

858-288 (2e)

Op het goede spoor

Kosten-Baten onderzoek naar een
betere benutting van de spoorlijn
Utrecht-Arnhem-Duitsland

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat



Adviesdienst Verkeer en Vervoer

P 858- 288
(2e ex)

De Adviesdienst Verkeer en Vervoer AVV
is één van de specialistische diensten
van het Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
van het ministerie van Verkeer en Waterstaat.

De dienst werkt voor het ministerie en in opdracht daarvan
ook voor andere overheden.

AVV zorgt voor deskundige en tijdige inbreng van kennis
bij de ontwikkeling en uitvoering van het rijksbeleid
voor het verplaatsen van personen en goederen.

Bestellen	Uitlenen van rapporten
Adviesdienst Verkeer en Vervoer	Adviesdienst Verkeer en Vervoer
Service Desk	Bibliotheek
telefoon 045-560 5200	telefoon 010-282 5608

Internet www.rws-avv.nl

Op het goede spoor

Kosten-Baten onderzoek naar een betere benutting
van de spoorlijn Utrecht-Arnhem-Duitsland

Eindrapportage

april 2001



Transportonderzoek
en -opleiding BV



Voorwoord

Voor u ligt de rapportage 'Op het goede Spoor, Kosten-Baten onderzoek naar een betere benutting van de spoorlijn Utrecht-Arnhem-Duitsland'. De rapportage vormt het verslag van het onderzoek naar kosten en baten van de HSL-Oost benuttingsalternatieven. Het onderzoek is in opdracht van de projectorganisatie HSL-Oost uitgevoerd door de Adviesdienst Verkeer en Vervoer, in samenwerking met Railned, Grontmij en NEA.

Dit onderzoek volgt op de Trajectnota/ Milieueffect rapportage HSL-Oost van september 2000, en levert een bijdrage aan de verdere besluitvorming van dit project. Ten behoeve van deze Trajectnota was door het CPB een Kosten-Baten-Analyse (KBA) uitgevoerd met betrekking tot een viersporige verbinding op het betreffende traject. Het nu voorliggende rapport betreft de KBA van benuttingsalternatieven.

De ervaring opgedaan in dit onderzoek heeft tot een verdere verdieping van de kennis en toepassing van de Kosten-Baten-Analyse in Nederland geleid, en draagt als zodanig bij aan een zakelijke besluitvorming bij infrastructurele projecten.

Het onderzoek is in relatief korte tijd tot stand gekomen door een goede en nauwe samenwerking binnen het projectteam. Ik dank de medewerkers in dit projectteam voor hun grote betrokkenheid en inspanning en dank de Projectorganisatie HSL-Oost voor hun goede begeleiding van het onderzoek.

Met vriendelijke groet,

Freddie Rosenberg,
Projectleider AVV

Inhoudsopgave

Blz.

Management Summary

1. Doelstellingen en uitgangspunten 14

1.1 Inleiding	14
1.2 Project HSL-Oost	14
1.3 Doelstellingen KBA	14
1.4 Uitgangspunten studie	15

2. Opzet Kosten-Baten-Analyse (KBA) 17

2.1 Inleiding	17
2.2 OEEI-systematiek	17
2.3 Huidige situatie	17
2.4 Referentiealternatief	17
2.5 Benuttingsalternatieven	18
2.6 Berenschot-alternatief	20
2.7 Beschouwde economische effecten van de benuttingsalternatieven	21
2.7.1 Directe economische effecten	21
2.7.2 Indirecte economische effecten	21
2.8 Niet onderscheidende effecten	22
2.8.1 Effecten op regionaal- en macro-economisch niveau	22
2.8.2 Geluidmaatregelen en ecopassages	22
2.8.3 Goederenverkeer	22
2.8.4 Kwaliteit spoorproduct	22
2.9 Pro-memorie posten	22
2.9.1 Maatregelen om perrons met hoge snelheid te kunnen passeren	22
2.9.2 Effecten op overige delen van het Nederlandse spoorstelsel	23

3. Baten 24

3.1 Inleiding	24
3.2 Directe economische effecten	24
3.2.1 Binnenlands vervoer	24
3.2.2 Grensoverschrijdend vervoer	25
3.2.3 Modal shift effecten	25
3.3 Vervoerwaarde	26
3.3.1 Groeiscenario's	26
3.3.2 Berekening vervoerwaarde	27
3.3.3 Resultaten alternatieven	29
3.4 Capaciteitsknelpunt	31
3.5 Indirecte economische effecten: de overwegen	33
3.5.1 Doorstroming kruisend verkeer	33
3.5.2 Veiligheid kruisend verkeer	34

4. Kostenraming alternatieven	35
4.1 Inleiding	35
4.2 Investerings per alternatief	35
4.2.1 Referentiealternatief	36
4.2.2 Benuttingsalternatieven	36
4.3 Onderhoudskosten, exploitatiekosten en restwaarde	39
4.3.1 Onderhoudskosten	39
4.3.2 Exploitatiekosten	40
4.3.3 Restwaarde van infrastructuur	40
5. Totaalbeeld Kosten-Baten-Analyse	41
5.1 Inleiding	41
5.2 Financieel model	41
5.3 Partiële KBA van de overwegen	43
5.4 Gevoeligheidsanalyses	43
5.4.1 Scenario's	43
5.4.2 Effect van toenemend aantal reizigers in de spits	44
5.4.3 Economisch onrendabele ongelijkvloerse kruisingen vervallen	45
5.4.4 Maatregelen voorbijrijden perrons	45
5.4.5 Baten ongelijkvloers maken overwegen	45
5.4.6 Uitstellen van maatregelen om met hogere snelheden te kunnen rijden	46
6. Conclusies	47
6.1 Inleiding	47
6.2 Conclusies	47

Literatuur

Bijlage 1: analyse invloed overwegen op kwaliteit treinproduct op traject Utrecht-Arnhem

Management Summary

1. Doelstellingen en uitgangspunten

Achtergronden

In 2000 is de Trajectnota/MER HSL-Oost gepubliceerd. In dit document wordt uitgebreid beschreven op welke wijze een hogesnelheidsverbinding langs de corridor Amsterdam-Utrecht-Arnhem-Duitse grens gerealiseerd kan worden. Op basis van de vervoerwaardestudies en economische analyses die voor de Trajectnota/MER zijn uitgevoerd, heeft het CPB geconcludeerd dat het aanleggen van een integraal 4-sporig traject tussen Utrecht-Arnhem-Duitse grens maatschappelijk onrendabel is.

Om tot een definitief standpunt te komen heeft het kabinet gevraagd om de, in de Trajectnota/MER beschreven, benuttingsalternatieven te onderwerpen aan een maatschappelijke kosten-baten analyse (KBA) conform de OEEI-richtlijn¹.

De KBA is grotendeels gebaseerd op de vervoerwaarde studie, de economische analyses en de MER die ten grondslag liggen aan de Trajectnota. Daar waar nodig werden de studies aangevuld met additionele berekeningen, studies uit andere bron en specialistische kennis. Een volledig overzicht van relevante documenten is opgenomen in de literatuurlijst.

Doel onderzoek

Doel van het onderzoek is het in beeld brengen van alle maatschappelijke kosten en baten van de benuttingsalternatieven op het spoortraject Utrecht-Arnhem-Duitse grens uit de Trajectnota/MER HSL-Oost.

Uitgangspunten

- De KBA beperkt zich tot het traject Utrecht-Arnhem-Duitse grens. Invloeden van de benuttingsalternatieven op de rest van het spoornetwerk vallen buiten het kader van het onderzoek. Zo heeft de introductie van 25 kV, *nodig om 200 km/u te kunnen rijden ook een belangrijk effect op de rest van het netwerk, bijvoorbeeld vanwege de ombouw van materieel. Deze effecten zijn niet meegenomen.*
- De effecten zijn zo volledig mogelijk in beeld gebracht. Dit betekent dat ook aandacht is besteed aan het waardereren van effecten die een relatief kleine impact hebben.
- Om de vervoerkundige effecten van de benuttingsalternatieven te bepalen richt deze studie zich op de lange-afstandsreizigers op het traject Utrecht-Arnhem. Deze zijn gedefinieerd als reizigers die hetzij over gehele traject

¹ Het Onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur (OEEI) heeft geleid tot de aanbeveling om bij grote infrastructurele projecten een KBA uit te voeren, waarbinnen een integrale en transparante beschrijving van effecten mogelijk is. Daarbij wordt ingegaan op alle maatschappelijke effecten die direct of indirect samenhangen met het project, zodat de bijdrage aan de nationale welvaart en de verdeling daarvan kan worden bepaald.

Utrecht-Arnhem, hetzij van Driebergen-Zeist of Ede-Wageningen naar Utrecht of Arnhem (vice versa) reizen. De lange-afstandsreizigers vertegenwoordigen ruim 80% van het totale reizigersaantal op dit traject. Zij worden het meest beïnvloed door de veranderingen in de dienstverlening door de introductie van de benuttingsalternatieven. Op de overige 20% van de reizigers op dit traject hebben de benuttingsalternatieven slechts een marginaal effect.

- De vervoerwaarde voor de Benuttingsalternatieven is afgeleid van de vervoerwaardestudie onderliggend aan de Trajectnota MER. Hierbij is gebruik gemaakt van een vaste rijtijdelasticiteit waarmee de effecten van veranderingen in frequenties en reistijdsnelheden, die uniek zijn voor de benuttingsalternatieven, zijn ingeschat.
- Uitgangspunt vormen verder de prognoses die gemaakt zijn voor de MER-A12 (V&W, 1999) voor 2010.
- In deze studie is de prijs voor het treinvervoer binnen Nederland constant verondersteld.
- De in deze KBA gebruikte investeringsramingen zijn voornamelijk gebaseerd op de bouwkostenrapportage van de projectorganisatie HSL-Oost.
- De kosten die samenhangen met milieu, zoals in de MER beschreven, zijn niet apart meegenomen in deze KBA. Deze kosten zijn voornamelijk het gevolg van vigerend beleid (b.v. het plaatsen van geluidsschermen en ecoducten) en dus niet onderscheidend voor de benuttingsalternatieven.
- De groei in het aantal lange-afstandsreizigers dat gebruik maakt van IC/IR treinen is het sterkst. De groei van deze groep in de spits bepaalt het moment dat de spoorcapaciteit, volgens de huidige comfortnormen, niet langer voldoet. Het moment waarop moet worden geïnvesteerd is hiervan afgeleid. In 1999 was de spitsfactor 17%, wat betekent dat 17% van het aantal reizigers dat op een bepaalde dag reist dat doet in het drukste uur.

Wat betreft de relatie tussen snelheidsverhoging en veiligheid is aangenomen:

- bij snelheden van 160 km/u en hoger worden alle overgangen ongelijkvloers gemaakt. Dit is conform de Kadernota Veiligheid.
- door het ongelijkvloers maken van overwegen kan het onderliggend wegverkeer beter doorstromen.
- er worden geen extra passeersporen op de stations aangelegd indien met snelheden van 160 km/u en hoger wordt gereden.

Ter toetsing van de gevoeligheid van de uitkomsten van de KBA zijn gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. Vooral de laatst genoemde drie uitgangspunten hebben een forse invloed op de uitkomsten van de KBA. Voor de overige uitgangspunten geldt dat wijzigingen geen belangrijk effect op de absolute uitkomsten hebben.

2. Benuttingsalternatieven

De KBA bepaalt het verschil in kosten en baten tussen een situatie met een benuttingsalternatief en de situatie zonder (het referentiealternatief). In het referentiealternatief is ervan uitgegaan dat een maximale inzet van treinen wordt gehanteerd, gegeven de huidige spoor- en perron-infrastructuur. In aanvulling op de huidige situatie betekent dit de inzet van dubbeldekkers.

In de KBA worden 10 benuttingsalternatieven onderzocht. Deze zijn in verband met de grote verschillen in benodigde investeringen geclusterd rondom de maximaal te behalen snelheid.

Achtereenvolgens gaat het om de volgende benuttingsalternatieven:

Dienstregeling \ Snelheden	maximale snelheid 140 km/u	maximale snelheid 160 km/u	Maximale snelheid 200 km/u
9 treinen: 1 internationale treinen 2 Intercity's 2 sneltreinen 2 doorgaande stoptreinen 2 stoptreinen Utrecht –Rhenen	√		
11 treinen: 1 (mogelijk 2) internationale treinen 2 Intercity's 4 Interregio treinen 2 doorgaande stoptreinen 2 stoptreinen Utrecht –Rhenen	√	√	√
11 treinen partieel gehomogeniseerd: 1 (mogelijk 2) internationale treinen 2 Intercity's 6 flextreinen 2 stoptreinen Utrecht –Rhenen	√	√	√
13 treinen totaal gehomogeniseerd: 1 (mogelijk 2) internationale treinen 10 flextreinen 2 stoptreinen Utrecht –Rhenen	√	√	√

Tabel 0.1: treinsamenstelling benuttingsalternatieven.

Daarnaast is het 'Berenschot' alternatief onderzocht. Onderzoeksbureau Berenschot heeft voor de Bestuurlijke Begeleidingsgroep HSL-Oost/A12 (BBG) een contra-expertise gedaan op de voorgestelde benuttingsalternatieven. Het door Berenschot zelf gepresenteerde alternatief gaat uit van een partiële vier-sporigheid, waarover 18 treinen per uur in de drukste spitsrichting kunnen worden afgewikkeld.

3. Baten van de benuttingsalternatieven

In deze studie zijn de volgende Baten te onderscheiden.

A. Directe Economische effecten

De directe economische effecten bestaan uit:

- voordelen voor de bestaande en nieuwe reizigers waarbij onderscheid gemaakt wordt naar binnenlands en grensoverschrijdend vervoer.
- extra inkomsten voor de exploitant.
- modal shift effecten:
 - de trein is qua emissies mogelijk milieuvriendelijker en qua ongevallen een veiliger wijze van vervoer dan de auto.
 - tevens verbetert de doorstroming van het wegverkeer vanwege substitutie.

B. Indirecte economische effecten

De indirecte economische effecten bestaan uit:

- doorstroming autowegen door opheffen gelijkvloerse kruisingen.
- vermindering verkeersongevallen door opheffen gelijkvloerse kruisingen.
- vestigingseffecten, generatie van handelsstromen (schaal-, efficiëntie, en vestigingsplaatseffecten) en macro-economische doorwerking in exploitatiefase.

Omdat de directe economische effecten voor een belangrijk deel bepaald worden door de vervoerwaarde wordt op dit onderwerp nader ingegaan. Voor het bepalen van de directe economische baten moet allereerst de groei van het reizigersaantal worden vastgesteld. Dit is gedaan op basis van de vervoerwaardestudie van Intraplan en de daarbij gebruikte drie lange termijn omgevingsscenario's van het CPB, te weten Divided Europe (DE), European Coordination (EC), Global Competition (GC). GC is het meest optimistische scenario, waarin veel dynamiek en internationalisering zal plaatsvinden. EC gaat uit van vergaande Europese integratie, terwijl in DE het Europese eenwordingsproces duidelijk stagneert.

Intraplan heeft in deze scenario's, naast autonome ontwikkelingen, ook de vastgestelde beleidsafspraken meegenomen. Dit betekent bijvoorbeeld dat in de berekeningen rekening is gehouden met een gematigde implementatie van het flankerend volumebeleid cf. de nota "Samen Werken aan Bereikbaarheid". Toegevoegd is daarnaast een uitgebreid EC-scenario, waarin effecten van nieuw beleid zijn doorberekend. Het gaat hierbij om uitvoering van prijsingsmaatregelen, bijvoorbeeld door rekening rijden, naast maatregelen in de luchtvaartsector, bijvoorbeeld door een verbod op korte afstandsvluchten en kerosineheffing, waardoor in internationaal vervoer een verdere substitutie naar de HSL zal ontstaan.

Voor de benuttingsalternatieven is de ontwikkeling van het aantal reizigers ten opzichte van het referentiealternatief bepaald voor elk van de genoemde toekomstscenario's. Vervolgens is gekeken in hoeverre dat reizigersaantal beïnvloed wordt door de benuttingsalternatieven. In onderstaande tabel kan men zien wat de omvang van het aantal reizigers in het EC scenario in 2010 en 2020 zal zijn en wat de veranderingen van dat aantal zal zijn indien men de kwaliteit van het spoorproduct veranderd door middel van de benuttingsalternatieven.

Snelheid Alternatief	140 km/u				160 km/u			200 km/u			
	9	11	11	13	11	11	13	11	11	13	BS
Scenario: EC		3tr	hom	hom	3tr	hom	hom	3tr	hom	hom	
2010											
Nationaal	16,78	0,34	0,35	0,38	0,51	0,52	0,55	0,68	0,68	0,72	0,82
Internationaal	2,90	0	0	0	0	0	0	0,10	0,10	0,10	0,10
Totaal	19,68	0,34	0,35	0,38	0,51	0,52	0,55	0,78	0,78	0,82	0,92
2020											
Nationaal	18,16	0,37	0,38	0,41	0,56	0,57	0,60	0,75	0,75	0,79	0,90
Internationaal	3,70	0	0	0	0	0	0	0,10	0,10	0,10	0,10
Totaal	21,86	0,37	0,38	0,41	0,56	0,57	0,60	0,85	0,85	0,89	1,00

Tabel 0.2: toename in miljoenen aantallen reizigers ten opzichte van absolute reizigersaantallen alternatief 140-9 in 2010 en 2020.

Het aantal reizigers per alternatief voor het EC scenario is in tabel 0.2 weergegeven. Ter vergelijking: in 1997 bedroegen de absolute reizigersaantallen 15,46 miljoen voor nationaal en 1,3 miljoen voor internationaal. Het totale aantal reizigers bedroeg 16,76 miljoen. De belangrijkste toename in reizigers wordt bij alle alternatieven reeds in 2010 bereikt. Bij de 140-11 en 140-13 alternatieven neemt door de hogere frequentie het aantal reizigers per jaar in 2010 toe met 350.000. Het verhogen van de snelheid van 140 tot 160 en van 160 tot 200 km/u levert in beide gevallen nog eens 155.000 reizigers per jaar op in het binnenlands vervoer.

Capaciteitsknelpunt en welvaartsverlies

Een capaciteitsknelpunt betekent in deze studie dat treinreizigers in de spits niet volgens de huidige comfortnormen² kunnen worden vervoerd. Dit knelpunt wordt opgelost door in de spits meer vervoerscapaciteit aan te bieden (bijvoorbeeld in plaats van 9 treinen: 11 treinen). Om dit mogelijk te maken zullen investeringen in de infrastructuur gedaan moeten worden.

Wanneer een capaciteitsknelpunt zich voordoet kunnen reizigers als reactie hierop ervoor kiezen om op een ander, minder gewenst, tijdstip te reizen, of om met minder comfort te reizen (b.v. door de reis staand door te brengen), of om zich via een andere vervoerwijze te verplaatsen. Economisch gezien betekent dit een welvaartsverlies dat in geld uitgedrukt kan worden. Door het oplossen van het knelpunt kan dit worden voorkomen. Het voorkomen van dit welvaartsverlies wordt aan de benuttingsalternatieven toegerekend als een baat. Dit is weergegeven in tabel 0.3.

Snelheid	140 km/u				160 km/u			200 km/u			
Alternatief	9	11	11	13	11	11	13	11	11	13	BS
Scenario EC, spits 17% Bedragen in Mfl.		3tr	hom	hom	3tr	hom	hom	3tr	hom	hom	
Baten directe effecten											
Binnenlands doorgaand											
Exploitant	0	38	39	41	61	61	64	84	83	86	102
Reizigersvoordelen	0	65	70	79	138	133	143	208	198	209	194
<i>Grensoverschrijdend</i>											
Exploitant	0	0	0	0	18	18	18	63	63	63	63
Reizigersvoordelen	0	0	0	0	93	93	93	175	175	175	175
Besparing emissies	0	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	1,3	1,3	1,4	1,6
Veiligheidsverschil auto	0	2	2	2	3	3	3	6	5	6	6
Vermeden congestie	0	7,5	7	9	16	15	17	30	29	31	36
Baten indirecte effecten											
Kruisend verkeer	271	271	271	271	286	286	286	286	286	286	286
Veiligheid	28	22	22	16	57	57	57	57	57	57	57
Teniet doen van capaciteitsknelpunt	24	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Totaal baten (afgerond)	323	433	434	446	700	694	709	937	924	941	948

Tabel 0.3: gemonetariseerde baten voor de benuttingsalternatieven bij EC scenario.

² Bij de "comfort"-norm en "acceptabel"-norm is aangesloten bij de in de Trajectnota/MER gebruikte definitie.

Totale baten

In tabel 0.3 zijn de baten in guldens opgenomen voor elk benuttingsalternatief, uitgaande van het EC scenario.

Om de bedragen naar hetzelfde tijdstip (2001) te herleiden heeft discontering plaatsgevonden. Het gebruikte disconteringspercentage is 4%. De tijdshorizon bevindt zich op 25 jaar na oplevering van de infrastructuur. In het geval dat de *infrastructuur een levensduur heeft die langer is dan 25 jaar is de restwaarde meegenomen in de KBA.*

Er is onderscheid tussen de snelheidsvarianten. De baten worden grotendeels veroorzaakt door de realisatie van een aantal ongelijkvloerse kruisingen en de positieve effecten op de doorstroming van het kruisend verkeer die daarmee samenhangen.

Daarnaast zijn er de baten uit reizigersvoordelen (reistijdwinst minus tariefstijgingen), die in omvang 2 à 3 maal zo groot zijn als de extra inkomsten van de exploitant uit kaartverkoop.

De baten van congestievermindering, vermindering van emissies en grotere veiligheid zijn relatief klein ten opzichte van baten zoals reizigersvoordelen en extra kaartverkoop.

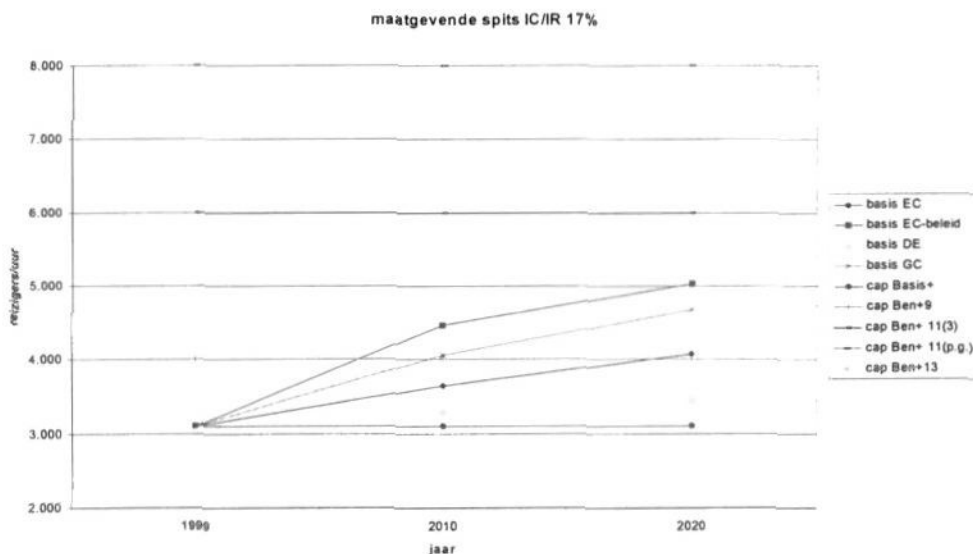
4. Kosten van de benuttingsalternatieven

In deze studie zijn de volgende kostenposten te onderscheiden:

- investeringen, gekoppeld aan een startmoment voor de investeringen;
- exploitatie- en onderhoudskosten.

Investerings en startmoment

Bij elk benuttingsalternatief hoort een bepaald pakket van investeringen. Het gaat hier o.a. om perronverlengingen, ongelijkvloers maken van overwegen, inhaalsporen, veiligheidssystemen, baanaanpassingen en de stroomvoorziening. Deze investeringen kunnen nodig zijn voor een betere benutting van het spoor of om de rijsnelheid op het traject te verhogen.



Figuur 0.1: ontwikkeling maatgevende spits en capaciteiten IC/IR segment.

Op dit moment is er reeds sprake van een capaciteitsknelpunt op het traject Utrecht-Arnhem. Dit knelpunt kan worden opgelost door het perron Driebergen-Zeist te verlengen waardoor er langere treinen kunnen rijden. In deze studie is verondersteld dat dit knelpunt in 2005 is opgelost, ervan uitgaande dat er in 2002 begonnen wordt te investeren.

De verdere groei in het aantal reizigers leidt ertoe dat in de toekomst opnieuw uitbreidingsinvesteringen nodig kunnen zijn. In het scenario dat de sterkste vervoersgroei verondersteld (EC-beleid) betekent dit bijvoorbeeld dat, ingeval van het meest eenvoudige benuttingsalternatief, in 2007 het volgende capaciteitsknelpunt opgelost moet zijn. Het moet dan mogelijk zijn om met 11 treinen in de spits te kunnen rijden. Het daarna volgende knelpunt dient zich dan pas weer aan na 2020. In figuur 0.1 wordt dit grafisch weergegeven.

Exploitatie en onderhoud

Tevens zijn de extra exploitatie- en onderhoudskosten ten opzichte van de referentie bepaald. Ten slotte is voor elk van de benuttingsalternatieven de restwaarde van de infrastructuur aan het eind van de beschouwde periode bepaald. Deze restwaarde wordt in mindering gebracht op de kosten. Tabel 0.4 toont voor het EC-scenario het kostenoverzicht.

Snelheid		140 km/u				160 km/u			200 km/u			
Alternatief		9	11	11	13	11	11	13	11	11	13	BS
Scenario: EC												
Bedragen in Mfl.			3tr	hom	hom	3tr	hom	hom	3tr	hom	hom	
Kosten												
Investeringskosten		143	253	325	326	1378	1376	1377	1511	1509	1511	2530
Restwaarde		-23	-29	-24	-24	-147	-147	-147	-162	-162	-162	-217
Exploitatie		0	40	41	43	64	64	66	111	110	113	129
Onderhoud extra spoor en onderstations		0	4	1	1	4	4	4	4	4	4	48
Totaal kosten (afgerond)		120	268	343	346	1299	1297	1300	1464	1461	1466	2490

Tabel 0.4: gemonetariseerde kosten voor de benuttingsalternatieven.

5. Saldo van kosten en baten

Voor alle benuttingsalternatieven zijn de saldi van kosten en baten per scenario bepaald. De uitkomsten van de KBA voor het EC-scenario zijn weergegeven in tabel 0.5.

Snelheid		140 km/u				160 km/u			200 km/u			
Alternatief		9	11	11	13	11	11	13	11	11	13	BS
Scenario: EC (spits 17%)												
			3tr	hom	hom	3tr	hom	hom	3tr	hom	hom	
Bedragen in Mfl.		203	165	91	100	-599	-603	-591	-527	-537	-525	-1542

Tabel 0.5: netto baten van benuttingsalternatieven in het EC-scenario.

Binnen de snelheidsalternatieven verschilt het kosten/baten-saldo per benuttingsalternatief niet significant. Gezien de onzekerheidsmarges kan gesteld worden dat de 140 km/u alternatieven een score hebben waarbij de baten ongeveer gelijk zijn aan de kosten. De lagere netto baten in de

gehomogeniseerde 140 km/u alternatieven met 11 treinen en 13 treinen wordt voornamelijk veroorzaakt door het invoeren van de beveiligingssystemen ECTS en VPT.

De alternatieven waarbij wordt gereden met een snelheid van 160 en 200 km/u hebben een hogere vervoerwaarde dan het 140 km/u alternatief. De benodigde investeringen in infrastructuur zijn in deze alternatieven echter naar verhouding veel groter, zodat de kosten de baten veruit overtreffen. Zoals gezegd wordt dit vooral bepaald door het ongelijkvloers maken van alle kruisingen. Alleen bij de overwegen in Driebergen en Bunnik, leidt dit duidelijk tot netto positieve baten. In Maarsbergen zijn baten en kosten ongeveer in evenwicht. Binnen het kader van deze KBA is niet onderzocht of een zelfde veiligheidsniveau ook op een efficiëntere wijze bereikt kan worden.

6. Conclusies Kosten-Baten-Analyse HSL-Oost

In deze studie is een integrale kosten-batenanalyse uitgevoerd voor de *benuttingsalternatieven die in de Trajectnota/MER HSL-Oost zijn beschreven*, en het Berenschot alternatief. De conclusies die volgen uit de KBA zijn:

- Alle benuttingsalternatieven scoren beter dan de investering in integrale viersporigheid, waarvan de kosten en de baten onderzocht zijn door het CPB. De netto baten van integrale viersporigheid zijn negatief: zo'n 3 tot 7 miljard gulden. De netto baten van de benuttingsalternatieven variëren van zo'n 0,2 miljard gulden positief tot 1,5 miljard gulden negatief.
- De alternatieven met 140 km/u komen als meest rendabel naar voren, met baten en kosten die ruwweg met elkaar in evenwicht zijn. Rendabele investeringen in het ongelijkvloers maken van een drietal kruisingen (te Driebergen-Zeist en Bunnik) dragen daar sterk aan bij. Belangrijke aanname hierbij is dat de verbeterde doorstroming van het wegverkeer door het ongelijkvloers maken van een kruising elders niet teniet wordt gedaan door andere obstakels die de doorstroming belemmeren.
- Het saldo van de kosten en baten van de alternatieven waarbij gereden wordt met 160 km/u en 200 km/u is negatief. Dit beeld wijzigt niet bij andere economische omgevingsscenario's of een gewijzigde verhouding tussen reizigers binnen en buiten de spits.
- Door het realiseren van een van de benuttingsalternatieven wordt een capaciteitsknelpunt in de spits opgeheven. Het meest sobere benuttingsalternatief (140 km/u, 9 treinen/u) biedt in het EC-scenario een oplossing tot 2019. Bij de scenario's GC en EC beleid is dit 2010 resp. 2007.

Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt:

- Het ongelijkvloers maken van kruisingen is alleen dan maatschappelijk rendabel indien er veel kruisend wegverkeer is. De hiermee verbeterde veiligheidssituatie levert relatief geringe baten op.
- Door alleen die kruisingen ongelijkvloers te maken die maatschappelijk rendabel zijn, verbetert de rentabiliteit van de 160 en 200 km/u benuttingsalternatieven substantieel. Dit betekent namelijk een kostenbesparing van fl 900 miljoen (zo'n fl 750 miljoen excl. BTW, inclusief discontering en restwaarde zo'n fl 600 miljoen gulden).
- Verandering in de kosten door het aanleggen van passeersporen, waarvan de kosten 1 à 1,5 mrd bedragen, doet de rentabiliteit van de 160 en 200 km/u benuttingsalternatieven nog aanzienlijk verder verslechteren.

-
- De rangorde in de alternatieven wijzigt niet bij toepassing van een ander omgevingsscenario, of voor een verandering in het aandeel van spitsreizigers in het dagtotaal.
 - Het veranderen van vervoersprijzen voor het binnenlandsverkeer heeft geen wezenlijke invloed op het saldo van kosten en baten van een alternatief.
 - Het uitgaan van andere normen voor het comfort (bijvoorbeeld de "acceptabel"-norm in plaats van de "comfort"-norm) betekent dat capaciteitsknelpunten een aantal jaren verschuiven. In geen van de scenario's is er dan in de huidige situatie een probleem. In het EC-scenario treedt een eerste knelpunt op in 2014. In de scenario's GC en EC-beleid respectievelijk in 2008 en 2006.
 - Uitstel van de met hogere snelheid samenhangende maatregelen naar 2015 doet het totaalbeeld niet wezenlijk veranderen. Door het uitstel van deze investeringen wordt het saldo van de kosten en de baten van de 160 en 200 km/u alternatieven minder negatief.

1. Doelstellingen en uitgangspunten

1.1 Inleiding

In 2000 is de Trajectnota/MER HSL-Oost gepubliceerd. In dit document wordt uitgebreid beschreven op welke wijze een hogesnelheidsverbinding langs de corridor Amsterdam-Utrecht-Arnhem -Duitse grens gerealiseerd kan worden. Op basis van de voor de Trajectnota/MER uitgevoerde vervoerwaarde studies en kosten-baten analyses van de HSL-Oost infrastructuur heeft het CPB geconcludeerd dat het aanleggen van een integraal 4-sporig traject tussen Utrecht-Arnhem-Duitse grens maatschappelijk onrendabel is.

Om tot een definitief standpunt te komen heeft het kabinet gevraagd om de, in de Trajectnota/MER beschreven, benuttingsalternatieven te onderwerpen aan een maatschappelijke kosten-baten analyse (KBA) conform de OEEI-richtlijn³.

Hierna wordt eerst kort ingegaan op het project HSL-Oost in het algemeen. Daarna volgt de opzet van deze KBA. Bovendien wordt aandacht besteed aan de relatie van deze KBA met de KBA die eerder uitgevoerd is door het CPB.

Vervolgens worden de alternatieven beschreven. Van de alternatieven worden de directe en de indirecte economische effecten bepaald. Samen met de benodigde investering wordt ten slotte voor elk van de alternatieven de balans opgemaakt. Het verschil tussen baten en kosten wordt dan voor elk alternatief berekend, zodat de alternatieven onderling vergeleken kunnen worden.

1.2 Project HSL-Oost

Het project HSL-Oost gaat niet alleen over de hogesnelheidsverbinding van de Randstad naar Duitsland, maar over al het treinvervoer over de spoorlijn Utrecht - Arnhem - Duitse grens. De spoorlijn Utrecht - Arnhem - Duitse grens wordt vooral gebruikt door binnenlandse reizigers, maar ook door internationale reizigers van Schiphol naar Frankfurt.

De spoorlijn Utrecht-Arnhem-Duitse grens maakt deel uit van een internationale verbinding tussen Amsterdam, Keulen en Frankfurt waar een ICE (hogesnelheidstrein) rijdt. De in deze studie beschouwde investeringen betreffen een verbetering van een deel van dit traject: het baanvak tussen Utrecht-Arnhem en de Duitse grens, met een lengte van ruim 75 km.

1.3 Doelstellingen KBA

Doel van deze studie is om voor de benuttingsalternatieven, beschreven in de Trajectnota/MER, een integrale kosten-batenanalyse (KBA) te maken. Daarbij

³ Het Onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur (OEEI) heeft geleid tot de aanbeveling om bij grote infrastructurele projecten een KBA uit te voeren, waarbinnen een integrale en transparante beschrijving van effecten mogelijk is. Daarbij wordt ingegaan op alle maatschappelijke effecten die direct of indirect samenhangen met het project, zodat de bijdrage aan de nationale welvaart en de verdeling daarvan kan worden bepaald.

dient een beeld verkregen te worden van de kosten en de baten die realisatie van de benuttingsalternatieven met zich meebrengt, afgezet tegen elkaar en ten opzichte van het referentiealternatief.

Subdoelen daarbij zijn het verkrijgen van inzicht in:

- de totale omvang van de kosten en baten per benuttingsalternatief;
- de verschillen in totale kosten-baten van de benuttingsalternatieven ten opzichte van elkaar en ten opzichte van de referentiealternatief;
- welke effecten het meeste bijdragen aan kosten en baten per benuttingsalternatief;
- de robuustheid van het eindresultaat. Met andere woorden: hoe veranderen door gewijzigde invoergegevens de resultaten?

1.4 Uitgangspunten studie

Bij het uitvoeren van het onderzoek zijn de volgende uitgangspunten in acht genomen:

- De KBA beperkt zich tot het traject Utrecht-Arnhem-Duitse grens. Invloeden van de benuttingsalternatieven op de rest van het spoor netwerk vallen buiten het kader van het onderzoek. Zo heeft de introductie van 25 kV, nodig om 200 km/u te kunnen rijden ook een belangrijk effect op de rest van het netwerk, bijvoorbeeld vanwege de ombouw van materieel. Deze maatregel vergt feitelijk een landelijke afweging. Deze effecten zijn niet meegenomen.
- De effecten zijn zo volledig mogelijk beeld gebracht. Daarom is ook aandacht besteed aan het waarderen van effecten die een relatief kleine impact hebben.
- Om de vervoerkundige effecten van de benuttingsalternatieven te bepalen richt deze studie zich op de lange-afstandsreizigers op het traject Utrecht-Arnhem. Deze zijn gedefinieerd als reizigers die hetzij over gehele traject Utrecht-Arnhem, hetzij van Driebergen-Zeist of Ede-Wageningen naar Utrecht of Arnhem (vice versa) reizen. De lange-afstandsreizigers vertegenwoordigen ruim 80% van het totale reizigersaantal op dit traject. Zij worden het meest beïnvloed door de veranderingen in de dienstverlening door de introductie van de benuttingsalternatieven. Op de overige 20% van de reizigers op dit traject hebben de benuttingsalternatieven slechts een marginaal effect. De groei in het aantal lange-afstandsreizigers dat gebruik maakt van IC/IR treinen is het sterkst. De groei van deze groep in de spits bepaalt het moment dat de spoorcapaciteit, volgens de huidige comfortnormen, niet langer voldoet. Het moment waarop moet worden geïnvesteerd is hiervan afgeleid. In 1999 was de spitsfactor 17%, wat betekent dat 17% van het totaal aantal reizigers dat op een bepaalde dag reist dat doet in het drukste uur.
- De vervoerwaarde voor de Benuttingsalternatieven is afgeleid van de Intraplan vervoerwaardestudie (1999), die ook ten grondslag ligt aan de Trajectnota MER. Hierbij is gebruik gemaakt van een vaste rijtijdelasticiteit waarmee de effecten van veranderingen in frequenties en reistijdsnelheden, die uniek zijn voor de benuttingsalternatieven, zijn ingeschat.
- Uitgangspunt vormen verder de verkeersprognoses die gemaakt zijn voor de MER-A12 (V&W, 1999) voor 2010.

-
- In deze studie is de prijs voor het treinvervoer binnen Nederland constant verondersteld. Het eventueel toepassen van prijsverschillen zou invloed uitoefenen op de omvang van de vervoervraag en de verdeling van kosten en opbrengsten tussen reizigers en exploitant.
 - De kosten die samenhangen met milieu-effecten, zoals in de MER beschreven, zijn niet apart meegenomen in deze KBA. Deze kosten zijn voornamelijk het gevolg van vigerend beleid (b.v. het plaatsen van geluidsschermen en ecoducten) en dus niet onderscheidend voor de benuttingsalternatieven.
 - De in deze KBA gebruikte investeringsramingen zijn voornamelijk gebaseerd op de bouwkostenrapportage van de projectorganisatie HSL-Oost.

Wat betreft de relatie tussen snelheidsverhoging en veiligheid is aangenomen:

- bij snelheden van 160 km/u en hoger worden alle overgangen ongelijkvloers gemaakt. Dit is conform de Kadernota Veiligheid.
- door het ongelijkvloers maken van overwegen verbetert de doorstroming van het kruisend wegverkeer en worden ongevallen vermeden.
- er worden geen extra passeersporen op de stations aangelegd indien met snelheden van 160 km/u en hoger wordt gereden.

Ter toetsing van de gevoeligheid van de uitkomsten van de KBA zijn gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. Vooral de laatst genoemde drie uitgangspunten hebben een forse invloed op de uitkomsten van de KBA. Voor de overige uitgangspunten geldt dat wijzigingen geen belangrijk effect op de absolute uitkomsten hebben.

2. Opzet Kosten-Baten-Analyse (KBA)

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de opzet van de KBA. Aan de hand van de OEEI-systematiek worden referentie-situatie, projectalternatieven en omgevingsscenario's vastgelegd. Tevens wordt ingegaan op welke economische effecten wel en welke niet verder worden meegenomen.

2.2 OEEI-systematiek

Het Onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur (OEEI, AVV, 2000) heeft geleid tot de aanbeveling om bij grote infrastructuurprojecten een KBA uit te voeren, als kader waar binnen een integrale en transparante beschrijving van effecten mogelijk is. Daarbij wordt ingegaan op alle maatschappelijke effecten die direct of indirect samenhangen met het project, zodat de bijdrage aan de nationale welvaart bepaald kan worden.

Binnen de OEEI-systematiek worden een referentiealternatief, projectalternatieven en omgevingsscenario's vastgelegd. Daarna start het onderzoek naar vervoerseffecten en kosten. Uit de bedrijfseconomische, vervoerskundige en kosten informatie kunnen de directe welvaartsvoordelen van het project worden afgeleid. De studie naar indirecte economische effecten bouwt hierop voort. De in geld uitgedrukte resultaten van alle onderzoeksvelden samen worden uiteindelijk geïntegreerd in een model waarmee bedragen gediscoteerd kunnen worden. Op deze wijze kan een totaaloverzicht samengesteld worden, met 2001 als basisjaar.

2.3 Huidige situatie

In de huidige situatie wordt gereden met 9 treinen per uur. Er wordt gereden met enkeldekstreinen. De treinen zijn nog niet op maximale lengte omdat de lengte van de perrons daarvoor een beperking vormt. Er is sprake van een knelpunt in de huidige situatie, wat inhoudt dat met name lange-afstandsreizigers in de spits niet volgens de geldende comfortnorm⁴ vervoerd kunnen worden. Door de inzet van materieel dat een grotere capaciteit heeft, bijvoorbeeld dubbeldekkertreinen, kan de vervoerscapaciteit vergroot worden. Deze maatregel is op zichzelf echter niet voldoende om de huidige capaciteitsproblemen, uitgaande van de comfortnorm, op te lossen.

2.4 Referentiealternatief

Het in deze studie gehanteerde referentiealternatief wijkt af van de huidige situatie. In de KBA wordt steeds het verschil in kosten en baten tussen een situatie met een benuttingsalternatief en de situatie zonder (het referentiealternatief) onderzocht. In het referentiealternatief is ervan uitgegaan dat een dienstregeling met maximale materiaalinzet wordt gehanteerd, gegeven de huidige spoor- en perron-infrastructuur. In aanvulling op de huidige situatie

⁴ Bij de "comfort"-norm en de "acceptabel"-norm is aangesloten bij de in de Trajectnota/MER gebruikte definitie.

betekent dit de maximale inzet van dubbeldekkers. Het bestaande spoor blijft in het referentiealternatief gebruikt worden zonder dat er iets aan de baan gedaan wordt. In dit alternatief wordt gereden met 9 treinen per uur, die als volgt samengesteld zijn: één internationale trein (ICE 3), 2 IC's, 2 sneltreinen en 2 doorgaande stoptreinen en 2 naar Rhenen. De maximale snelheid in dit alternatief is 140 km/u.

Het referentiealternatief dat het CPB in zijn KBA heeft gebruikt en het referentiealternatief in deze studie komen overeen. Het CPB heeft in haar studie echter geen specifieke aandacht besteed aan de omvang en gevolgen van het laten voortbestaan van het capaciteitsprobleem in de referentiesituatie. Dit niet alleen vanwege het ontbreken van de benodigde gegevens voor een gedetailleerde analyse, maar vooral omdat de kosten pas op langere termijn geacht werden merkbaar te worden, zodat ze door discontering slechts geringe invloed hebben op de kosten-batenanalyse.

2.5 Benuttingsalternatieven

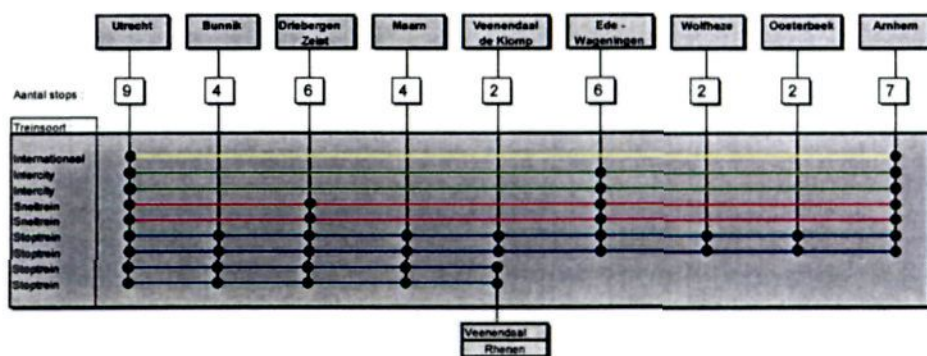
De benuttingsalternatieven die in deze studie worden beschouwd, staan beschreven in de Trajectnota/MER (2000). Ze hebben met name invloed op het binnenlands verkeer doordat door additionele investeringen in de infrastructuur de capaciteit verder wordt verhoogd. De benuttingsalternatieven hebben ook een hoger serviceniveau dan het referentiealternatief. Dit komt door hogere snelheden en/of een hogere frequentie waarmee gereden wordt. Het hogere serviceniveau trekt daardoor ten opzichte van de situatie in het referentiealternatief extra reizigers aan.

Dienstregeling \ Snelheden	maximale snelheid 140 km/u	maximale snelheid 160 km/u	maximale snelheid 200 km/u
9 treinen: 1 internationale treinen 2 Intercity's 2 sneltreinen 2 doorgaande stoptreinen 2 stoptreinen Utrecht –Rhenen	√		
11 treinen: 1 (mogelijk 2) internationale treinen 2 Intercity's 4 Interregio treinen 2 doorgaande stoptreinen 2 stoptreinen Utrecht –Rhenen	√	√	√
11 treinen partieel gehomogeniseerd: 1 (mogelijk 2) internationale treinen 2 Intercity's 6 flextreinen 2 stoptreinen Utrecht –Rhenen	√	√	√
13 treinen totaal gehomogeniseerd: 1 (mogelijk 2) internationale treinen 10 flextreinen 2 stoptreinen Utrecht –Rhenen	√	√	√

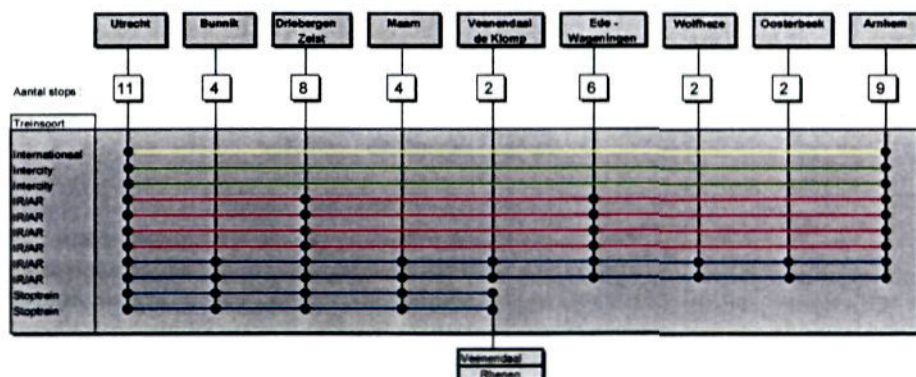
Tabel 2.1: treinsamenstelling benuttingsalternatieven.

In de KBA wordt steeds het verschil in kosten en baten tussen een situatie met een benuttingsalternatief en de situatie zonder (het referentiealternatief) onderzocht. Er worden in totaal 10 benuttingsalternatieven onderzocht. Deze zijn in verband met de grote verschillen in benodigde investeringen geclusterd rondom de maximaal te behalen snelheid. De functionele eigenschappen van de benuttingsalternatieven worden in tabel 2.1 beschreven. Op de eigenschappen van de fysieke infrastructuur die voor deze benuttingsalternatieven nodig is, wordt verder ingegaan in hoofdstuk 4.

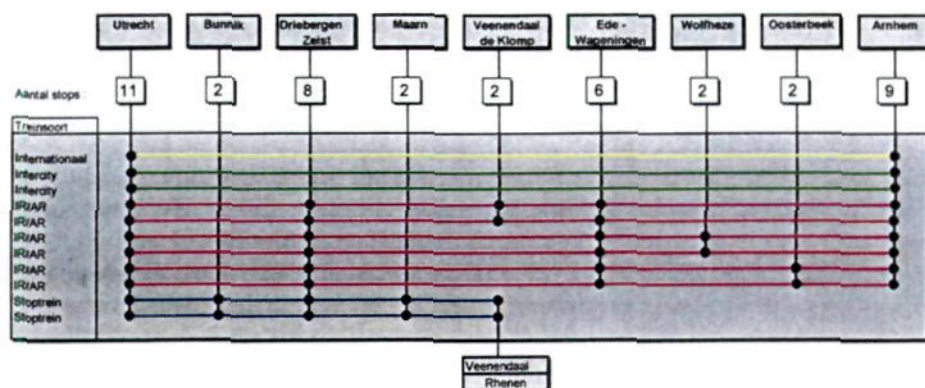
Gebaseerd op de Benuttingsstudie HSL-Oost (2000) die is uitgevoerd door de Projectorganisatie HSL-Oost, zijn de treinsystemen uit tabel 2.1 schematisch weer te geven, zoals de figuren 2.1 t/m 2.4 laten zien. Er wordt gereden met hogesnelheidstreinen (ICE 3) en dubbeldeksmaterieel. In de benuttingsalternatieven hebben alle treinen een maximum lengte van 12 wagons. Een trein met deze lengte kan echter niet op de huidige perrons halteren. Daarom is in een aantal gevallen verlenging van de perrons tot 340 meter nodig. Hierop wordt verder ingegaan in hoofdstuk 4.



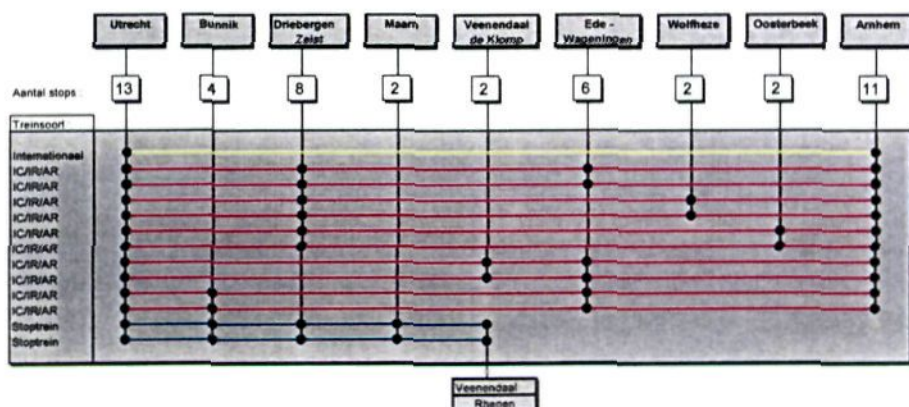
Figuur 2.1: 9 treinen per uur.



Figuur 2.2: 11 treinen per uur volgens het 3-treinensysteem.



Figuur 2.3: 11 treinen per uur, partieel gehomogeniseerd.



Figuur 2.4: 13 treinen per uur, volledig gehomogeniseerd.

2.6 Berenschot-alternatief

Onderzoeksbureau Berenschot heeft voor de Bestuurlijke Begeleidingsgroep HSL-Oost/A12 (BBG) een contra-expertise gedaan op de voorgestelde benuttingsalternatieven ("HSL-Oost, Benut het Bestuurlijk Momentum", Berenschot, 2000).

Berenschot heeft daarnaast zelf ook een alternatief voorgesteld waarbij uitgegaan wordt van viersporigheid van Lunetten tot Driebergen en Veenendaal-De Klomp tot Ede, waarover 18 treinen per uur in de drukste spitsrichting zouden moeten worden afgewikkeld. Het moet daarbij mogelijk zijn om te rijden met snelheden tot 200 km/u. Het treindienstmodel dat behoort bij deze 18 treinen per uur ziet er als volgt uit: twee internationale treinen, 4 IC's, 6 IR en 6 randstadspoortreinen. Er wordt met hogesnelheidstreinen (ICE) en dubbeldeksmaterieel gereden en alle treinen hebben een maximumlengte (12 wagens).

Berenschot heeft in haar studie niet gezien welke effecten het rijden van 18 treinen op de knopen Utrecht en Arnhem heeft.

Dit alternatief is ook in de KBA meegenomen. Hiertoe is een inschatting gemaakt van de investeringskosten die minimaal benodigd zijn om dit alternatief te realiseren.

2.7 Beschouwde economische effecten van de benuttingsalternatieven

2.7.1 Directe economische effecten

De directe economische effecten zijn onderverdeeld in een aantal categorieën. Allereerst zijn de voordelen voor de bestaande en nieuwe reizigers bepaald. Ook de voordelen voor de exploitant zijn in beeld gebracht. Bij de voordelen voor reiziger en exploitant is onderscheid gemaakt tussen binnenlandse bestemmingen en grensoverschrijdend verkeer. Vervolgens zijn ook de effecten die samenhangen met de modal shift bepaald. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen milieuvoordeel en veiligheidsvoordelen door een overstap van reizigers op de trein vanuit de auto en tijdwaardering door vermindering van congestie voor de achterblijvers op de weg.

2.7.2 Indirecte economische effecten

De indirecte economische effecten zijn gerelateerd aan de doorstroming van het kruisend verkeer. Door frequentere treinpassages bij de overgangen ondervindt het kruisend verkeer nadeel door langere wachttijden. In deze KBA is de conservatieve veronderstelling aangehouden dat er een toename van het aantal slachtoffers zal zijn bij een groter aantal passages. Een lopend onderzoek naar de veiligheidssituatie op deze spoorlijn heeft deze relatie niet kunnen leggen.

Daarnaast bestaan er ook indirecte effecten op regionaal- en macro-economisch niveau. Het gaat hierbij om vestigingseffecten, generatie van handelsstromen (schaal-, efficiëntie, en vestigingsplaatseffecten) en macro-economische doorwerking in exploitatiefase. In de KBA van het CPB zijn deze effecten alleen bepaald voor de alternatieven waarbij gereden wordt met 200 km/h. De schatting die het CPB geeft van de (netto contante) omvang van de effecten bedraagt:

- Vestigingseffecten en generatie van handelsstromen: fl 0,1 à 0,3 mld (schaal-, efficiëntie, en vestigingsplaatseffecten)
- Macro-economische doorwerking in exploitatiefase: fl -0,1 à -0,2 mld

Het verschil tussen vestigingseffecten en generatie van handelsstromen aan de ene kant en macro-economische doorwerking aan de andere kant bedraagt gemiddeld fl 50 mio. Er is echter sprake van een grote bandbreedte voor de omvang van de vestigingseffecten, generatie van handelsstromen en de macro-economische doorwerking in exploitatiefase. De door het CPB berekende effecten gelden bij een reistijdwinst van 12 minuten voor het 200 km/u alternatief t.o.v. het 140 km/u alternatief. Nieuwe inzichten sindsdien hebben geleid tot de conclusie dat de te behalen reistijdwinst in de 200 km/u alternatieven maximaal 6 minuten bedraagt. In deze studie wordt uitgegaan van deze nieuwe inzichten. Aangenomen mag worden dat het door het CPB berekende netto macro-economische effect dus veel kleiner zal zijn. Voor de 160 km/u alternatieven is in deze studie uitgegaan van een tijdswinst van 3 minuten.

2.8 Niet onderscheidende effecten

2.8.1 Effecten op regionaal- en macro-economisch niveau.

Het CPB heeft in zijn KBA (2000) reeds geconcludeerd dat macro-economische doorwerking van het project gering is. In het verlengde van wat in paragraaf 2.6.2. reeds gemeld is over de maximaal te behalen reistijdwinst op het traject Utrecht-Arnhem, zal in het geval van de benuttingsalternatieven dit effect nog beperkter zal zijn. Daarnaast blijkt ook dat de bandbreedte voor de waarde van het netto-effect breed is, zodat onzeker is of alternatieven op dit punt duidelijk onderscheidend zijn ten opzichte van elkaar.

2.8.2 Geluidmaatregelen en ecopassages

Bij de "Beter Benutten" situatie in de Trajectnota/MER Spoorlijn Utrecht-Arnhem-Duitse Grens (Projectorganisatie HSL-Oost, 2000) is onderzoek gedaan naar de de situaties met een maximumsnelheid van 140 km/u, maar ook naar situaties waarbij treinen rijden met een snelheid van 160 of 200 km/u. De geluidsemissie in deze drie situaties varieert weinig, wat nauwelijks tot niet terug te vinden is in de benodigde geluidsschermen en de berekende contouren. Bij het "Beter Benutten" zijn de geluidseffecten daarom voor deze drie situaties aan elkaar gelijk gesteld.

In deze studie is verondersteld dat het plaatsen van geluidsschermen en eco-passages tot het vigerende beleid behoort. In ieder alternatief zijn deze maatregelen als autonoom verondersteld en daarom niet discriminerend tussen de alternatieven.

2.8.3 Goederenverkeer

Voor het doorgaande goederenvervoer over de oost-west as zal de Betuweroute een belangrijke rol gaan vervullen. Het gehele doorgaande goederenvervoer kan dan over deze route afgewerkt worden. Het niet-doorgaande goederenvervoer over het spoor Utrecht-Arnhem heeft geen grote omvang. Afwikkeling kan geheel in daluren plaatsvinden. Goederenvervoer blijft daarom in deze studie verder buiten beschouwing.

2.8.4 Kwaliteit spoorproduct

Railned heeft op basis van gegevens van NS-Verkeersleiding over de maand oktober 2000 voor het traject Utrecht-Arnhem een analyse van oorzaken van verstoringen gemaakt (zie bijlage). Overwogen zijn daarbij de enige onderscheidende factor voor betrouwbaarheidverschillen tussen de benuttingsalternatieven. Verstoringen met als oorzaak materieel, personeel en onderhoudstoestand van de infrastructuur zijn gelijk in alle alternatieven. Uit de analyse blijkt dat gelijkvloerse overwegen slechts een klein aandeel hebben in de verstoringen en daarmee de kwaliteit van het treinproduct. Dit effect is daarom niet verder in de KBA meegenomen.

2.9 Pro-memorie posten

Enkele effecten worden in deze KBA pro-memorie meegenomen. Het gaat hier om de volgende effecten.

2.9.1 Maatregelen om perrons met hoge snelheid te kunnen passeren

Voor de benuttingsalternatieven met maximale snelheden van 160 km/u en hoger zijn veiligheidsmaatregelen nodig om de perrons met hoge snelheden te kunnen passeren. In de studie "Benuttingsalternatieven Traject Utrecht-Arnhem", (Projectorganisatie HSL-Oost, 2000) wordt er van uitgegaan dat bijvoorbeeld een goede signalering op voldoende brede perrons dit kan ondervangen. Een andere, veel ingrijpendere maatregel is het realiseren van

perronvrije doorrijdsporen. Indien perronvrije doorrijdsporen noodzakelijk blijken dan nemen de uitgaven toe met een grootteorde van Hfl. 1 à 1,5 miljard⁵. Wat betreft voorzieningen aan de perrons is er sprake van gedragsregels, maar geen wettelijke norm. De maatregel van perronvrije doorrijdsporen is in de gevoeligheidsanalyse meegenomen.

2.9.2 Effecten op de overige delen van het Nederlandse spoorsysteem

Over de invloed van de benuttingsalternatieven op de rest van het spoorsysteem is in dit stadium van het project nog weinig te zeggen. Zoals gezegd is de introductie van 25 kV, die nodig is om snelheden van 200 km/u te kunnen rijden, niet te beperken tot dit traject. Het betreft hier een landelijke afweging met landelijke effecten op de exploitatie van het treinsysteem. Dit effect is verder niet meegenomen in deze studie.

⁵ Deze uitgaven kunnen niet zonder meer opgeteld worden bij de kosten. Allereerst gaat het hier om een bedrag incl. BTW. Daarnaast dienen de uitgaven te worden gediscoteerd en dient de eventuele restwaarde te worden afgetrokken.

3. Baten

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staan de baten van de benuttingsalternatieven centraal. Allereerst wordt ingegaan op de directe economische effecten. Het gaat hierbij om effecten voor het binnenlands vervoer, grensoverschrijdend vervoer en modal shift effecten. Om deze effecten te kwantificeren wordt dieper ingegaan op de vervoerwaarde van de verschillende benuttingsvarianten. Vervolgens worden ook de indirecte effecten gekwantificeerd. Daarbij gaat het om doorstroming en veiligheid voor het kruisend verkeer.

3.2 Directe economische effecten

Allereerst zal een beschrijving worden gegeven van de effecten die meegenomen worden in dit onderzoek. In 3.2 en 3.3 volgt kwantificering en monetaisering.

3.2.1 Binnenlands vervoer

De voordelen voor het binnenlands vervoer zijn opgesplitst in exploitantenvoordelen en reizigersvoordelen.

Het voordeel van de exploitant komt allereerst voort uit een volume-effect. Het aantal reizigers wordt groter, waardoor de inkomsten stijgen. Voor het monetaiseren van dit voordeel is aangehouden dat per extra reizigerskilometer fl 0,17 ontvangen wordt (Intraplan, 1999). Dit bedrag is gebaseerd op de huidige prijzen.

Voor het bepalen van de reizigersvoordelen moet er onderscheid gemaakt worden tussen bestaande reiziger en nieuwe reizigers. De bestaande reizigers ontleen hun voordeel aan tijdwinst ten opzichte van de oude situatie. Hun voordeel wordt gemonetariseerd door uit te gaan van hun reistijdwaardering. Deze reistijdwaardering hangt af van het reismotief van de reiziger. Uitgegaan is van een over de reismotieven gewogen gemiddelde reistijdwaardering van Hfl. 16,10 per uur (AVV, 1998).

Het voordeel van de tijdwinst voor de nieuwe reizigers wordt op een enigszins afwijkende wijze bepaald. De nieuwe reizigers maakten in de oude situatie geen gebruik van de trein, omdat zij daar op dat moment geen voordeel in zagen. Naar mate de tijdwinst in de nieuwe situatie groter is zullen steeds meer mensen voordeel zien in het gebruik van de trein. Stel nu bijvoorbeeld dat de tijdwinst 6 minuten bedraagt en dat er daardoor een aantal nieuwe reizigers bijkomt. Een deel van deze nieuwe reizigers zou al besloten hebben tot het gebruik van de trein als de tijdwinst enkele seconden zou zijn geweest. De 6 minuten tijdwinst ervaren ze bijna geheel als een extra voordeel. Een ander deel van de nieuwe reizigers gaat de trein echter pas gebruiken wanneer er sprake is van bijna 6 minuten tijdwinst. Op dat moment zijn ze pas bereid om hun huidige vervoerwijzekeuze te herzien, en de trein te nemen. Zij hebben bijna geen extra voordeel. Om nu te komen tot een schatting van het voordeel dat de groep nieuwe reizigers gemiddeld ervaart wordt het gemiddelde genomen

tussen het voordeel dat beide hiervoor genoemde groepen ervaren. In dit geval gaat het dus om het gemiddelde tussen 6 minuten en 0 minuten, wat gelijk is aan $6/2 = 3$ minuten. In het algemeen wordt als schatting de helft van de volledige tijdswinst gehanteerd. In kosten-baten analyses staat deze benadering bekend als de "Rule of Half" (OEEL, AVV, 2000). Ook in deze KBA is gebruik gemaakt van deze "Rule of Half".

3.2.2 Grensoverschrijdend vervoer

De tarieven in het internationale vervoer zijn ontleend aan de studie van Intraplan (1999). Volgens deze studie bedraagt de tariefstijging ten opzichte van het basistarief van 17,2 cent per kilometer 4%, bij 160 km/u en 11% bij een snelheid van 200 km/u.

Om de reistijdwaardering in het internationale vervoer te bepalen zijn de prijs- en kostenelasticiteiten uit de studie van Intraplan (1999) voor het binnenlands en het buitenlandse vervoer vergeleken. Hieruit komt naar voren dat de reistijdwaardering internationaal 3,1 maal zo groot is als nationaal. Uitgaande van een binnenlandse reistijdwaardering van f 16,10/uur wordt dan een internationale reistijdwaardering van f 49,90 verkregen.

3.2.3 Modal shift effecten

Een deel van de nieuwe reizigers die aangetrokken worden, reisden voorheen met de auto. Door hun overstap naar de trein reizen ze nu met een modaliteit die milieuvriendelijker en veiliger is dan de auto. Daarnaast ontlasten ze daarmee de weg. Dit betekent voor de achterblijvers een vermindering van congestie. Deze voordelen worden in geld uitgedrukt.

Milieuvoordeel

Wat betreft uitstoot van stoffen is de trein een milieuvriendelijker wijze van vervoer dan de auto. Er is in deze analyse een vergelijking gemaakt voor de uitstoot van CO₂ en NO_x. Zowel voor auto als trein zijn deze waarden bekend (Brink, Nijland en Van Wee, 2000), zie daarvoor tabel 3.1.

	2010		2020	
	CO ₂	NO _x	CO ₂	NO _x
Uitstoot per passagierkm auto (gram)	95	0,106	91	0,087
Uitstoot per passagierkm trein (gram)	28	0,023	26	0,02
Bespaarde uitstoot per km	67	0,083	65	0,067
Prijs per kg 99	0,033	15,000	0,033	15,000
Prijs per kg 00	0,034	15,594	0,034	15,594
Besparing per km (gulden)	0,00230	0,00129	0,00223	0,00105

Tabel 3.1: monetarisering bespaarde emissies.

Er is uitgegaan van een gemiddelde treinbezetting en een gemiddelde autobezetting. Een overstap van auto naar trein betekent niet dat geen autokilometers meer worden gemaakt, omdat men wellicht met de auto naar het station reist. Aangenomen is dat een treinrit van A naar B resulteert in een besparing van 80% van de autorit van A naar B. Een nieuwe treinkilometer leidt daarnaast ook niet direct tot een bespaarde autokilometer, omdat ongeveer 80% van de nieuwe treinreizigers uit de auto komt (Intraplan, 1999).

Samen met het totaal aantal kilometers dat gereisd wordt door reizigers die in plaats van de auto de trein zijn gaan gebruiken kan daarmee een inschatting

gemaakt worden van de totale massa aan CO₂ en NO_x die minder geproduceerd wordt. Het moneteriseren van deze verminderde uitstoot gebeurt aan de hand van de tabel 3.1 genoemde bedragen per ton.

Veiligheidsverschil spoor – auto

De trein is ook een veiliger modaliteit voor het vervoer van personen dan de auto. De kans om als automobilist, motorrijder of passagier te overlijden door een auto-ongeluk bedraagt ordegrrootte 0,8 per 10⁸ reizigerskilometers (CBS Kerncijfers, 1999). De kans om als treinreiziger te overlijden door een ongeval met een trein bedraagt ongeveer 0,05 per 10⁸ reizigerskilometers (EU Transport in Figures, 2000). De trein is bij benadering dus ongeveer een factor 10 veiliger. Aan de hand van het totaal aantal reizigerskilometers voor zowel auto als trein is het verwachte aantal dodelijke ongevallen berekend voor elk van de modaliteiten. Het verschil is vervolgens gemonetariseerd tegen een bedrag van 2 miljoen gulden per dodelijk ongeval (SWOV, 1995). Dit zijn de maatschappelijke kosten die verbonden zijn aan een verkeersslachtoffer. Het *vermogen om verkeersslachtoffers te vermijden wordt aan de batenkant van de benuttingsalternatieven opgevoerd.*

Vermieden congestie

Door een verbeterd spoorproduct zullen er automobilisten zijn die van de trein gebruik gaan maken. Aangezien de verbeterde IC en ICE alleen lange-afstandsreizigers trekken, kan worden aangenomen dat de substitutie betrekking heeft op automobilisten die het gehele traject Utrecht-Arnhem (of omgekeerd) afleggen. Het lijkt plausibel om aan te nemen dat dit het verkeer is dat over de A12 reist. De modal shift naar de trein houdt dan in dat de belasting van deze autosnelweg minder groot wordt. Congestie neemt daardoor af. De achterblijvers kunnen hun bestemming in minder reistijd bereiken. Het reistijdsverschil wordt gemonetariseerd aan de hand van het aantal reizigerskilometers en de tijdwaardering van deze automobilisten. Deze tijdwaardering bedraagt fl 20,40 per uur en is ontleend aan (AVV, 1998). Uitgangspunt vormen verder de prognoses die gemaakt zijn voor de MER-A12 (V&W, 1999) voor 2010. Aangenomen is dat per wegvak tussen 2010 en 2020 dezelfde jaarlijkse groei optreedt als tussen 1996 en 2010. Dit lijkt een optimistische aanname. Recente prognoses laten zien dat de groei van mobiliteit na 2010 afneemt, onder meer door de vergrijzing. Verder is aangenomen dat 80% van de nieuwe treinreizigers uit de auto afkomstig is (Intraplan, 1998).

3.3 Vervoerwaarde

Binnen de KBA van de benuttingsalternatieven is een vervoerwaardeanalyse uitgevoerd op basis van beschikbaar materiaal. Daarnaast is gekeken naar baten die direct met de vervoerwaarde samenhangen, zoals inkomsten uit kaartverkoop, reizigersvoordelen, effecten op emissies en congestie.

Hierna wordt ingegaan op de uitgangspunten die voor de vervoerwaardestudie gehanteerd zijn en op de belangrijkste resultaten.

3.3.1 Groeiscenario's

Ten behoeve van het bepalen van de vervoerwaarde zijn drie verschillende lange termijn omgevingsscenario's van het CPB gehanteerd, te weten Divided Europe (DE), European Coordination (EC), Global Competition (GC). GC is het meest optimistische scenario, waarin veel dynamiek en internationalisering zal

plaatsvinden. EC gaat uit van vergaande Europese integratie, terwijl in DE het Europese eenwordingsproces duidelijk stagneert.

In deze scenario's zijn naast autonome ontwikkelingen, ook de vastgestelde beleidsafspraken meegenomen. Dit betekent bijvoorbeeld dat in de berekeningen rekening is gehouden met een gematigde implementatie van het flankerend volumebeleid cf. de nota "Samen Werken aan Bereikbaarheid". Toegevoegd is een uitgebreid EC-scenario, waarin effecten van nieuw beleid zijn doorberekend. Het gaat hierbij om uitvoering van prijsbezuinigingsmaatregelen (o.a. rekening rijden), alsmede maatregelen in de luchtvaartsector, waardoor in internationaal vervoer een verdere substitutie naar de HSL zal ontstaan. Voor de bovengenoemde scenario's zijn de effecten van de verschillende benuttingsalternatieven bepaald.

3.3.2 Berekening vervoerwaarde

Tarieven

Aangenomen is dat de tarieven voor het binnenlands vervoer niet veranderen bij het aanbieden van een hogere snelheid. Voor het benuttingsalternatief waarbij met een snelheid van 200 km/h wordt gereden in combinatie met 11 treinen is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor het effect van tariefsverhoging voor het binnenlands vervoer. In het buitenlandse vervoer is er sprake van een snelheidsafhankelijke tariefverhoging, volgens de berekeningswijze van Intraplan (1999).

Snelheden/Reistijden

De reistijden verschillen tussen alternatieven afhankelijk van maximale rijsnelheid en dienstregeling (aantal stops). De reistijden tussen Utrecht en Arnhem (non-stop) zijn als volgt:

140 km/u	: 30 minuten
160 km/u	: 27 minuten
200 km/u	: 24 minuten

De maximale reistijdswinst op het onderzochte traject bedraagt 6 minuten. Voor treinen die een of meer stops op het traject hebben (bijv. IC's die in Ede-Wageningen stoppen) is de te behalen reistijdswinst aanmerkelijke geringer, omdat met afremmen en optrekken veel tijd verloren gaat. Het reistijdverlies door een stop is verder groter bij alternatieven waarin met hogere snelheden wordt gereden. Met deze effecten is in de vervoerwaardeberekeningen rekening gehouden.

De onderzochte varianten gaan uit van verschillende maximaal te behalen snelheden op het traject Utrecht-Arnhem (respectievelijk 140 km/u, 160 km/u en 200 km/u). Ter bepaling van de vervoerwaarde is aangenomen dat zowel de ICE, als de IC en IR-treinen de voor de betreffende variant geldende maximale snelheden kunnen realiseren op de bij deze varianten veronderstelde infrastructuur. De gemiddelde snelheid zal, afhankelijk van het aantal stops, lager uitvallen.

Echter, in de 200 km/u varianten is gerekend met een investeringspakket waarbij treinen met een opvolgtijd van 2 minuten rijden, en waarbij treinen elkaar kunnen inhalen bij Veenendaal-De Klomp. Hierdoor kunnen in de dienstregeling van 11 treinen (partieel gehomogeniseerd) zowel de ICE als de IC-treinen met een snelheid van 200 km/u rijden. In de dienstregelingen met 11 treinen (3-treinen systeem) en 13 treinen (volledig gehomogeniseerd) kunnen,

gezien de veronderstelde investeringen, alleen of de ICE of de IC-treinen met een maximum snelheid van 200 km/u rijden. Om in deze dienstregelingen alle treintypen met 200 km/u te laten rijden is een aanvullende investering in een extra stuk 4-sporigheid.

Concreet betekent dit dat de vervoerwaarde van de 200 km/u alternatieven een overschatting laten zien omdat in deze alternatieven immers niet alle treinsoorten de maximale snelheid, en de daarbij behorende reistijdwinst, realiseren. Hiervoor is in deze KBA niet gecorrigeerd.

Marktsegmenten

Voor het binnenlandse verkeer is in de KBA enkel het traject Utrecht-Arnhem in ogenschouw genomen en zijn verdere uitwerkingen van de alternatieven op het overige hoofdrailnetwerk niet meegenomen (netwerkeffect). Het traject Arnhem-Duitse grens is niet beschouwd, omdat op dit traject voor het binnenlands vervoer niets verandert in de benuttingsvarianten. In de vervoerwaarde-studie zijn niet alle reizigers op het traject Utrecht-Arnhem in de analyse betrokken. De analyse is beperkt tot de marktsegmenten die van substantiële omvang zijn en die naar verwachting beïnvloed worden door wijzigingen in het treinproduct, zoals hogere snelheden of hogere frequenties. Specifiek gaat het om de volgende relaties:

- Utrecht-Arnhem
- Utrecht- Driebergen/Zeist
- Utrecht-Ede/Wageningen
- Ede/Wageningen-Arnhem

Op deze relaties vindt 80% van het binnenlandse vervoer plaats en zijn de relevante wijzigingen in reizigersaantallen te verwachten. Het vervoer van de overige 20% vindt plaats binnen het traject Utrecht-Arnhem.

Uit een studie van Railned (2000) blijkt dat de benuttingsalternatieven een marginaal effect hebben op deze relaties. Slechts enkele reizigers van deze 20% worden in de benuttingsvarianten, waarin de treinen gehomogeniseerd gaan rijden, slechter bediend omdat bepaalde rechtstreekse verbindingen verdwijnen (bijvoorbeeld de verbinding Maarn-Wolfheze). Het gaat hierbij om slechts om enkele honderden reizigers per dag. Veel reizigers in dit segment profiteren echter van een homogenisering van de treindienst. Beide tegengestelde effecten heffen elkaar grosso modo op.

Naast de bovengenoemde segmenten van het binnenlands vervoer is ook het internationale vervoer in de analyse betrokken.

Berekeningswijze

Voor de berekeningen zijn de volgende veronderstellingen gedaan:

- De huidige verhoudingen tussen reizigers op bepaalde herkomst-bestemmingsrelaties wijzigen niet als gevolg van autonome groei (alle relaties groeien dus even hard).
- De effecten van verschillende alternatieven op de vervoersvraag is berekend met behulp van elasticiteiten. Hierbij is uitgegaan van een aan het Landelijk Model Systeem ontleende elasticiteit (HCG, 2000) voor de *rijtijd in de trein* (dus exclusief voor- en natransport). Deze bedraagt -0,50. Dit betekent dat indien de rijtijd t.o.v. de oorspronkelijke situatie met 10% afneemt, het aantal reizigers met 5% toeneemt.
- Voor het berekenen van de effecten van tariefstelling is gebruik gemaakt van de kostenelasticiteit uit de Intraplanstudie (1999).

- Bij het toepassen van de elasticiteiten is er rekening mee gehouden dat de verplaatsing op het traject Utrecht-Arnhem deel kan uitmaken van een langere verplaatsing en dus minder gevoelig is voor veranderingen in reis- en wachttijd op het traject Utrecht-Arnhem.

Voor het internationale vervoer geldt dat de reistijdverandering tussen Utrecht en Arnhem onderdeel is van een substantieel langere verplaatsing. Het werken met elasticiteiten is daarom geen goede benadering. De effecten van verschillende rijsnelheden op reizigersaantallen zijn ontleend aan het CPB (2000), dat zich op zijn beurt heeft gebaseerd op Intraplan (1999). Hierin is een inschatting opgenomen van het aantal internationale reizigers per jaar bij 140 km/u (basisalternatief) en 200 km/u. De aantallen bij 160 km/u zijn door interpolatie verkregen.

3.3.3 Resultaten alternatieven

De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in tabel 3.1. Ter vergelijking: in 1997 werden 15,46 miljoen nationale reizigers vervoerd en 1,3 miljoen internationale. Het totaal bedroeg 16,76 miljoen reizigers.

De belangrijkste toename in reizigers wordt bereikt door het toepassen van homogenisering (ongeveer 350.000), met name door 300.000 extra reizigers tussen Utrecht en Driebergen (een toename van 13%). Dit is vooral het gevolg van een frequentieverdubbeling, waardoor de wachttijd sterk afneemt. Het verhogen van de snelheid van 140 tot 160 en van 160 tot 200 km/u levert 155.000 reizigers per jaar op in het binnenlands vervoer, en 50.000 reizigers per jaar in het grensoverschrijdend vervoer. Het Berenschot-alternatief levert het grootste aantal extra binnenlandse reizigers op ten opzichte van het basisplus alternatief (900.000 in 2020). Het verschil tussen de Berenschot-alternatief en de benuttingalternatieven waarin 200km/uur wordt gereden bedraagt ongeveer 150.000. Deze toename zit met name op de HB-relatie Utrecht-Arnhem, die door snelle en hoogfrequente IC's beter bediend wordt.

Uit de resultaten kan geconcludeerd worden dat de verschillen tussen economische scenario's groter zijn dan de verschillen tussen de alternatieven. In het hoogste scenario is het aantal reizigers 25,4 miljoen per jaar, in het laagste scenario 17,8 miljoen: een verschil van 7,6 miljoen. Het verschil tussen de in deze studie beschouwde alternatieven bedraagt maximaal 1,2 miljoen in het EC-beleid scenario in 2020. Het effect van verbetering van het treinproduct is dus kleiner dan de onzekerheidsmarges in autonome factoren zoals bevolkingsontwikkeling en economische ontwikkeling. Dit is mede te verklaren uit het feit dat het treinproduct op het traject Utrecht-Arnhem reeds van een hoog niveau is, en dat het OV-aandeel in deze corridor al erg hoog is, namelijk 54%. Hierdoor is het niet eenvoudig om veel extra reizigers te winnen.

Hoewel het een zeer marginaal verschil betreft, valt bij vergelijking van de varianten "11 treinen in 3 treinsysteem" en "11 treinen gehomogeniseerd" dat bij 140 km/u de gehomogeniseerde variant de meeste reizigers trekt en dus de grootste baten voor de exploitant heeft. In de 160 en 200 km/u varianten wordt dit verschil kleiner. De verklaring hiervoor is dat de snelheidsstijging in een 3 treinen systeem meer effect heeft: de intercity's boeken tijdwinst, die zich vertaalt in meer reizigers. In de gehomogeniseerde variant stoppen alle treinen minimaal tweemaal op het traject, waardoor de snelheidsverhoging nauwelijks effect sorteert.

Snelheid	140 km/u				160 km/u			200 km/u			
Alternatieven	9	11	11	13	11	11	13	11	11	13	BS
		3tr	hom	hom	3tr	hom	hom	3tr	hom	hom	
Scenario EC											
2010											
Nationaal	16,78	0,34	0,35	0,38	0,51	0,52	0,55	0,68	0,68	0,72	0,82
Internationaal	2,90	0	0	0	0	0	0	0,10	0,10	0,10	0,10
Totaal	19,68	0,34	0,35	0,38	0,51	0,52	0,55	0,78	0,78	0,82	0,92
2020											
Nationaal	18,16	0,37	0,38	0,41	0,56	0,57	0,60	0,75	0,75	0,79	0,90
Internationaal	3,70	0	0	0	0	0	0	0,10	0,10	0,10	0,10
Totaal	21,86	0,37	0,38	0,41	0,56	0,57	0,60	0,85	0,85	0,89	1,00
Scenario DE											
2010											
Nationaal	14,79	0,30	0,31	0,33	0,45	0,45	0,48	0,60	0,60	0,63	0,72
Internationaal	2,50	0	0	0	0	0	0	0,10	0,10	0,10	0,10
Totaal	17,29	0,30	0,31	0,33	0,45	0,45	0,48	0,70	0,70	0,73	0,82
2020											
Nationaal	14,86	0,30	0,31	0,34	0,46	0,46	0,49	0,61	0,61	0,64	0,74
Internationaal	2,90	0	0	0	0	0	0	0,10	0,10	0,10	0,10
Totaal	17,76	0,30	0,31	0,34	0,46	0,46	0,49	0,71	0,71	0,74	0,84
Scenario GC											
2010											
Nationaal	16,47	0,33	0,35	0,37	0,50	0,51	0,54	0,67	0,67	0,70	0,80
Internationaal	3,50	0	0	0	0,10	0,10	0,10	0,20	0,20	0,20	0,20
Totaal	19,97	0,33	0,35	0,37	0,60	0,61	0,64	0,87	0,87	0,90	1,00
2020											
Nationaal	18,01	0,37	0,38	0,41	0,55	0,56	0,60	0,74	0,74	0,78	0,90
Internationaal	4,80	0	0	0	0,10	0,10	0,10	0,20	0,20	0,20	0,20
Totaal	22,81	0,37	0,38	0,41	0,65	0,66	0,70	0,94	0,94	0,98	1,10
Scenario EC Beleid											
2010											
Nationaal	19,37	0,39	0,41	0,43	0,59	0,59	0,63	0,78	0,78	0,83	0,95
Internationaal	3,50	0	0	0	0,10	0,10	0,10	0,20	0,20	0,20	0,20
Totaal	22,87	0,39	0,41	0,43	0,69	0,69	0,73	0,98	0,98	1,03	1,15
2020											
Nationaal	21,01	0,43	0,44	0,48	0,65	0,65	0,69	0,87	0,86	0,91	1,05
Internationaal	4,40	0	0	0	0,10	0,10	0,10	0,20	0,20	0,20	0,20
Totaal	25,41	0,43	0,44	0,48	0,75	0,75	0,79	1,07	1,06	1,11	1,25

Tabel 3.1: toename in miljoenen aantallen reizigers ten opzichte van absolute reizigersaantallen in alternatief 140-9 in 2010 en 2020.

Bij hogere snelheden nemen de baten voor de exploitant in het internationale vervoer sterker toe dan in het nationale vervoer. Dit komt doordat de snelheidsverhoging ook voor alle internationale reizigers een reistijdwinst van 3 of 6 minuten oplevert. In het binnenlands vervoer ondervinden alleen intercity

reizigers de reistijdwinst ten volle. De extra baten bij snelheidsverhoging nemen daardoor minder snel toe.

Het doorvoeren van een tariefverhoging van 11 % voor IC reizigers in de 200 km/u variant, leidt tot een vraaguitval op de HB-relatie Utrecht-Arnhem van 200.000 in 2010 en 220.000 in 2020. Deze tariefstijging leidt ertoe dat in het "200-11-gehomogeniseerd" alternatief extra baten worden gegenereerd. De omvang van de extra baten voor de exploitant liggen 50% hoger dan in de variant zonder tariefsverhoging. Weliswaar neemt het aantal nieuwe reizigers ten opzichte van het 140-9 alternatief af, maar daar staat dus een toename van inkomsten uit tariefstijging tegenover. Bedacht moet worden dat de getallen in de tabel verschillen met het 140-9 alternatief betreffen. De totale baten nemen bij een tariefstijging slechts met enkele procenten toe.

3.4 Capaciteitsknelpunt

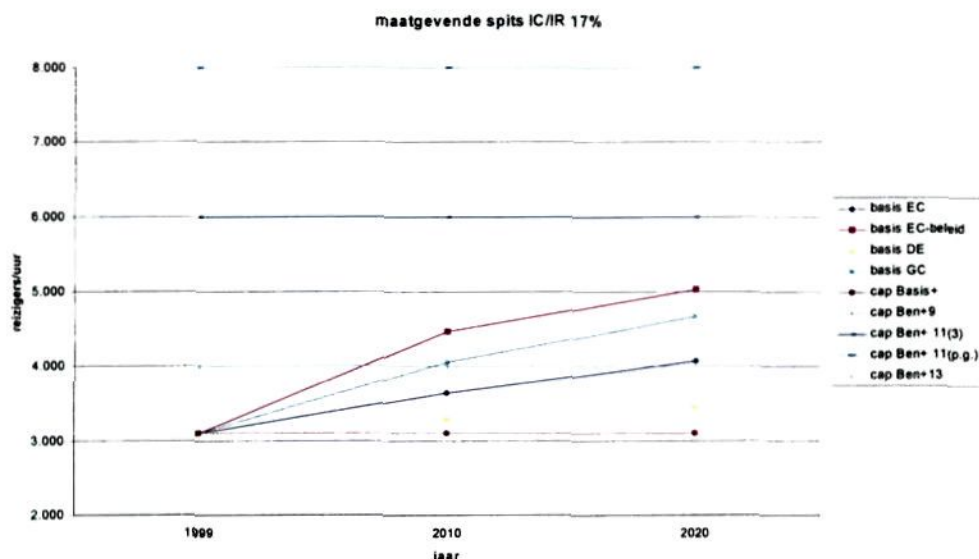
Een capaciteitsknelpunt betekent in deze studie dat treinreizigers in de spits niet volgens de huidige comfortnormen⁶ kunnen worden vervoerd. Wanneer een capaciteitsknelpunt zich voordoet kunnen reizigers als reactie hierop ervoor kiezen om op een ander, minder gewenst tijdstip te reizen, of om met minder comfort te reizen (b.v. door de reis staand door te brengen), of om zich via een andere vervoerwijze te verplaatsen. Economisch gezien betekent dit een welvaartsverlies, dat in geld uitgedrukt kan worden. Door het oplossen van het knelpunt kan dit worden voorkomen. Het vermijden van dit welvaartsverlies wordt aan de benuttingsalternatieven toegerekend als een baat.

In de CPB KBA is geen specifieke aandacht besteed aan de omvang en gevolgen van het laten voortbestaan van dit capaciteitsprobleem. Niet alleen vanwege het ontbreken van de benodigde gegevens voor een gedetailleerde analyse, maar vooral omdat de gevolgen pas op langere termijn geacht werden merkbaar te worden, zodat ze door discontering slechts geringe invloed hebben op de KBA. In deze analyse wordt het optreden van een capaciteitsknelpunt wel meegenomen, omdat in het referentiealternatief er volgens de comfortnorm nu reeds een knelpunt optreedt. Dit capaciteitsknelpunt uit zich in praktijk doordat reizigers *genoegen nemen met een lager comfort (acceptabel norm dan wel vol-norm)*. Dit betekent dat er in een aantal gevallen in de spits reizigers moeten staan in de trein.

Door de groei in het aantal reizigers en met name de groei in de spits ontwikkelt zich een capaciteitsknelpunt. Zoals gezegd is er, uitgaande van de comfortnorm, reeds nu sprake van een knelpunt. Dit kan worden ondervangen door uitbreidingsinvesteringen (met name verlengen perrons in Driebergen-Zeist). In deze studie is ervan uitgegaan dat deze investering in 2005 gerealiseerd is (zie figuur 3.1).

De verdere groei in het aantal reizigers veroorzaakt de noodzaak om in de toekomst opnieuw uitbreidingsinvesteringen te verrichten. Voor het meest sobere benuttingsalternatief (140 km/u, 9 treinen) komt dat moment in de scenario's GC en EC-beleid al na een klein aantal jaren.

⁶ Bij de "comfort"-norm, "acceptabel"-norm en "vol"-norm is aangesloten bij de in de Trajectnota/MER gebruikte definitie.



Figuur 3.1: ontwikkeling maatgevende spits en capaciteiten IC/IR segment..

Waardering opheffen capaciteitsknelpunt

Het feit dat er nu een capaciteitsknelpunt is, en er in bepaalde gevallen op korte termijn opnieuw een knelpunt ontstaat betekent dat (doorgaande) reizigers in de spits niet volgens de huidige comfortnormen kunnen worden vervoerd. Als reactie hierop zullen reizigers op een ander (minder gewenst) tijdstip, op minder comfortabele of via een ander vervoerwijze zich verplaatsen.

Voor de waardering van het welvaartsverlies door het capaciteitsknelpunt is als bovengrens ervan uitgegaan dat de individuele reiziger in principe de keuze heeft uit een van de volgende opties:

- Wachten tot er wel een trein komt die de reiziger kan vervoeren. Er wordt in deze studie uitgegaan van een wachttijd van gemiddeld een half uur. In dat geval wordt de reiziger vervoerd buiten de maatgevende spits.
- Het kopen van een eerste klas treinkaartje. Het capaciteitsprobleem doet zich met name voor in de tweede klasse. In de eerste klasse is doorgaans nog wel ruimte.

Door het wachten ondervindt de reiziger een nadeel dat gemonetariseerd kan worden aan de hand van zijn tijdwaardering. Het kopen van een eerste klas treinkaartje leidt ook tot additionele, niet geplande, kosten. Deze kosten wijken niet veel af van de benadering volgens de tijdwaardering (zie tabel 3.2.).

Actie	Waardering
Wachten op trein waarin wel plaats is (gemiddeld ½ uur)	Fl. 8,05 (bijlage 2, AVV 1998)
Kopen van een eerste klas kaartje	Fl. 9,75

Tabel 3.2: schatting nadeel per reiziger die niet volgens comfortnorm wordt vervoerd.

Voor de waardering van het nadeel is in deze studie uitgegaan van een bedrag van fl. 8.- per benadeelde reiziger. Op basis hiervan is het totale welvaartsverlies geschat en verdisconteerd. Omdat voor elk scenario het aantal getroffen reizigers anders is, is het gediscoteerde welvaartsverlies verschillend. In tabel 3.3 is de omvang van het capaciteitsknelpunt in het referentiealternatief weergegeven (het eerste knelpunt), wanneer geen actie wordt ondernomen.

Scenario	Omvang capaciteitsknelpunt (Mfl)
EC	27
DE	10
GC	44
EC-beleid	56

Tabel 3.3: capaciteitsknelpunt in referentiealternatief (eerste knelpunt).

De investeringen in benuttingsalternatieven heffen de knelpunten op. De baten die hiermee samenhangen worden daarom aan de benuttingsalternatieven toegekend. Bij de scenario's EC, GC en EC-beleid is de groei in het aantal reizigers zodanig dat bij het benuttingsalternatief met 140 km/u en 9 treinen per uur binnen de beschouwde tijdshorizon opnieuw een knelpunt optreedt. De omvang van dit tweede knelpunt wordt dezelfde manier berekend als het eerste knelpunt en is weergegeven in tabel 3.4.

Scenario	Omvang capaciteitsknelpunt (Mfl)
EC	3
GC	14
EC-beleid	25

Tabel 3.4 : capaciteitsknelpunt in benuttingsalternatief 140-9 (tweede knelpunt).

3.5 Indirecte economische effecten: de overwegen

3.5.1 Doorstroming kruisend verkeer

Wanneer treinen met hogere frequentie gaan rijden betekent dit dat de overgangen op het traject een groter deel van de tijd gesloten zijn voor kruisend verkeer. Dit benadeelt de doorstroming van dit kruisend verkeer en kan zorgen voor extra congestie. De negatieve baten die hiermee samenhangen kunnen in geld uitgedrukt worden aan de hand van de tijdwaardering van het wachtende verkeer. In een aantal alternatieven wordt de aanleg van ongelijkvloerse kruisingen voorzien. Dit betekent juist een verbetering ten opzichte van het referentiealternatief. De baten die hieruit voortvloeien voor het kruisend verkeer zijn dan positief.

Voor een zestal overwegen is een kosten-baten afweging uitgevoerd. Het gaat hier om de overwegen in het tracé met de grootste verkeersintensiteit. Van de overige overwegen zijn de verkeersintensiteiten zo laag dat de kosten zeker niet opwegen tegen de baten van een verbeterde doorstroming van het kruisend verkeer. Bij de berekeningen is ervan uitgegaan dat de doorstroming van het wegverkeer door het opheffen van de overweg optimaal verloopt. Aangenomen is dat zich elders op de weg geen knelpunten voordoen. De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in tabel 3.5.

Uit de tabel blijkt dat een toename van het aantal treinen per uur leidt tot negatieve baten voor het autoverkeer op de overgangen, door langere wachttijden en verslechterde doorstroming. Dit speelt het sterkst op de drukste overwegen (Driebergen Hoofdstraat, Driebergen Arnhemse Bovenweg, Bunnik

Schoudermantel). Omgekeerd heeft het opheffen van de wachttijd bij ongelijkvloerse kruisingen hier het grootste positieve effect. Geconcludeerd kan worden dat de baten op de overwegen in Ede verwaarloosbaar zijn. De baten op de overige overwegen zijn echter wel degelijk relevant in relatie tot de omvang van de baten die direct aan het gebruik van de HSL-Oost gerelateerd zijn.

		11 treinen	13 treinen	Ongelijkvloers
Driebergen Hoofdstraat	2010	-1.581.828	-4.370.037	7.436.225
	2020	-4.140.445	-8.016.795	12.938.365
Driebergen Arnhemse Bovenweg	2010	-313.491	-793.689	682.185
	2020	-1.489.562	-3.000.662	3.241.423
Bunnik Schoudermantel	2010	-1.790.342	-2.705.137	3.976.476
	2020	-901.192	-2.001.306	1.924.966
Maarsbergen Woudenbergseweg	2010	-172.410	-421.192	405.125
	2020	-819.213	-2.001.306	1.924.966
Ede Klompersteeg	2010	-16.001	-38.716	37.373
	2020	-76.031	-183.661	177.580
Ede Kerkweg	2010	-175	-432	406
	2020	-830	-2051	1928
Totaal	2010	-3.874.247	-8.329.203	12.537.790
	2020	-7.427.283	-15.290.760	26.708.443

Tabel 3.5: baten op overwegen in guldens per jaar.

3.5.2 Veiligheid kruisend verkeer

De ongevalskans per overgang in de referentiesituatie is onderzocht aan de hand van een inventarisatie van de overwegen op het traject van de HSL-Oost (HSL-Oost Projectorganisatie, 2001). Hierin is een statistiek opgenomen van ongevallen per overgang over een periode van 20 jaar. De statistiek geeft een globaal beeld van doden, gewonden en bijna-ongevallen op overwegen op het traject Utrecht-Arnhem. Op basis hiervan is het aantal doden door ongevallen vrij conservatief geschat op twee per jaar. De inschatting is mede gebaseerd op de frequentie van bijna-ongevallen, en de te verwachten toename van de intensiteit van het kruisend verkeer op de overwegen in de toekomst. De conservatieve schatting is ook een voldoende compensatie voor het feit dat gewonden en materiële schade niet zijn gemonetariseerd. Overigens heeft een lopend onderzoek naar de veiligheidssituatie op deze lijn deze relatie niet kunnen leggen.

Aan de hand van bovenstaande uitgangspunten is het verwachte aantal dodelijke ongevallen berekend voor de benuttingsalternatieven. Daarbij is er van uitgegaan dat met een toename van het aantal treinen per uur ook het aantal doden door ongevallen evenredig toeneemt. Om de maatschappelijke kosten hiervan te bepalen is het verschil met het referentiealternatief gemonetariseerd tegen een bedrag van fl. 2 miljoen per dodelijk ongeval (SWOV, 1995). Dit bedrag wordt als negatieve baat opgevoerd. In een aantal alternatieven wordt de aanleg van ongelijkvloerse kruisingen voorzien. Dit betekent juist een verbetering ten opzichte van het referentiealternatief. De baten die hieruit voortkomen zijn dan juist positief.

4. Kostenraming alternatieven

4.1 Inleiding

Hierna is voor de verschillende alternatieven een globale kostenraming opgesteld. Kosten van benodigd materieel zijn niet meegenomen. Uitgegaan is ramingen prijspeil 1999, afgeleid uit het rapport "Bouwkostenschatting Trajectnotafase HSL-Oost" van de Projectorganisatie HSL-Oost.

De afgegeven bedragen zijn inclusief BTW. In de KBA is hiervoor gecorrigeerd. De marges van de bedragen zijn globaal -15% en +25%. De bouwtijd bedraagt gemiddeld drie jaar. Aangenomen is dat de uitgaven om een bepaald alternatief te realiseren gelijkmatig over deze drie jaar zijn verspreid.

4.2 Investerings per alternatief

Op zo kort mogelijke termijn kan door de inzet van dubbeldekkers-materieel de capaciteit vergroot worden. Op deze wijze wordt optimaal gebruik gemaakt van de bestaande infrastructuur.

Momenteel is er reeds sprake van een capaciteitsknelpunt. Dit kan opgeheven worden door de inzet van langere treinen. De inzet van langere treinen wordt echter begrensd door de lengte van de perrons op de stations, met name Driebergen. Door de perrons aldaar te verlengen is het mogelijk om treinen die bestaan uit een maximale lengte van 12 rijtuigen in te zetten.

Een voortgaande groei van het reizigersaanbod vereist dat het aantal treinen op dit traject toeneemt. In de trajectnota wordt er een stap gemaakt van 9 naar 11 treinen. Indien wordt vastgehouden aan het 3 treinensysteem is dit mogelijk als er een inhaalbaarheid wordt geschapen halverwege de lijn, ten oosten van Ede. Door het treindienstmodel te vereenvoudigen (gedeeltelijk homogeniseren) kan er ook zonder inhaalspoor met 11 treinen gereden worden. Hierdoor kan de snelheid van de treinen worden verhoogd naar een maximum van ca 200 km per uur.

Voor het bereiken van de snelheden van 160 en 200 km/u moet het spoor worden aangepast. Het betreft vergroting van de onderlinge afstand van de sporen en de verkanting in de bogen. Beleid is dat alle spoorwegovergangen bij deze hogere snelheden ongelijkvloers moeten worden gemaakt om een vermindering van de veiligheid te voorkomen (zie V&W kadernota Veiligheid, 1999).

Een verdere toename van de reizigerscapaciteit is dan nog mogelijk door de treindienst geheel te homogeniseren. Dit betekent dat een treindienstmodel wordt ontwikkeld waarin alle treinen even hard rijden (metrosysteem). Er kunnen dan 13 treinen per uur op het traject rijden. Dit vereist ook aanpassing van het spoorwegverkeer buiten het beschouwde baanvak zoals op de knooppunten Utrecht en Arnhem.

Per alternatief zal nu worden ingegaan op de benodigde investeringen om de eerdergenoemde functionaliteit mogelijk te maken.

4.2.1 Referentiealternatief

In het referentiealternatief wordt uitgegaan van de situatie waarbij een dienstregeling met een maximale benutting van het bestaande spoor wordt gehanteerd. Dit houdt de inzet van dubbeldekker-treinen in. De daarmee samenhangende materielekosten worden niet in de beschouwing meegenomen.

4.2.2 Benuttingsalternatieven

Hierna wordt per alternatief aangegeven wat de verdere maatregelenpakketten zijn om deze te realiseren.

9 treinen/u, snelheid 140 km/u

Dit is het soberste benuttingsalternatief. Bij dit alternatief wordt alleen het perron van station Driebergen-Zeist verlengd tot 340 meter. Omdat er ook een aantal tijdelijke maatregelen getroffen moeten worden rond station Driebergen-Zeist zijn de investeringen relatief hoog ten opzichte van het verlengen van perrons op de ander stations. Om de storingsgevoeligheid te verminderen wordt een aantal seinen bijgeplaatst. Verondersteld wordt dat te Driebergen twee overgangen kruisingsvrij gemaakt worden en te Bunnik en Maarsbergen elk een overgang.

In paragraaf 5.3 zal worden aangetoond dat baten en kosten van Maarsbergen globaal in evenwicht zijn en dat de baten van Driebergen en Bunnik de kosten overtreffen. De investering in het ongelijkvloers maken van deze overwegen is dus economisch rendabel. Het gaat hierbij om zogenaamde "maaiveld oplossingen", wat wil zeggen dat het kruisend verkeer onder het spoor dat zich op maaiveld bevindt, door gaat. De kosten van de maatregelen zijn opgenomen in tabel 4.1.

Maatregel	Kosten in Mfl.
Verlengen perron station Driebergen-Zeist	6,5
Seinen bijplaatsen	1,5
Overwegen Driebergen, Bunnik en Maarsbergen kruisingsvrij	180
Totaal	188

Tabel 4.1

11 treinen/u volgens het drie treinen systeem, snelheid 140 km/u

Bij dit alternatief is voorzien in het verlengen van de perrons van de stations Driebergen, Maarn, Bunnik, Oosterbeek en Wolfheze tot 340 meter (kosten respectievelijk fl 6,5 mio en vier maal fl 1 mio). Dit is nodig om treinen, bestaande uit 12 bakken te kunnen laten halteren. Een aantal seinen wordt bijgeplaatst. Verondersteld wordt dat de bovengenoemde overgangen ongelijkvloers worden gemaakt.

In deze analyse is uitgegaan van een onderdoorgang voor het autoverkeer. Een andere oplossing in het geval van Maarsbergen is het creëren van een kruising met de spoorbaan op een hoger niveau dan maaiveld. De kosten van deze oplossing bedragen fl. 110 mio. Ten slotte is een inhaalspoor voorzien bij Veenendaal De Klomp. Kosten van deze maatregelen staan in tabel 4.2.

Maatregel	Kosten in Mfl
Verlengen perrons Driebergen, Maarn, Bunnik, Oosterbeek en Wolfheze	10,5
Seinen bijplaatsen	1,5
Overwegen Driebergen, Bunnik en Maarsbergen kruisingsvrij	180
Inhaalspoor Veenendaal De Klomp	140
Totaal	332

Tabel 4.2

11 treinen/u. gehomogeniseerd, snelheid 140 km/u

Bij dit alternatief is voorzien in het verlengen van de perrons van Driebergen, Oosterbeek en Wolfheze tot 340 meter. De perrons van Bunnik en Maarn behoeven niet verlengd te worden omdat daar, net zoals in de huidige dienstregeling, alleen de stoptrein naar Veenendaal/Rhenen stopt. De veiligheidssystemen ETCS en VPT worden geïnstalleerd. De overgangen te Driebergen, Bunnik en Maarsbergen worden ongelijkvloers. Om de netspanning op peil te houden moeten er extra onderstations bijgeplaatst worden. In de volgende tabel 4.3 zijn de kosten van deze maatregelen samengebracht.

Maatregel	Kosten in Mfl
Verlengen perrons Driebergen, Oosterbeek en Wolfheze	8,5
Invoeren ETCS en VPT	220
Overwegen Driebergen, Bunnik en Maarsbergen kruisingsvrij	180
Extra onderstations	5
Totaal	413,5

Tabel 4.3

13 treinen/u. gehomogeniseerd, snelheid 140 km/u

Bij dit alternatief is voorzien in het verlengen van de perrons van de stations van Driebergen, Bunnik, Oosterbeek en Wolfheze tot 340 meter. Voor het overige zijn de maatregelen gelijk aan die van het vorige alternatief.

11 treinen/u volgens het drie treinen systeem, snelheid 160 km/u

De perrons van Driebergen, Maarn, Bunnik, Oosterbeek en Wolfheze worden verlengd. Daarnaast komt er een inhaalspoor bij Veenendaal De Klomp, en er komen extra onderstations en veiligheidssystemen ETCS en VPT. Alle overgangen worden kruisingsvrij gemaakt, vanwege de hogere snelheid waarmee wordt gereden.

Vanwege de hogere snelheid moeten ook veranderingen aan de baan en bovenbouw plaatsvinden: het vergroten van de spoorafstand over een deel van het traject, het aanpassen van de verkanting van de rails in de bogen en het aanpassen van het bovenleidingensysteem. De kosten van deze maatregelen staan vermeld in tabel 4.4.

11 treinen/u. gehomogeniseerd, snelheid 160 km/u

Bij dit alternatief is voorzien in het verlengen van de perrons van Driebergen, Oosterbeek en Wolfheze tot 340 meter. Voor het overige zijn de maatregelen gelijk aan die van het vorige alternatief.

Maatregel	Kosten in Mfl
Verlengen perrons Driebergen, Maarn, Bunnik, Oosterbeek en Wolfheze	10,5
Invoeren ETCS en VPT	220
Alle overgangen kruisingsvrij	1100
Extra onderstations	18
Inhaalspoor Veenendaal De Klomp	140
Maatregelen om met hogere snelheid te rijden	317
Totaal	1805,5

Tabel 4.4

13 treinen/u. gehomogeniseerd, snelheid 160 km/u

Bij dit alternatief is voorzien in het verlengen van de perrons van Driebergen, Bunnik, Oosterbeek en Wolfheze tot 340 meter. Voor het overige zijn de maatregelen gelijk aan die van de vorige twee alternatieven.

11 treinen/u. volgens het drie treinen systeem, snelheid 200 km/u

Voor dit alternatief wordt uitgegaan van de benodigde investeringen voor het hieronder beschreven partieel gehomogeniseerde alternatief met 11 treinen per uur. Zoals reeds in paragraaf 3.3.2 is uiteengezet, kan in deze dienstregeling gezien de veronderstelde investeringen, alleen of de ICE of de IC-treinen met een maximum van 200 km/u rijden. Concreet betekent dit een overschatting van de vervoerwaarde van dit alternatief, dan wel een onderschatting van de voor dit alternatief benodigde investeringen.

11 treinen/u. gehomogeniseerd, snelheid 200 km/u (met en zonder tariefsverhoging)

In plaats van extra onderstations is het in dit alternatief nodig om over te stappen op het gebruik van een netspanning van 25 kV. De perrons van Driebergen, Oosterbeek en Wolfheze worden verlengd tot 340 meter. Voor het overige zijn de maatregelen gelijk aan die van de 160 km/u alternatieven, zij het dat aanpassingen in veiligheidssysteem en bovenleidingsysteem een grotere investering vereisen.

De kosten van deze maatregelen zijn vermeld in tabel 4.5.

Zoals reeds in paragraaf 3.3.2 is uiteengezet, kunnen in deze dienstregeling gezien de veronderstelde investeringen, alleen de ICE en de IC-treinen met een maximum van 200 km/u rijden. Concreet betekent dit een overschatting van de vervoerwaarde van dit alternatief, dan wel een onderschatting van de voor dit alternatief benodigde investeringen.

Maatregel	Kosten in Mfl
Verlengen perrons Driebergen, Oosterbeek en Wolfheze	8,5
Invoeren ETCS en VPT	300
Alle overgangen kruisingsvrij	1100
Inhaalspoor Veenendaal De Klomp	140
Netspanning 25 kV + Maatregelen om Met hogere snelheid te rijden	430
Totaal	1978, 5

Tabel 4.5

13 treinen/u. gehomogeniseerd, snelheid 200 km/u

Ook hier wordt voor wat betreft de benodigde investeringen aangesloten bij de benodigde investeringen voor het hieronder beschreven partiel gehomogeniseerde alternatief met 11 treinen per uur. Zoals reeds in paragraaf 3.3.2 is uiteengezet, kan in deze dienstregeling gezien de veronderstelde investeringen, alleen of de ICE of de IC-treinen met een maximum van 200 km/u rijden. Concreet betekent dit een overschatting van de vervoerwaarde van dit alternatief, dan wel een onderschatting van de voor dit alternatief benodigde investeringen.

18 treinen/u. gehomogeniseerd, snelheid 200 km/u (het "Berenschot"-alternatief)

In deze KBA wordt ook het al eerder genoemde Berenschot-alternatief meegenomen. Daartoe is door de Projectorganisatie HSL-Oost en Railned een inschatting gemaakt van de noodzakelijke infrastructurele ingrepen en de financiële omvang daarvan. Op deze wijze kunnen baten en kosten in beeld gebracht worden.

Bij dit alternatief worden alle perrons verlengd tot 340 meter. Voor het traject van Lunetten tot Driebergen - Zeist en van Veenendaal - De Klomp tot Ede is viersporigheid nodig. Voor het overige is dit alternatief gelijk aan het benuttingsalternatief met 11 treinen en snelheid 200 km/u. De investeringen in de 25 kV netspanning, het bovenleidingensysteem en het veiligheidssysteem zijn echter hoger vanwege het extra spoor dat moet worden aangelegd. Kosten van de maatregelen staan in tabel 4.6.

Maatregel	Kosten in Mfl
Verlengen perrons Driebergen, Maarn, Bunnik, Oosterbeek en Wolfheze	10,5
Invoeren ETCS en VPT	320
Alle overgangen kruisingsvrij	1100
Inhaalspoor Veenendaal De Klomp	140
4 sporen van Lunetten tot Driebergen - Zeist en van Veenendaal - De Klomp	1415
Netspanning 25 kV + maatregelen om met hogere snelheid te rijden	470
Totaal	3453,5

Tabel 4.6

4.3 Onderhoudskosten, exploitatiekosten en restwaarde van de infrastructuur

Met de realisatie van extra infrastructuur zijn ook extra onderhoudskosten gemoeid. De exploitant die de infrastructuur gebruikt, zal bij de exploitatie van het spoor ook kosten maken. Het gaat hier dan vooral om materieel, energie, personeel, gebouwen en overhead. De levensduur van infrastructuur beslaat vaak een periode die langer is dan de tijdhorizon die in deze analyse gehanteerd wordt. Er moet rekening mee gehouden worden dat de infrastructuur nog restwaarde heeft aan het eind van de periode die voor deze KBA in beschouwing wordt genomen.

4.3.1 Onderhoudskosten

De onderhoudskosten voor de baan worden gebaseerd op een kental dat gerelateerd is aan de extra baanlengte die moet worden onderhouden ten opzichte van het referentiealternatief. Van de onderhoudskosten van de

bestaande baan kan worden afgezien. Deze vereist immers ook bij het huidige gebruik reeds onderhoud. Verondersteld wordt dat daarmee zowel in het referentiealternatief als benuttingsalternatieven dezelfde kosten gemoeid zijn. De afdeling Beheer en Instandhouding van Railinfrabeheer hanteert een bedrag voor de kosten van onderhoud van fl. 200.000.- per jaar per km dubbelspoor. Dit bedrag is vastgesteld met een model dat voor meerdere projecten is gehanteerd en getoetst.

Een andere belangrijke kostenpost betreft het onderhoud van de ongelijkvloerse kruisingen. Het gaat hier vaak om onderdoorgangen. Verondersteld wordt dat de gemiddelde jaarlijkse onderhoudskosten voor de onderdoorgangen gelijk is aan het jaarlijkse onderhoud aan de gelijkvloerse kruisingen. Dit lijkt een vrij conservatieve benadering doordat gelijkvloerse spoorwegovergangen met bewegende delen vrij vaak te lijden hebben onder aanrijdingen en/of vandalisme. Aangenomen is dat het onderhoud aan de gelijkvloerse overgangen in het referentiealternatief en het onderhoud aan de onderdoorgangen in de benuttingsalternatieven tegen elkaar wegvallen.

4.3.2 Exploitatiekosten

In deze KBA wordt ook wat betreft de kosten van exploitatie gebruik gemaakt van een kental. De exploitatiekosten worden uitgedrukt per reizigerskilometer. Uit het NS-jaarverslag van 1997 zijn de in tabel 4.8 opgenomen gegevens over totale exploitatiekosten en reizigerskilometers af te lezen.

Totale kosten exploitatie in 1997	2418 Mfl
Aantal reizigerskm 1997	14485 miljoen

Tabel 4.7: gegevens uit NS-jaarverslag 1997.

Exploitatiekosten gedeeld door reizigerskm levert op: 16,7 ct per rkm. Geïndexeerd is dit 18,1 ct per rkm⁷. Omdat vanuit de prognoses het aantal reizigerskilometers bekend is, kan nu een inschatting gemaakt worden voor de exploitatiekosten.

4.3.3 Restwaarde van de infrastructuur

De restwaarde van de infrastructuur hangt af van de levensduur. In de ITP-studie is een overzicht opgenomen met de levensduur van verschillende typen voorzieningen. De gegevens die daaruit gebruikt zijn staan in tabel 4.8. Voor de levensduur van kunstwerken is uitgegaan van 50 jaar.

Type voorziening	Levensduur (in jaren)
Baan	30
Kunstwerken	50
Energievoorziening	30
Voeding	35
Beveiliging, telecom en beheersing	25

Tabel 4.8: levensduur van de infrastructurele voorzieningen.

De restwaarde die resteert op het moment dat de tijdshorizon is bereikt, wordt bepaald naar rato van de resterende levensduur. De restwaarde wordt vervolgens gediscoteerd en in het KBA-schema verwerkt.

⁷ De totale inflatie in de periode 1997-2000 bedraagt 8,34 % (Bron: CBS)

5. Totaalbeeld Kosten-Baten-Analyse

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt verder ingegaan op het verwerken van de directe en de indirecte economische effecten in een financieel overzicht. Voor elk jaar tot aan de tijdshorizon is er sprake van kosten en baten ten opzichte van het referentiealternatief. De jaarlijkse kosten en baten zijn opgenomen in een financieel model dat de contante waarde berekent.

5.2 Financieel model

Alle gemonetariseerde effecten zijn ondergebracht in een financieel model. De reizigersprognoses zijn voor de alternatieven bepaald voor de jaren 2010 en 2020. Om een schatting te maken van de effecten in de overige jaren, van 2000 tot aan de tijdshorizon, is geïnterpoleerd tussen 1999 en 2010, 2010 en 2020. Voor de periode na 2020 is geëxtrapoleerd, gebruik makend van de waarden voor 2010 en 2020.

Uitgegaan wordt van het prijspeil van 2000. De gemonetariseerde effecten doen zich voor in verschillende jaren gedurende de beschouwde periode, die tot 2030 duurt. Daarom worden de jaarlijkse bedragen gediscoteerd. Discontering vindt plaats tegen een percentage van 4%. Dit bedrag wordt door de Nederlandse overheid aangehouden als uitgangspunt voor het beoordelen van investeringen in o.a. infrastructuur (Ministerie van Financiën, 1995).

Snelheid	140 km/u				160 km/u			200 km/u			
Alternatief	9	11	11	13	11	11	13	11	11	13	BS
Scenario EC, spits 17%											
Bedragen in Mfl.		3tr	hom	hom	3tr	hom	hom	3tr	hom	hom	
Baten directe effecten											
Binnenlands doorgaand											
Exploitant	0	38	39	41	61	61	64	84	83	86	102
Reizigersvoordelen	0	65	70	79	138	133	143	208	198	209	194
Grensoverschrijdend											
Exploitant	0	0	0	0	18	18	18	63	63	63	63
Reizigersvoordelen	0	0	0	0	93	93	93	175	175	175	175
Besparing emissies	0	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	1,3	1,3	1,4	1,6
Veiligheidsverschil auto	0	2	2	2	3	3	3	6	5	6	6
Vermeden congestie	0	7,5	7	9	16	15	17	30	29	31	36
Baten indirecte effecten											
Kruisend verkeer	271	271	271	271	286	286	286	286	286	286	286
Veiligheid	28	22	22	16	57	57	57	57	57	57	57
Teniet doen van cap. knelpunt	24	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Totaal baten (afgerond)	323	433	434	446	700	694	709	937	924	941	948

Tabel 5.1: baten voor de benuttingsalternatieven bij EC scenario.

De periode waarover de kosten en de baten zijn bepaald eindigt 25 jaar na oplevering van de te treffen infrastructurele voorzieningen. Eventuele kosten en baten die zich na deze periode zouden voordoen zijn niet in de periode meegenomen. Bij het EC-scenario en een spitsaandeel^{*} van 17% zijn de verdisconteerde baten voor de verschillende alternatieven opgenomen in tabel 5.1.

De geschatte vervoerwaarde van het rijden met 9 treinen per uur is gelijk, of dat nu in het referentiealternatief of in het benuttingsalternatief plaats vindt. Er is echter wel een verschil in vervoerscapaciteit, immers in het referentiealternatief wordt met kortere treinen gereden dan in het benuttingsalternatief met 9 treinen per uur. In het benuttingsalternatief wordt door de langere treinen het huidige capaciteitsknelpunt ondervangen.

Een belangrijk deel van de baten bestaan uit reizigersvoordelen (reistijdwinst minus tariefstijgingen). De omvang van de reizigersvoordelen is 2 à 3 maal zo groot als de extra inkomsten van de exploitant uit kaartverkoop. Voor de benuttingsalternatieven met maximumsnelheid 140 km/u komen alle baten voor rekening van het binnenlands vervoer. In de 200 km/u alternatieven zijn de baten vrij gelijkmatig verdeeld over binnenlands en internationaal vervoer.

De baten van congestievermindering, vermindering van emissies en grotere veiligheid zijn relatief klein ten opzichte van baten zoals reizigersvoordelen en extra kaartverkoop. Wel zijn er relatief veel baten in de vorm van betere doorstroming van het onderliggend wegennet door het ongelijkvloers maken van een aantal huidige gelijkvloerse kruisingen.

Bij het EC-scenario en een spitsaandeel van 17% zijn de verdisconteerde kosten voor de verschillende alternatieven opgenomen in tabel 5.2.

Snelheid		140 km/u				160 km/u			200 km/u			
Alternatief		9	11	11	13	11	11	13	11	11	13	BS
Scenario: EC												
Bedragen in Mfl.			3tr	hom	hom	3tr	hom	hom	3tr	hom	hom	
Kosten												
Investerings		143	253	325	326	1378	1376	1377	1511	1509	1511	2530
Restwaarde		-23	-29	-24	-24	-147	-147	-147	-162	-162	-162	-217
Exploitatie		0	40	41	43	64	64	66	111	110	113	129
Onderhoud extra spoor en onderstations		0	4	1	1	4	4	4	4	4	4	48
Totaal kosten (afgerond)		120	268	343	346	1299	1297	1300	1464	1461	1466	2490

Tabel 5.2: kosten voor de benuttingsalternatieven bij EC scenario.

Snelheid		140 km/u				160 km/u			200 km/u			
Alternatief		9	11	11	13	11	11	13	11	11	13	BS
Scenario: EC (spits 17%)												
Bedragen in Mfl.			3tr	hom	hom	3tr	hom	hom	3tr	hom	hom	
		203	165	91	100	-599	-603	-591	-527	-537	-525	-1542

Tabel 5.3: netto baten van benuttingsalternatieven in het EC-scenario.

^{*} Onder het spitsaandeel wordt verstaan: het percentage van het totaal aantal reizigers per dag dat reist binnen het drukste uur.

Voor alle benuttingsalternatieven zijn de saldi van kosten en baten per scenario bepaald. De uitkomsten van de KBA voor het EC-scenario zijn weergegeven in tabel 5.3.

5.3 Partiële KBA van de overwegen

Ongelijkvloerse overwegen hebben effecten op de doorstromingsnelheid van het onderliggende wegverkeer. Door overwegen ongelijkvloers te maken wordt de *doorstroming van het wegverkeer optimaal, ervan uitgaande dat er geen andere obstakels zijn die de doorstroming van het wegverkeer belemmeren*. Daarnaast is het zo dat de Kadernota Veiligheid stelt dat bij snelheden van 160 km/u en hoger alle overwegen ongelijkvloers moeten worden gemaakt. Dit in verband met het veiligheidsaspect⁹. Omdat de overwegen van grote invloed zijn op de maatschappelijke KBA zijn ze afzonderlijk aan een partiële KBA onderworpen.

Op het traject Utrecht-Arnhem bevinden zich 44 overwegen. Hiervan zijn in deze analyse alleen die overwegen beschouwd met een hoge verkeersintensiteit. Dit omdat, vanwege de hoge kosten van het ongelijkvloers maken van overwegen, *het alleen maatschappelijk rendabel is indien er veel kruisend verkeer is*. De toename van veiligheid levert beperkte baten op. Door alleen die kruisingen ongelijkvloers te maken die maatschappelijk rendabel zijn, wordt de rentabiliteit van de benuttingsalternatieven substantieel verbeterd. Enerzijds zijn er dus de investeringskosten (minus de restwaarde aan het eind van de beschouwde periode), anderzijds zijn er de baten die ontstaan door betere doorstroming van en veiligheid voor het kruisend verkeer.

Uit de analyse blijkt dat investering in een aantal ongelijkvloerse kruisingen positieve netto baten kent (zie tabel 5.4). De investering in andere ongelijkvloerse kruisingen blijkt echter niet rendabel. Met de aanleg van *ongelijkvloerse kruisingen over het gehele traject voor de veiligheid zijn grote investeringen gemoeid*. Binnen het kader van deze KBA is niet onderzocht of een zelfde veiligheidsniveau ook op een efficiëntere wijze bereikt kan worden.

Spoorwegovergang	Baten-kosten (Mfl)
Driebergen Hoofdstraat	115
Bunnik Schoudermantel	63
Driebergen Arnhemseweg	15
Maarsbergen	-3
Ede Klompersteeg	-16
Ede Kerkweg	-22

Tabel 5.4: netto baten van ongelijkvloerse kruisingen.

5.4 Gevoeligheidsanalyse

5.4.1 Scenario's

Naast het EC scenario zijn de uitkomsten van de KBA ook bepaald voor de scenario's DE, GC en EC-beleid (zie tabel 5.5). Omdat er al in de huidige situatie sprake is van een capaciteitsknelpunt, is het ook binnen de scenario's DE, GC en EC-beleid noodzakelijk om in 2002 met investeren te starten, zodat in 2005 het knelpunt is verholpen.

⁹ In het buitenland wordt deze 'harde' snelheidsgrens niet overal gehanteerd. Daar wordt wel met snelheden van 160 km/u en harder (tot circa 180 km/u) gereden over gelijkvloerse overwegen.

In de scenario's GC en EC beleid is sprake van een hogere groei van het aantal reizigers dan in het EC scenario. Daarom treedt ook voor de scenario's GC en EC beleid in het geval van het benuttingsalternatief 140-9 na een aantal jaren het tweede capaciteitsknelpunt op. Door de hogere groei is dit eerder het geval als in het EC scenario (2019), namelijk voor GC in 2010 en EC beleid in 2007. De in geld gewaardeerde omvang van dit tweede capaciteitsknelpunt is daarbij voor EC, GC en EC beleid respectievelijk fl. 3, 15 en 25 mio. Deze bedragen zijn verwerkt in de onderstaande tabel 5.5, waarin de uitkomsten voor de verschillende scenario's weergegeven zijn.

Snelheid Alternatief	140 km/u				160 km/u			200 km/u			
	9	11	11	13	11	11	13	11	11	13	BS
Spitsfactor 17% (Bedragen in Mfl.)		3tr	hom	hom	3tr	hom	hom	3tr	hom	hom	
Scenario EC	203	165	91	100	-599	-603	-591	-527	-537	-525	-1542
Scenario DE	189	137	61	68	-664	-667	-658	-626	-634	-625	-1593
Scenario GC	208	181	107	116	-556	-538	-549	-452	-462	-451	-1408
Scenario EC – Beleid	210	206	132	142	-517	-500	-509	-419	-431	-418	-1370

Tabel 5.5: netto baten van benuttingsalternatieven bij verschillende scenario's.

Uit tabel 5.5. blijkt dat de onderlinge rangorde van de alternatieven gelijk blijft. Grotere aantallen reizigers doen de baten stijgen bij het GC en EC-Beleid scenario. Alleen bij het meest sobere benuttingsalternatief (140 km/u, 9 treinen/u) leidt dit sneller tot een nieuw capaciteitsprobleem en bijbehorende negatieve baten. Van de overige alternatieven stijgt het saldo van baten en kosten. Naast het EC-scenario lijken ook in het DE, GC en het EC-Beleid scenario de alternatieven waarbij gereden wordt met een snelheid van 140 km/u economisch het meest rendabel.

5.4.2 Effect van toenemende aandeel reizigers in de spits

Binnen het EC scenario is tevens de invloed onderzocht van een toenemende verspitsing. Uitgegaan is van een scenario waarbij de spitsfactor toeneemt van 17%, via 18% in 2010 tot 19% in 2020. Daarnaast is ook het scenario doorgerekend waarbij de spitsfactor toeneemt van 17%, via 19,5% in 2010 tot 22% in 2020. Overigens ligt een dergelijke toename van de spitsfactor niet voor de hand, gegeven de demografische en sociaal-economische ontwikkelingen. Door een toenemende verspitsing wordt de maximale capaciteit van het meest sobere benuttingsalternatief (140 km/u, 9 treinen/u) eerder bereikt. Zie tabel 5.6. De overige benuttingsalternatieven hebben bij een toenemende verspitsing nog wel voldoende capaciteit.

Spitsfactor	Capaciteitsknelpunt	Omvang in Mfl.
17%	2019	3
17-19%	2013	12
17-21%	2009	29

Tabel 5.6: verschuiving tweede capaciteitsknelpunt door toenemende verspitsing (EC-scenario, 140-9 alternatief).

5.4.3 Economisch onrendabele ongelijkvloerse kruisingen vervallen

Veranderingen in de kosten van met name de ongelijkvloerse kruisingen oefenen invloed uit op de rentabiliteit van een aantal alternatieven. Het niet uitvoeren van het deel van de overwegen dat relatief weinig kruisend verkeer kent zou hier een sterke invloed uitoefenen (zie tabel 5.7). In deze gevoeligheidsanalyse is gekozen om de ongelijkvloerse kruisingen waarvan de baten een stuk groter zijn dan de kosten, niet te betrekken in de KBA. Dit betekent concreet dat alleen de ongelijkvloerse kruisingen te Driebergen (beiden), Bunnik en Maarsbergen zijn meegenomen in de beschouwing.

Alternatief	160-11	160-11	160-13
Scenario	3tr	hom	hom
EC	-64	-68	-63

Tabel 5.7: netto baten bij niet uitvoeren maatschappelijk onrendabele ongelijkvloerse kruisingen bij de 160 km/u alternatieven (in mio guldens).

5.4.4 Maatregelen voorbijrijden perrons

Het beleid inzake de benodigde maatregelen om perrons met snelheden van 160 en 200 km/u te kunnen passeren is nog in beweging. Een van de mogelijke maatregelen is het realiseren van perronvrije doorrijdsporen. Indien perronvrije doorrijdsporen noodzakelijk blijken dan nemen de kosten toe met een ordegrootte van Hfl. 1 à 1,5 miljard. Voor de alternatieven met een maximumsnelheid van 160 en 200 km/u betekent dit verdisconteerd een verlaging van het saldo van baten en kosten van Hfl. 750 à 1150 mio.

5.4.5 Baten ongelijkvloers maken overwegen

Met betrekking tot overwegen zijn er twee gevoeligheidstests uitgevoerd. Eén met betrekking tot Driebergen Hoofdstraat en één met betrekking tot de groei van de verkeersintensiteit.

Specifiek voor Driebergen Hoofdstraat speelt het probleem dat zich in de nabijheid van de overweg andere knelpunten bevinden (geregelde kruisingen, aansluiting A12). Deze zorgen ervoor dat bij vervanging van de overweg door een ongelijkvloerse oplossing niet de volledige wegcapaciteit beschikbaar komt. Na opheffing van de overweg als knelpunt zorgen andere bottlenecks voor capaciteitsbeperkingen. Deze worden dan doorslaggevend. De berekeningen zijn gebaseerd op een wegcapaciteit van 1500 motorvoertuigen per uur. Daarnaast zijn voor Driebergen Hoofdstraat berekeningen uitgevoerd onder de veronderstelling dat de capaciteit maximaal kan toenemen tot 1100 resp. 1300 motorvoertuigen per uur. De capaciteit van 1100 correspondeert met de verwachte capaciteit van de aangrenzende knelpunten zonder ingrepen, terwijl de capaciteit van 1300 uitgaat van een capaciteitsvergroting door een nieuwe aansluiting van de N225 (Hoofdstraat) op de A12.

In deze studie is voor Driebergen Hoofdstraat de baten bij een maximale capaciteit van 1300 motorvoertuigen per uur gehanteerd. Geconstateerd kan worden dat de baten bij 1300 motorvoertuigen per uur enigszins lager zijn dan bij volledige capaciteit van 1500 motorvoertuigen per uur. Bij 1100 motorvoertuigen per uur zijn de baten zelfs aanzienlijk lager (zie tabel 5.8). Met betrekking tot de groei van de verkeersintensiteiten is ook een gevoeligheidstest uitgevoerd, door een hogere groei te veronderstellen (3% i.p.v. 2%).

	maximale capaciteit 1300	maximale capaciteit 1100
2010	7,2	6,2
2020	11,6	6,9

Tabel 5.8: baten (in miljoenen guldens/jaar) van ongelijkvloerse overweg Driebergen Hoofdstraat bij verschillende maximale capaciteiten.

De resultaten van de gevoeligheidstest zijn weergegeven in Tabel 5.9. In het algemeen worden de effecten groter, doordat de verkeersintensiteiten hoger zijn. Hierdoor treden langere wachttijden en reistijdverliezen op. Er is echter wel sprake van een aftopping van de negatieve effecten. Indien er reeds in de uitgangssituatie (negen treinen per uur) sprake is van lange wachtrijen, is het negatieve effect van extra capaciteitsreductie kleiner. Dit is onder andere zichtbaar bij Driebergen Arnhemse Bovenweg in 2020 bij dertien treinen/uur.

		11 treinen	13 treinen	Ongelijkvloers
Driebergen Hoofdstraat	2010	-2.605.802	-6.676.686	9.608.194
	2020	-5.715.637	-16.003.976	21.206.917
Driebergen Arnhemse Bovenweg	2010	-675.587	-1.710.435	1.470.139
	2020	-800.804	-1.850.507	7.988.574
Bunnik Schoudermantel	2010	-558.256	-1.267.429	4.560.205
	2020	-2.401.537	-4.587.053	12.966.865
Maarsbergen Woudenbergseweg	2010	-371.552	-907.687	873.063
	2020	-3.804.589	-4.721.681	8.939.950
Ede Klompersteeg	2010	-34.483	-83.435	80.541
	2020	-353.102	-854.352	824.722
Ede Kerkweg	2010	-377	-930	874
	2020	-3.857	-9.523	8.954
Totaal 6 overwegen	2010	-4.246.056	-10.646.602	16.593.016
	2020	-13.079.536	-28.027.092	51.935.982

Tabel 5.9: gevoeligheidstest baten op aantal overwegen in guldens per jaar (3% jaarlijkse groei verkeer).

5.4.6 Uitstellen van maatregelen om met hogere snelheden te rijden

Uitstel van de met hogere snelheid samenhangende maatregelen naar bijvoorbeeld 2015 doet het beeld niet wezenlijk veranderen. Door het uitstel van deze investeringen worden de 160 en 200 km/u alternatieven slechts minder negatief (zie tabel 5.10).

Alternatief Scenario	160-11 3tr	160-11 hom	160-13 hom	200-11 3tr	200-11 hom	200-13	Beren- schot
EC	-204	-205	-199	-130	-135	-129	-669

Tabel 5.10: Uitstel van maatregelen om met hogere snelheden te rijden.

6. Conclusies

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de conclusies die getrokken kunnen worden uit de KBA voor de onderzochte projectalternatieven. Tevens wordt *aandacht besteed aan de mate waarin de conclusies kunnen wijzigen bij veranderingen in de omstandigheden of bij een ander investeringspatroon.*

6.2 Conclusies

In deze studie is een integrale kosten-batenanalyse uitgevoerd voor de benuttingsalternatieven die in de Trajectnota/MER HSL-Oost zijn beschreven en het Berenschot alternatief. De conclusies die volgen uit de KBA zijn:

- Alle benuttingsalternatieven scoren beter dan de investering in integrale viersporigheid, waarvan de kosten en de baten onderzocht zijn door het CPB. De netto baten van integrale viersporigheid zijn negatief: zo'n 3 tot 7 miljard gulden. De netto baten van de benuttingsalternatieven variëren van zo'n 0,2 miljard gulden positief tot 1,5 miljard gulden negatief.
- Het saldo van de kosten en baten van de alternatieven waarbij gereden wordt met 160 km/u en 200 km/u is negatief. Dit beeld wijzigt niet bij andere economische omgevingsscenario's of een gewijzigde verhouding tussen reizigers binnen en buiten de spits.
- De alternatieven met 140 km/u komen als meest rendabel naar voren, met baten en kosten die ruwweg met elkaar in evenwicht zijn. Rendabele investeringen in het ongelijkvloers maken van een drietal kruisingen (te Driebergen-Zeist en Bunnik) dragen daar sterk aan bij. Belangrijke aanname hierbij is dat, de verbeterde doorstroming van het wegverkeer door het ongelijkvloers maken van de kruising elders niet teniet wordt gedaan door andere obstakels die de doorstroming belemmeren. Door het realiseren van één van de benuttingsalternatieven wordt een capaciteitsknelpunt in de spits opgeheven. Het meest sobere benuttingsalternatief (140 km/u, 9 treinen/u) biedt in het EC-scenario een oplossing tot 2019. Bij de scenario's GC en EC beleid is dit 2010 respectievelijk 2007.

Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt:

- Het ongelijkvloers maken van kruisingen is alleen dan maatschappelijk rendabel indien er veel kruisend wegverkeer is. De hiermee verbeterde veiligheidssituatie levert relatief geringe baten op. Binnen het kader van deze KBA is niet onderzocht of een zelfde veiligheidsniveau ook op een efficiëntere wijze bereikt kan worden.
- Verandering in de kosten door het aanleggen van passeerspooren, waarvoor de benodigde uitgaven 1 à 1,5 miljard gulden bedragen, doet de rentabiliteit van de 160 en 200 km/u benuttingsalternatieven aanzienlijk verder verslechteren.

-
- De rangorde in de alternatieven wijzigt niet bij toepassing van een ander omgevingsscenario en voor een verandering in het aandeel van spitsreizigers in het dagtotaal. De 140 km/u alternatieven zijn relatief het meest rendabel.
 - Door alleen die kruisingen ongelijkvloers te maken die maatschappelijk rendabel zijn, verbetert de rentabiliteit van de 160 km/u benuttingsalternatieven substantieel. Dit betekent namelijk een uitgavenbesparing van ongeveer 900 miljoen¹⁰.
 - Het veranderen van vervoerprijzen voor het binnenlands verkeer heeft geen wezenlijke invloed op het saldo van kosten en baten van een alternatief.
 - Het uitgaan van andere normen voor het comfort (bijvoorbeeld de "acceptabel"-norm in plaats van de "comfort"-norm) betekent dat capaciteitsknelpunten een aantal jaren verschuiven. In geen van de scenario's is er dan in de huidige situatie een probleem. In het EC-scenario treedt een eerste knelpunt op in 2014. In de scenario's GC en EC-beleid respectievelijk in 2008 en 2006.
 - Uitstel van de met hogere snelheid samenhangende maatregelen naar 2015 doet het totaalbeeld niet wezenlijk veranderen. Door het uitstel van deze investeringen wordt het saldo van de kosten en de baten van de 160 en 200 km/u alternatieven minder negatief.

¹⁰ Deze 900 miljoen aan uitgaven kunnen niet zonder meer op de kosten in mindering worden gebracht. Allereerst gaat het hier om een bedrag incl. BTW. Daarnaast dienen de uitgaven te worden gedisconteerd en dient de restwaarde te worden bijgesteld. De totale kosten dalen dan met ordegrrootte 550 miljoen gulden.

Literatuur

- [1] Adviesdienst Verkeer en Vervoer (2000), Vervoerwaarde HSL-Oost. Een samenvatting van de vervoerwaardestudie HSL-Oost;
- [2] Adviesdienst Verkeer en Vervoer (2000), Onderzoek Economische Effecten Infrastructuur, Rotterdam;
- [3] Adviesdienst Verkeer en Vervoer (1998), Advies inzake reistijdwaarderingen van personen, Rotterdam;
- [4] Berenschot (2000), HSL-Oost: benut het bestuurlijk momentum. Analyse conceptstandpunt kabinet en concept-Trajectnota/MER, Utrecht;
- [5] Brink, R. van der, H. Nijland, B. van Wee (2000), Energiegebruik en emissies van nieuwe railverbindingen tussen de Randstad en Noord-Nederland (concept), Bilthoven;
- [6] Centraal Bureau voor de Statistiek (1999), Kerncijfers. Verkeersslachtoffers op de openbare weg en Verkeersprestaties op het Nederlandse wegennet, Heerlen;
- [7] Centraal Planbureau (2000), Kosten-batenanalyse van HSL-Oost infrastructuur. In opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Werkdocument (No 128), Den Haag;
- [8] Europese Commissie (2000), Directoraat-Generaal Energie en Transport, Transport in Figures, Brussel;
- [9] Grontmij (1991), Handleiding S.D.G.-programma, De Bilt;
- [10] Hague Consultancy Group (2000), Memorandum "Elasticiteiten", d.d. 19-12-2000;
- [11] HSL-Oost Projectorganisatie (2001), Inventarisatie overwegen en verkeersintensiteit op corridor HSL-Oost, Utrecht;
- [12] HSL-Oost Projectorganisatie (2000), Bouwkostenschatting Trajectnotafase HSL-Oost, Utrecht;
- [13] HSL-Oost Projectorganisatie (2000), Studie Benuttingsvarianten Traject Utrecht-Arnhem, eindrapport, Utrecht;
- [14] HSL-Oost Projectorganisatie (2000), De spoorlijn Utrecht-Arnhem-Duitse grens, Trajectnota/MER, Hoofdrapport, Utrecht;
- [15] Intraplan Consult GmbH, bureau Witteveen + Bos (1999), Vervoerkundig en bedrijfseconomisch onderzoek HSL-Oost., München;

-
- [16] Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1999), Tracenota/MER A12, Den Haag;
 - [17] Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1999), Kadernota Veiligheid, Den Haag;
 - [18] Ministerie van Financiën (1995), Heroverweging kabinetsstandpunt disconteringsvoet, Den Haag;
 - [19] Nederlandse Spoorwegen (1998), Jaarverslag 1997, Utrecht;
 - [20] OC&C Strategy Consultants (1999), Op zoek naar toekomstwaarde op de oost-west as, tussentijdse evaluatie, Rotterdam;
 - [21] Railned (2000), Benuttingsvarianten. Bijdragen Railned aan de studie Benuttingsvarianten HSL-Oost, Utrecht;
 - [22] Railned (2001), tabel benuttingsalternatieven HSL-Oost; Utrecht;
 - [23] SWOV (1995), Kosten van de verkeersonveiligheid in Nederland, 1993. Muizelaar, drs J., M.P.M. Mathijssen en Mr. P. Wesemann, Leidschendam./

Bijlagen

Bijlage 1: analyse invloed overwegen op kwaliteit treinproduct op traject Utrecht-Arnhem

Inleiding

De analyse is gemaakt naar aanleiding van het effect "verstoringen en de invloed op de kwaliteit van het treinproduct". Vastgesteld is door welke oorzaken het treinproduct nadelig wordt beïnvloed. Daarna is het relatieve belang van deze factoren in beeld gebracht. Railned heeft daartoe op basis van gegevens van NS-Verkeersleiding over de maand oktober 2000 voor het traject Utrecht-Arnhem een analyse van oorzaken van verstoringen gemaakt. Benadrukt wordt dat het hier weliswaar om een maatgevende maand gaat, maar dat een analyse van jaartotalen een betrouwbaarder beeld zou geven. Uit het beeld dat uit deze gegevens naar voren komt lijken echter voldoende betrouwbare conclusies getrokken te kunnen worden tegen de achtergrond van een kentallen KBA.

Factoren die van invloed zijn op de kwaliteit van het treinproduct

De volgende groepen oorzaken van verstoringen zijn vastgesteld: materieel, personeel, infrastructuur, derden. Hierbij is de categorie "derden" nog onderverdeeld in overwegen, zelfmoorden, noodweer.

Invloed en omvang van de verschillende vertragsfactoren

In totaal is in de maand oktober de loop van 137 treinen verstoord. Onder een verstoring wordt hier verstaan dat de trein in het geheel niet kon rijden, of de trein pas na een aanmerkelijke vertraging (circa 30 minuten of meer) kon rijden. Onderstaand overzicht geeft de absolute en relatieve omvang van de verschillende oorzaken weer.

	Absolute omvang	Relatieve omvang (%)
Oorzaak storing		
Materieel	50	35
Personeel	1	1
Infrastructuur	47	35
'Derden'	35	26
Onbekend	4	3
Totaal	137	100

De categorie "derden" wordt als volgt onderverdeeld:

	Absolute omvang	Relatieve omvang (%)*
Storing 'derden'		
Overwegen	15	11
Zelfmoorden	13	10
Extreem slecht weer	7	5
Totaal	35	26

*als percentage van het totaal aantal storingen (eerste tabel)

Invloed van de discriminerende factoren

De categorie overwegen is de enige discriminerende oorzaak van verstoringen en daarmee de enige discriminerende factor voor de betrouwbaarheid tussen de (benuttings)alternatieven is. Immers, in alle alternatieven zal het materieel, het personeel en de onderhoudstoestand van de infrastructuur gelijk zijn. De weersomstandigheden zijn niet direct te beïnvloeden. De zelfmoorden worden *slechts ten dele door de aanwezigheid van spoorwegovergangen beïnvloed* en worden daarom voor de helft meegenomen.

Met enige behoedzaamheid wordt hier gesteld dat 15% van het aantal verstoringen op het traject Utrecht-Arnhem niet zou zijn opgetreden als de gelijkvloerse overwegen niet aanwezig zouden zijn geweest. Het gaat dan om 21 verstoringen.

Als wordt aangenomen dat er per dag 144 treinen over dit traject rijden (9 treinen per uur gedurende 16 uur van de dag), dan zouden dat op maandbasis 4032 treinen zijn (28 maal 144). Hiervan waren er in totaal 137 verstoord (3,4%). Er waren 21 treinen verstoord als gevolg van de aanwezigheid van gelijkvloerse spoorwegovergangen, hetgeen neerkomt op 0,5% van het totaal **aantal** treinen in die maand. Let wel: het gaat om aantallen treinen, niet om de ernst van de verstoring (tijdsduur, persoonlijke en materiële schade enz.).

Conclusies

- De invloed van de verschillende verstoringsoorzaken op de kwaliteit van het treinproduct is uiteenlopend;
- het meeste invloed hebben materieel en infrastructuur;
- personeel is een kleine verstoringfactor;
- gelijkvloerse overwegen dragen in beperkte mate bij aan het verstoren van de kwaliteit van het treinproduct.