-	0
	Totaal	-	-	-	-	-	0
WOON – en LEEFMILIEU							
TOTAAL MILIEUSCORES	Landschap	-	-	-	-	-	0
	Ecologie	0	-	-	-	-	0
	Bodem & water	-	-	-	-	-	0
	Totaal	-	-	-	-	-	0
TOTAAL MILIEUSCORES	Geluid & trilling	0	-	-	-	-	0
	Sociale aspecten	-	-	-	-	-	0
	Totaal	-	-	-	-	-	0
	Totaal	-	-	-	-	-	0

Tabel 14: Werkelijke milieuscores - zuid (F)

INTEGRALE TRACÉVERGELIJKING		BBLZ	Fn – Fzo	F1 – Fzo	Fn – Fzw	F1 – Fzw	MZ8
NATUURLIJK MILIEU							
Landschap	Openheid	52.5	27.5	36.25	26	34.75	10.75
	Kleinschaligheid	9.25	12.75	15.5	9	11.75	9.75
	Oriëntatie	51.25	54.75	62.5	55	62.75	27.75
	Cultuurhistorische waarde	14.5	10.25	10.75	8.25	8.75	1.5
	Aardkundige waarde	1.5	1.5	0	2.5	1	0.75
Ecologie	Kwantitatief biotoopverlies	165	207.2	245.5	227.7	266	93.3
	Kwalitatief biotoopverlies (verstoring)	802.5	616	634	616	634	0
	Kwalitatief biotoopverlies (versnippering)	2.65	10.7	12.8	20.2	22.3	6.7
	Verbroken ecologische relaties	14	19	23	17	21	27
Bodem & water	Vergraving bodem	8.1	10.45	10.6	8.8	8.95	8
	Bodembeschermingsgebieden	3.6	4.95	2.25	4.4	1.75	0.07
	Grondwaterbeschermingsgebieden	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	0
	Zandbehoefte	4.2	2.4	2.8	2.5	2.9	1.1
	Berging baggerspecie	0.2	0.2	0.4	0.2	0.4	0.4
WOON – en LEEFMILIEU							
Geluid & trilling	Geluidhinder in de woonomgeving	1647	1751	1662	2107	2019	1820
	Recreatievoorzieningen > 50dB(A)	0	0	1	0	1	0
	Aantasting stiltegebieden	0	0	0	0	0	0
	Geluidbelast oppervlakt > 50dB(A)	3211	2476	2643	2490	2657	1531
Potentiele trillinghinder	113	260	233	168	140	75	
Sociale aspecten	Afname sociale veiligheid	65	28	41	29	40	34
	Visuele hinder	300	550	565	520	535	65
	Gedwongen vertrek (sloop)	75	65	80	60	75	35
	Afname sociale integratie	6	6	11	5	10	4

LIJST VAN DEELRAPPORTEN

1. Vervoersprognoses
2. Exploitatieplan
3. Hogesnelheidslijn en Ruimtelijke Ordening
4. Verkenning van de tracévarianten
5. Mogelijkheden van de bestaande lijn
6. Voorlopige resultaten van de Belgisch/Vlaams/Nederlandse studies
7. Tracé-ontwerpen ten noorden van Rotterdam
8. Tracé-ontwerpen ten zuiden van Rotterdam
9. Beoordelingskader en vergelijking van de tracévarianten
10. Vervoersaspecten van de alternatieven
11. Milieu en Ruimtelijke Ordening: effecten ten noorden van Rotterdam
 - Bijlage 1: Toelichting huidige situatie
 - Bijlage 2: Toelichting autonome ontwikkeling
 - Bijlage 3: Toelichting effecten
 - Bijlage 4: Thematische kaarten
12. Milieu en Ruimtelijke Ordening: effecten ten zuiden van Rotterdam
 - Bijlage 1: Toelichting huidige situatie
 - Bijlage 2: Toelichting autonome ontwikkeling
 - Bijlage 3: Toelichting effecten
 - Bijlage 4: Thematische kaarten
13. Economische effecten
14. Meest milieuvriendelijke alternatieven
15. Geluid en trillingen
16. Hogesnelheidslijn en landschap
17. Hogesnelheidslijn en stedelijke gebieden
18. Spoorbaanconcepten
19. De grote kunstwerken
20. Geotechnische en waterstaatkundige aspecten
21. Kostenramingen
22. Inspraakreacties op de oude HSL-nota
23. Richtlijnen Milieu-effectrapportage



Uitgave: Sdu Uitgeverij Plantijnstraat
Productie: Sdu Digitale DataProductie
Druk: Sdu Grafische Projecten
Omslag: Sacha van Geest bNO
ISBN: 90 399 0542 8
NUGI: 693, 825, 834
Bestelling: (070) 378 98 80, fax (070) 378 97 83 of via de boekhandel
Order: 319024F