

141-784



Goudappel Coffeng
Adviseurs verkeer en vervoer

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Externe audit BBLN Eindrapport

Postbus 161
7400 AD Deventer

Parkweg 4
7411 SH Deventer

Telefoon
0570 61 81 22
Fax
0570 61 29 42



Goudappel Coffeng
Adviseurs verkeer en vervoer

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Externe audit BBLN Eindrapport

Datum 1 maart 1996
Kenmerk DGV06/Bq/042
Eerste versie



Inhoud	Pagina
SAMENVATTING EN CONCLUSIES	1
Inleiding	1
Onderwerp audit	2
Rapportage	2
Observatie	3
Deelconclusies	3
Eindconclusie	7
 BIJLAGEN:	
1 Besprekingsverslag 7 februari 1996	
2 Lijst van informatiemateriaal	
a) Reizigersprognoses (Kroes)	
b) Planhorizon (Kroes/Van Witsen)	
c) Treindienstmodellen (Van Witsen/Schwanhäusser)	
d) Bovenleidingsspanning en nieuwe treinbeveiligingssystemen (Van Witsen/ Schwanhäusser)	
e) Inzet korter materieel (Van Witsen)	
f) Inzet lightrail/ metro-achtig materieel (Van Witsen)	
g) Spoortechnische ontwerpnormen (Horvat/Van Witsen)	
h) Benodigde infrastructuur (Van Witsen)	
i) Mogelijkheden voor gefaseerde capaciteitsuitbreiding (Van Witsen/Horvat)	



SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Inleiding

In opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal voor het Vervoer, werd een audit uitgevoerd op de verschillpunten tussen (1) de BBLN-variant die door het projectbureau HSL-Zuid is uitgewerkt ('projectbureau variant') en (2) de variant voor hetzelfde alternatief zoals uitgewerkt in de tweede TU-Delft studie ('TU vier-plus variant').

Het Stadsgewest Haaglanden, de Stadsregio Rotterdam, de regio Leiden, de regio Leiderdorp en de Provincie Zuid-Holland zijn via een Klankbordgroep betrokken geweest bij de (1) opdrachtformulering voor de audit, (2) de keuze van de auditors en (3) de activiteiten tijdens de concept-rapportage.

De audit werd uitgevoerd door prof.ir. M. van Witsen (emeritus hoogleraar Verkeerskunde TU-Delft, firmant Euro Transport Consult), prof.dr.ing. W. Schwanhäusser (hoogleraar Verkeerskunde TH-Aken, specialist voor spoorwegbouwkunde en -exploitatie), ing. E.P. Kroes MSc (directeur Hague Consulting Group, Internationaal Adviesbureau voor Verkeer en Vervoer) en prof.ir. E. Horvat (voorzitter Audit team, hoogle-raar Ondergronds Bouwen TU-Delft, management adviseur Lloyd's Register Industrial Division). De auditors werden bijgestaan door drs. P. van Beek van het bureau Goudappel Coffeng (adviesbureau voor Verkeer en Vervoer).

Door groot gebrek aan tijd vanwege andere verplichtingen werd de bijdrage van prof. Schwanhäusser beperkt tot toetsen van en een bijdrage leveren aan de bijlagen c en d. Hij heeft uiteraard, net als alle leden van het Audit team, alle stukken gekregen ter informatie en eventueel commentaar.

De audit nam aanvang, direct na het verlenen van de opdracht hiervoor, met een vergadering op 7 februari 1996, die bijgewoond werd door de auditors, de opdrachtgever en de vertegenwoordigers van beide studie-/ontwerpteams. Een verslag van deze vergadering is als bijlage 1 toegevoegd. Het voornaamste doel van deze vergadering was, naast het in ontvangst nemen van het vereiste informatiemateriaal (zie bijlage 2), het plannen van de auditactiviteiten in verband met de zeer beperkte tijdsduur voor het uitvoeren van de audit; vanwege overleg- en bestuurlijke procedures moest de audit op 1 maart 1996 in conceptvorm afgerond zijn.



Onderwerp audit

Doel van deze audit was het verschaffen van een onafhankelijk oordeel over de verschilpunten tussen de 'projectbureau variant' en de 'TU vier-plus variant' (d.d. april 1995) ten aanzien van de benodigde infrastructuur die nodig is om het gewenste kwaliteitsniveau van het binnenlandse vervoer en de HST te bereiken voor het BBLN-alternatief. In het BBLN-alternatief ('BBLN') worden de hoge snelheidssporen zo strak mogelijk gebundeld met de bestaande spoorlijn die Amsterdam, Schiphol, Den Haag en Rotterdam verbindt. In deze variant halteren alle HST's in Den Haag Hollands Spoor.

Tussen de twee studies (de 'projectbureau variant' en de 'TU vier-plus variant') voor de BBLN bestaan verschillen van inzicht omtrent en aantal strategische, technische en functionele uitgangspunten. Deze audit geeft, voor zover binnen de beschikbare tijd mogelijk, (1) de achtergrond van deze verschillen, (2) de plausibiliteit en de kwaliteit van de onderbouwing van de uitgangspunten, gevolgd (3) door een eindoordeel over de twee varianten, aan.

De audit omvat, zoals nadrukkelijk werd gesteld in de opdrachtformulering, geen activiteiten/adviezen met betrekking tot:

- nut en noodzaak van de HST-verbinding op zich;
- internationale vervoersprognoses;
- de beleidsuitgangspunten ten aanzien van de binnenlandse vervoersprognoses;
- het bij wijze van contra-expertise zelf verrichten van berekeningen ter bepaling van de infrastructuurbehoeften op de bestaande lijn, noch het zelf opstellen van kostenramingen. (Maar de auditor stond vrij om eigen, relevant geachte (nieuwe) inzichten naar boven te brengen).

Bovendien maakt deze audit geen vergelijking tussen de BBLN-variant en de twee andere varianten voor de HSL-verbinding tussen Rotterdam en Amsterdam, de A1 (de meest directe verbinding tussen Rotterdam en Amsterdam) en de WB3 (optimale bundeling met het hoofdwegenet).

Rapportage

De individuele rapportage van de auditors, met het zwaartepunt op de onderwerpen van hun expertise, is toegevoegd als bijlage a t/m i. Tijdens verschillende gelegenheden werden de individuele bijdragen met elkaar besproken, maar inhoudelijk gezien geven zij de inzichten en de mening van de desbetreffende auditor(s) weer. Vertegenwoordigers van beide studie-/ontwerpteams ontvingen op 21 februari 1996 van het Audit team een eerste concept-rapportage van de audit. Op 23 februari



ontving het Audit team een tweetal reacties op deze concept-rapportage. Bij de concipiëring van het eindrapport is, voorzover relevant, rekening gehouden met beide reacties.

Op grond van de conclusies van de individuele rapportages heeft het Audit team gezamenlijk de hieronderstaande deelconclusies en de eindconclusie geformuleerd. Zoals eerder vermeld was de beschikbare tijd voor de audit zeer beperkt, waardoor het niet altijd mogelijk was om een gedetailleerde analyse uit te voeren. Bij de formulering van de (deel)conclusies werd hiermee rekening gehouden.

Observatie

- Vermoedelijk ten overvloede, maar vanwege de essentie hiervan bij een eventueel gebruik maken van het onderhavige rapport voor een vergelijking van BBLN met de twee alternatieven (A1 en WB3) moet gesteld worden dat de BBLN-variant (in beide studies) drastisch afwijkt van het Programma van Eisen (PvE) gesteld voor de HSL, vanwege het feit dat het gestelde PvE voor de BBLN-variant niet haalbaar is.
- Het Audit team heeft geconstateerd dat de TUD bij haar studies niet altijd de beschikking heeft gehad over de vereiste informatie.

Deelconclusies

a) Reizigersprognoses

De bezwaren van de TU-Delft tegen de vervoersprognoses voor de BBLN-variant betroffen de in de Nieuwe HSL-Nota gerapporteerde prognoses voor het jaar 2003. Onlangs (januari 1996) zijn nieuwe prognoses van AVV/Railned beschikbaar gekomen, voor het jaar 2010. Wij hebben deze nieuwe prognoses kritisch geanalyseerd, en zijn tot de conclusie gekomen dat de gehanteerde berekeningsmethode correct is. Ook de veronderstellingen ten aanzien van de invoergegevens zijn redelijk en plausibel, en de cijfermatige uitkomsten van de prognoses zijn geloofwaardig. Er van uitgaande dat bij de bepaling van de toekomstwaarde van de hogesnelheidslijn volgens de BBLN-variant uitgegaan dient te worden van de maximale vervoeromvang die binnen redelijke grenzen van waarschijnlijkheid bereikt kan worden, accepteert het Audit team genoemde nieuwe AVV/Railned prognoses als zodanig. Daarbij kan worden opgemerkt dat, voor zover wij hebben kunnen nagaan, in deze nieuwe prognoses tevens nagenoeg alle eerder door de TU-Delft geuite bezwaren zijn ondervangen.



b) Planhorizon

Het voor de meest recente AVV/Railned vervoersprognoses voor de BBLN-variant gehanteerde doeljaar 2010 is momenteel een gebruikelijke planhorizon. Voor een meer concrete invulling van de toekomstwaarde zou het wenselijk zijn om een verkennende zeer lange-termijnprognose te maken, bijvoorbeeld voor het jaar 2030 of 2050. Aangezien dat niet is geschied, achten het Audit team het noodzakelijk om met een extra capaciteitsreserve rekening te houden.

c) Treindienstmodellen

De door het Projectbureau HSL-Zuid ontwikkelde treindienstmodellen voldoen aan de gekozen uitgangspunten en aan de opgestelde (Randstad- en Mainportcocktail)sce-nario's. De hiervoor nodig geachte infrastructuur is ook volgens het Audit team vereist om een goede exploitatiekwaliteit te bereiken. Terugkoppeling om te bezien, of op basis van iets minder zware eisen zou kunnen worden bezuinigd op infra-structuur, lijkt niet te zijn geschied.

De TU-Delft heeft juist wel deze weg bewandeld. Mede gebaseerd op capaciteitsbespa-rende maatregelen (zie d, e en f) komt de TU voor het traject Leiden - Rotterdam tot treindienstmodellen, die weinig 6-sporigheid vereisen. Alle modellen bieden echter onvoldoende tolerantie en laten bijvoorbeeld niet toe om vertragingen in de orde van 5 minuten en meer adequaat op te vangen. Het Audit team verwacht dat de kwaliteit van de exploitatie in de TU-variant ver onder de maat zal blijven.

Het Audit team heeft het nuttig geoordeeld om zelf een treindienstmodel te ontwik-kelen met het doel om de twee voorstellen te toetsen. Onze conclusie luidt dat het voor 2010 mogelijk is op 6-sporigheid te bezuinigen, maar niet zoveel als volgens de TUD. Na 2010 is -mede vanuit het oogpunt van toekomstwaarde, zie conclusie b- nog meer 6-sporigheid nodig, zij het minder dan volgens Projectbureau HSL-Zuid. *Zie bovendien conclusie h.*

d) Bovenleidingsspanning en nieuwe treinbeveiligingssystemen

De HSL-sporen zullen (zoveel mogelijk) met 25 KV moeten worden uitgerust. Het is wenselijk om zo spoedig mogelijk ook de parallel hieraan verlopende 'binnenlandse' sporen hiervan te voorzien. Nog afgezien van het feit dat de beslissing tot introductie van dit voltage in Nederland nog niet is genomen, is het niet realistisch om te verwachten, dat deze introductie voor 2010 kan plaats hebben, ook als de spoorlijn Amsterdam - Den Haag - Rotterdam c.a. met voorrang zou worden behandeld.

Waar nuttig en nodig achten wij introductie van een geavanceerd treinbeveiligings-systeem een goede zaak. Hierover verschillen de partijen niet van mening, wel inzake de bereikbare effecten. De TUD verwacht een significante invloed op de capaciteit, welke de noodzaak van 6-sporigheid kan beperken. Het Audit team onderschrijft het standpunt van Projectgroep HSL-Zuid dat zulks niet het geval is.

Wel kan geavanceerde beveiliging van nut zijn bij korte 'bottleneck'-trajecten. Voorts zal hiermee de kwaliteit van de exploitatie merkbaar kunnen worden verbeterd.



e) Inzet korter materieel

Het gaat hier om een bereikbare winst van 15 à 20 seconden per aanzet. Indien hierdoor meer treinen zouden moeten rijden, is het effect op de capaciteit ongunstig. Zie voorts onder conclusie f.

f) Inzet lightrail/ metro-achtig materieel

Hier geldt veeleer juist de bedoeling om zonder kostenverhoging en zonder een veel hogere aanslag op de infrastructuurcapaciteit de treinfrequentie te kunnen verhogen. De inzet van dit materieel heeft echter geen gunstig effect op de vervoerscapaciteit.

Per saldo achten wij de meningsverschillen in deze materie, zoals beschouwd in d, e en f met betrekking tot de eindconclusie, marginaal. De werkelijke problematiek ligt ons inziens bij het verschil van inzicht in het programma van eisen aangaande de dienstregeling op het traject Leiden - Den Haag - Rotterdam en de inpassing daarvan in het landelijk patroon, alsmede inzake de vereiste toleranties.

g) Spoortechnische ontwerpnormen

De NS-norm met betrekking tot de spoorafstand tussen de HSL en de conventionele sporen alsmede het beleid aangaande plaatsing van een scheidingshek tussen deze sporen is alleszins redelijk onder de gegeven omstandigheden.

Afwijking hiervan, zoals voorgesteld om de 'TU vier-plus variant' economisch aantrekkelijker te maken, leidt (1) tot een onevenredige toename van risico's met betrekking tot veiligheid en instandhouding en (2) tot een ondoordachte verschuiving van de problemen naar instanties die de verantwoordelijkheid hebben en blijven houden voor veiligheid en instandhouding. Afwijking van deze normen zal naar onze mening een averechts effect hebben op de kostenontwikkeling en kwaliteit, zeker over langere termijn.

De door de NS voorgenomen verkantingsnormen voor de HSL zijn in bepaalde opzichten scherper dan de overeenkomstige buitenlandse normen. Dit is een gevolg van (1) een strategische keuze voor het comfortniveau en (2) de ongunstige omstandigheden aangaande instandhouding. Afwijking van deze verkantingsnormen om de 'TU vier-plus variant' economisch aantrekkelijker te maken, zal de kwaliteit van de baan aangaande reiscomfort duidelijk verlagen en de kosten voor onderhoud onevenredig verhogen, resulterend in meer nadelen dan voordelen.

h) Benodigde infrastructuur

Op grond van de conclusies onder c kan worden geconstateerd dat, op basis van het gestelde 'programma van eisen' (zie punt f), de door de Projectgroep HSL-Zuid noodzakelijk geachte infrastructuur volledig nodig is.

De TUD-modellen voldoen veelal niet aan dit 'programma van eisen', terwijl de hierbij gepresenteerde infrastructuur evenmin tot een aanvaardbaar niveau van exploitatie kan leiden.



Het Audit team heeft hiernaast ter toetsing gezien, of met een iets minder zwaar eisenpakket treindienstmodellen kunnen worden geconstrueerd, welke een minder kostbare infrastructuur behoeven dan volgens het BBLN-rapport. Dit blijkt inderdaad het geval te zijn.

Er zijn twee verschillende ontwerpprincipes ten noorden van Rotterdam gehanteerd. Het ene volgens de zienswijze van de TUD, nl. weliswaar voorrang geven aan het HSL-verkeer via eigen sporen, maar zoveel mogelijk van de reeds aanwezige infrastructuur gebruik makend. De HSL wordt als het ware ingepast binnen de context van het binnenlandse spoorwegstelsel, zoals gebruik van de middenspooren tussen Den Haag Mariahoeve en Leiden. Het andere volgens de zienswijze van het Projectbureau HSL-Zuid, nl., de HSL volledig laten beschikken over onafhankelijke sporen, die zoveel mogelijk voldoen aan de specifieke eisen van de HSL en derhalve maximum-snelheden en een minimum rijtijd toelaten.

De afweging tussen beide ontwerpen is er een tussen kosten en kwaliteit. Hoewel het Audit team niet op de hoogte is van de uiteindelijke kostenconsequenties, laat het de intentie van de HSL en de ermee samenhangende kwaliteit van het internationale en het nationale spoorwegvervoer, alsmede technische overwegingen, zwaar wegen.

Het Audit team beveelt daarom de 'projectbureau-variant' aan als de maatgevende benadering voor de vergelijking met de alternatieven A1 en WB3, echter met de aantekening dat hierop in beperkte mate kan worden bezuinigd.

i) Mogelijkheden voor gefaseerde capaciteitsuitbreiding

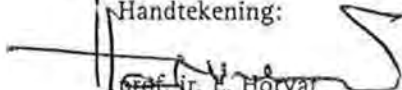
Er kan worden geconcludeerd dat de mogelijkheden van fasering van infrastructuraanleg beperkt zijn, omdat zo spoedig mogelijk een onafhankelijke HSL-spoorlijn beschikbaar moet komen, terwijl de behoefte aan verdere uitbreiding van de sporen voor IR- en AR-treinen ook op lange termijn beperkt is. Daarbij komt dat fasering alleen een realistische optie is, indien men de negatieve invloed hiervan op de treindiensten accepteert, en met zekerheid weet dat de overwegingen voor fasering ruimschoots opwegen tegen negatieve exploitatieve effecten en de onevenredig hoge extra hoge kosten op een later tijdstip. Mogelijke gevolgen hiervan zouden, naar verwachting van het Audit team, aanzienlijk meer nadelen dan voordelen van de fasering kunnen opleveren. Dit, samen met andere aspecten van deze audit, leidt ons tot de conclusie dat fasering zoveel mogelijk gereduceerd dient te worden, zeker voor de HSL-sporen. In deze context zijn wij ook van mening dat de middenspooroplossing voor de HSL in Leiden niet de optimale keuze is.

Eindconclusie

Op basis van de uitgevoerde toetsing van de prognoses, treindienstmodellen en spoortechnische maatregelen is de keuze van het Audit team voor BBLN ten behoeve van een vergelijking van BBLN met de A1- en WB3-alternatieven als volgt:

1. HSL-sporen volgens de 'projectbureau-variant', westelijke ligging.
2. Spoortechnische maatregelen als gehanteerd in de 'projectbureau-variant'.
3. Een zoveel mogelijk beperkte fasering, voor de HSL-sporen gelijklopend aan die van de 'projectbureau-variant'.

Wat de 6-sporigheid betreft ligt de keuze van het Audit team tussen de twee voorstellen in, dichtbij de 'projectbureau-variant' aangaande de noodzakelijkheid op langere termijn hiervoor.

Handtekening:

Prof. ir. L. Horvat
Voorzitter Audit team:


drs. P. van Beek
Secretaris Audit team:

Bijlagen



Bijlage 1: Besprekingsverslag 7 februari 1996

Minutes of the first meeting of the BBLN external audit
7 February 1996, TU-Delft

Present:

Chairman: prof. ir E. Horvat (TUD, Lloyd's Register)

Audit team: prof. ir M. van Witsen (TUD, emeritus)
prof. dr ing. W. Schwanhäusser (TH, Aachen)
E. Kroes MSc. (HCG)

Secretary: ir S.A.H.M Govers and drs P. van Beek (Goudappel Coffeng)

Others: ir W. Korf (projectdirecteur)
ir A. van Rij (RWS-ZH)
drs J.R. Verdenius (projectleider BBLN)
ir H.J.M. Bovenlander (Railned Planning)
Prof. dr ing. I.A. Hansen (TUD)
ir Th.J.H. Schoemaker (TUD)
ir L.R. Lütje Schipholt (Twinstra Gudde)

1 Introduction, aim of the audit

Mr Korf pointed out the aim of the BBLN external audit, as summarized in the "FORMULATION OF THE TASK FOR THE BBLN EXTERNAL AUDIT" (appendix 1).

The chairman, *Mr Horvat*, introduced the audit team:

- *Mr Schwanhäusser* is (among other things) an expert on railway capacity, timetables and computer simulation;
- *Mr Van Witsen* is (among other things) an expert on the Dutch railway system;
- *Mr Kroes* is (among other things) an expert on passenger forecasts;
- *Mr Govers* and *Mr Van Beek* will act as secretary to the audit team.



2 Presentation project team's view

Mr Verdenius listed the underlying documentation of the BBLN alternative as summarized in the handout 'Audit BBLN/TUD, briefing 7 february 1996' (Appendix 2).

Questions:

(secr.: The answers to a number of questions can be easily found in the reports. These questions are not included in these minutes).

For the purpose of a possible simulation by *Mr Schwanhäusser*, more information would be needed on the distance between signals (block length), distance between the stations (Amsterdam and Rotterdam), train length, locomotives, energy supply, service speed, speed diagrams, etcetera, for all trains running on the line.

Mr Verdenius would supply this technical information (if available).

3 Passenger forecast

Mr Bovenlander presented a number of scenarios (period 1989-2004) made by Railned, the details of which could be found in the report "Studie Bundeling Bestaan-de Lijn Noord Amsterdam-Rotterdam". The scenarios included assumptions of the train service (Rail 21) for the whole country, different combinations of short and long-distance travel, different headway distances between trains and different energy supplies. The dependent variable was the required infrastructure for domestic travel. The study showed that the required infrastructure was different for different scenarios. The results showed that for domestic travel on some parts of the line 4 tracks would be needed and on other parts 2 tracks.

Questions:

(secr.: The answers to a number of questions can be easily found in the reports. These questions are not included in these minutes).

Mr Horvat asked if the scenarios were balanced for the whole country.

Mr Bovenlander confirmed this point.

Mr Horvat asked how reliable the assumptions of Rail 21 are in general, and whether the assumptions are testable.

Mr Bovenlander answered that the travel forecasts were the same in the different scenarios. *Mr Verdenius* stated that the forecasts also included proposed measures by



the government, for example on private transport. The travel forecasts are however revised. The first results show that the required infrastructure is not influenced by that revision.

4 Presentation TU Delft's view

Mr Hansen presented the studies conducted by the TU Delft, the details of which could be found in three reports, which were handed out.

The first study of the TU Delft showed that the BLN was not feasible, and for two reasons mainly: capacity constraint and energy supply. In the TU Delft alternative two new high-speed tracks were added to the existing two tracks. There would be enough capacity for 4 HST without capacity problems. The two existing tracks would offer enough capacity for domestic travel. In the first and second studies a range of service models (at 2 minutes' headway distance) were tested for the two existing tracks. They showed that 10 trains per hour could easily operate on the line. On limited sections overtake tracks would be required. Mr Hansen explained that with travel demand doubling, according to Rail 21 there would have to be infrastructure for 6 IR, 6 LO and 2 IC trains. However, the forecasted travel demand was debatable. The recent figures showed a sharp increase in train use just after the introduction of a student pass in the early nineties. But travel demand had since been decreasing. Mr Hansen argued that the assumed number of public transport users in the Rail 21 plan were therefore incorrect. He further argued that the two IC trains (from the Hague) in the BBLN variant could be overtaken by the HSL service. He stated that the number of tracks specified in the BBLN study were only assumptions, and not based on a traffic model.

He did give some further details of the TU Delft solution:

- building the infrastructure in phases was possible;
- a total of 4 tracks would be the best solution, with the lowest costs;
- compared with the A1 route, travel time between Amsterdam and Rotterdam would be 10 minutes longer. However, 5 minutes of that difference would be due to an extra stop in the Hague;
- with several infrastructural adaptations (e.g. Leiden station, other radii) higher speeds could be reached. This could result in fewer minutes' lost travel time compared to the A1 route.

He concluded that bundling was the best solution.



Questions: (secr: The answers to a number of questions can be easily found in the reports. These questions are not included in these minutes).

Mr Horvat stated that for the Rotterdam-Antwerpen section, the same principles could be applied.

Mr Hansen answered that had not been the subject of their studies.

Mr Lutje Schipholt stated that an important difference between the BBLN and TUD solutions were the distances allowed between trains. In the TUD study a shorter distance was assumed. For example, for the Leiden station this would imply that trains could pass on the middle track.

Mr Horvat asked why the passenger forecasts were not correct.

Mr Hansen showed a diagram and stated that volumes might not increase.

Mr van Rij commended on this point. He stated that the growth of the number of passengers was currently higher than forecasted in Rail 21. This was because of special groups, like students and defence personnel. A doubling of rail passengers would occur if the government took the measures proposed in SVV-II. The recent decrease in the number of passengers could not be explained away by a supposedly poor product offered by the NS.

Mr Kroes stated that the supply of more quality (i.e. high speed trains) could cause an increase in demand.

Mr Lutje Schipholt stated however that the number of trains in the TU-Delft proposal should be enough even in the case of doubled demand. If in the very long term, demand would grow more strongly, enough space should be reserved for building more tracks. As far as could now be foreseen, two tracks for slow speed and two tracks for high speed would be enough.

Mr Horvat concluded that the differences between traffic volumes in the two alternatives were extremely important for the audit. This is also true of the service of 2 IC trains instead of 2 HSL trains for The Hague.

Mr van Rij stated that the main question should address the differences in flexibility in connection with future demand.

(secr: several speakers mentioned further differences between the two studies, for example the number of trains, the number of intervals, regular versus irregular intervals, etcetera)

Mr Verdenius stated that a complete list of differences (including differences not mentioned in this discussion) between the BBLN alternative and the TU Delft alternative could be found in the last report (secr: Studie Bundeling bestaande Lijn Noord Amsterdam-Rotterdam, chapter 7).



Mr Schwanhäusser stated that also the rhythm mix was important. A certain mix could easily result in random services. He further stated that the situation at the Rotterdam and Amsterdam stations was important.

Mr Bovenlander stated that at Rotterdam station they would try to separate the HST from other trains. Sometimes platforms however have to be used for both.

Mr Hansen stated that the number of passengers and the occupation of the trains (domestic and HST) were not yet given.

Mr Verdenius answered that these numbers were owned by the Ministry of Transport.

Mr van Rij added that the new numbers were not freely available at this moment.

(secc: a discussion arose about the expected number of passengers and the availability of the old and new numbers)

Mr van Rij promised that he would try to deliver the numbers of passengers according to the old and new calculations.

Mr Schwanhäusser stated that for a simulation run the probability of delays would also have to be known.

Mr Verdenius would provide those data, if possible.

5 Audit activity planning

Mr Horvat summarized the objectives of the audit team. The members of the audit team agreed with this.

Mr Kroes asked why the audit did not also include international passenger demand.

Mr van Rij answered that no differences between the two alternatives existed on that point.

Mr Horvat presented a time schedule for the audit:

- on February 15, the members will supply a summary of their work via *Mr Horvat* (fax: 010-4521786) to each other;
- on February 19, a review of the first concept audit report is planned in Delft;
- on February 21, a first concept of the audit report is to be issued to *Messrs Korf* and *Hansen*;
- on February 23, *Messrs Korf* and *Hansen* will supply their reactions to the secretary of the audit team (fax: 0570-612942);
- on February 28, review of final concept of the audit report in Delft;
- on February 29, the final concept of the audit report will be issued to *Mr Korf* (and a copy to *Mr Hansen*, for information only).



Mr Schwanhäusser stated that because of this very tight time schedule a thorough simulation study of the two alternatives was not possible. He would however try to run a basic simulation.

Mr Horvat stated that the audit report would contain the comments on the two alternatives by auditors. The chairman and the secretary of the audit team were to supply a summary and a final conclusion.

6 Any other business

The next meetings were scheduled before the first of March:

- meeting between the secretary and the chairman of the audit team on February 14, at 9 a.m., TU-Delft, CT room 2.06
- meeting of the audit team on February 19, at 9.30 a.m., TU-Delft, CT room 2.06
- meeting of the audit team on February 28, at 2 p.m., TU-Delft, CT room 2.06

Mr Horvat stated that the audit team would not comment on their work before February 28.

Mr Horvat further stated that *Mr Verdenius* and *Mr Hansen* would be the contacts for the BBLN and TU-Delft alternatives, respectively. He further stated that issues not covered in the scope of the work of Messrs Van Witsen, Schwanhäusser and Kroes will be handled by himself.

Mr Horvat further announced that the members of the auditteam should submit separate cost calculations to *Mr Van Rij*.

Signature

Goudappel Coffeng BV

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'P. van Beek', is written over a horizontal line.

drs P. van Beek



Appendix 1

FORMULATION OF THE TASK FOR THE BBLN EXTERNAL AUDIT

6 February 1996

Reason for the audit

In May 1994, the Dutch government presented its scheme for the high-speed line connection between Amsterdam and Antwerp. The scheme was contained in the new policy document on the high-speed line for the Dutch section of the high-speed rail connection between Amsterdam, Brussels, Paris and London.

Various variants were drawn up for the route between Amsterdam and Rotterdam.

In its 1994 policy scheme, the government indicated its preference for the A1 variant. This variant is a new line which intersects the green heart of the Randstad and presents the most direct connection between Rotterdam and Schiphol. In the A1 variant, the main station in the Hague is served during the rush hours by four high-speed trains a day.

In one of the other variants, entitled the BBLN route, the high-speed tracks are grouped together as closely as possible with the existing rail line which links Amsterdam, Schiphol, the Hague and Rotterdam. In this variant, all high-speed trains stop in the Hollands Spoor station in the Hague.

The government scheme is passing through the procedure involved for the key planning decision. This procedure includes public comments, advice and administrative consultation with the local councils and provinces concerned. This phase is nearing its conclusion.

The Cabinet would like to make a decision of principle in mid-March 1996 regarding the route to the north of Rotterdam. At the end of April 1996, the Cabinet will decide on the entire route from Schiphol to the Belgian border. This decision will be made in connection with decisions made in Belgium regarding the adjoining section of the route from the Belgian border to Antwerp.

The BBLN variant which was drawn up by the HSL Zuid project office group provides for two high-speed tracks (under 25 KV) grouped as closely as possible to the existing line (under 1500 V).

Based on calculations which have been carried out, Railned deems that existing and scheduled track capacity on the present line must remain available to domestic train services. Most of the present line is currently being enlarged to four tracks as part of the Rail 21 project. There are plans to have four tracks between Leiden and Delft up to the year 2005 (with the exception of a section on the Hague Mariahoeve - Hollands Spoor line). It is not yet clear whether the four tracks will be extended in Delft and between Spaland and Rotterdam.

This track capacity was ascertained by the Ministry of Transport on the basis of a Railned advice which included traffic forecasts for the period up to the year 2010. Various train service models have been inferred from this to make it possible to absorb the possible growth in traffic after the year 2010.

The basic assumption of the draft route is that the infrastructure capacity available in 2005 will be at the entire disposal of domestic train services.

During the process of public comments and administrative consultations, the metropolitan district of Haaglanden and a number of local councils in the vicinity of Leiderdorp stated that they were in favour of the route which passed via the existing line in

accordance with the "TU 4 plus variant" (as discussed below). The foremost reasons for this are that this would provide the Hague with a regular high-speed train station, concern about the IC services to The Hague and the wish to spare the green heart of the Randstad.

In this setting the metropolitan district of Haaglanden consulted the Specialists' group on infrastructure at the Technical University of Delft (TU Delft). The TU Delft carried out two studies into the possibility of this variant being executed in a cheaper fashion and with fewer negative consequences for the surroundings.

TU Delft concluded in its first study that the variant grouping the tracks together could be carried out with fewer six-track stretches than indicated in the BBLN draft route (hereafter referred to as the "TU six-minus variant").

With regard to questions about the future possibilities of this TU-variant the TU Delft concluded in its second study that, subject to certain enlargements, the present four-track line for domestic traffic would definitely afford sufficient capacity for the high-speed connection between Amsterdam and Rotterdam until the year 2010. Two of the four tracks are being converted to 25 KV high-speed tracks and domestic services are by and large being run on two tracks. Domestic trains only require four tracks on short sections of the line (the "TU four plus variant"). It is expected that this option will also afford sufficient capacity after the year 2010 bearing in mind that different rolling stock will be put into service for domestic traffic. The metropolitan district of Haaglanden and the region of Leiderdorp were in favour of this solution during the administrative consultations.

The published policy documents and studies have meant that a consensus has not yet been reached on the merits of both draft routes during the administrative consultations. The fact that there is a policy decision in the spring on the three route variants between Rotterdam and Amsterdam means that clarity is needed regarding which variant along the existing line will need to be taken into consideration: the BBLN draft or the TU four plus variant.

For this reason, the Minister for Transport and Public Works and the Minister for Housing, Planning and the Environment have decided to have an external audit carried out on both the BBLN and the TU studies.

The aim of this audit is to obtain an independent opinion on the differences between the two studies in view of the infrastructure needed to reach the quality level required by domestic traffic and the high-speed train.

Different views are expressed in the studies on a number of strategic, technical and functional basic principles.

The audit should indicate the reason for these differences and should express an opinion on the plausibility and the quality of the bases of the basic principles.

The areas of investigation should be put side by side so that a final opinion can be formed on both variants.

Areas of investigation in the audit

The external audit should check the following aspects of the BBLN study and the TU follow-up study into the variant:

Timescale

The BBLN draft is based on the period after 2010 and the TU Delft study on the period around 2010 looking towards the period after the year 2010.

Passenger forecasts

- the traffic study into domestic train services on the high-speed line.
- the passenger forecasts used for domestic traffic and underlying policy problem areas in the short term (until 2010) and the long term (after 2010).

Train service models

- examination of the train service models used in the studies for domestic traffic on the basis of the passenger forecast used for both the short term (until 2010) and the long term (after 2010)
- the following are to be included in the examination: number of trains, track use, intersection, possibilities of intersection, effects of the timetable on the rest of the network, possibility of disruption and reliability both during the building stage and in its final state.
- the relationship with the infrastructure on the existing line adopted in the Second Tactical Package on Rail Infrastructure.

Overhead line voltage and new train safety system

- influence of the integral introduction of 25 KV overhead line voltage and new train safety system with regard to capacity needs.

Use of shorter rolling stock

- effect on capacity as a result of the use of shorter rolling stock (of stopping trains).

Use of light rail/metro-type rolling stock

- effect on capacity as a result of the use of light rail or metro-type rolling stock instead of rolling stock of stopping trains

Railway design standards

- basis for the minimum distances required between the tracks in view of the differences in the overhead line voltages
- minimum distances required between the tracks in view of the operational speed and maintenance and safety requirements
- minimum requirements for the radii of curvature in view of passenger comfort.

Infrastructure required

- basis for the assumptions regarding the infrastructure required for domestic train services, and the issue whether InterCity trains can be run on the 25 KV tracks.

Possibility of phasing in an increase in capacity

- examination of the possibility of phasing in a increase in capacity in view of increasing traffic demand
- consequences for the infrastructure and operations of phasing in an increase in capacity.

These points are discussed in greater detail in the appendix (Section of Chapter 7 from the Study into the grouping together of the existing North line, Dec. 1995).

The audit does not encompass the following:

- * benefit and necessity of the high-speed train connection as such
- * international traffic forecasts
- * the basic principles of policy with regard to domestic traffic forecasts

* carrying out calculations to determine infrastructure requirements on the existing line or drawing up cost estimates as a means of counter-checking.

The auditor is however expressly free to put forward his/her own (new) views where deemed relevant.

Sources:

- Nieuwe HSL-nota deelrapport 5, mogelijkheden van de bestaande lijn (New policy document on the high-speed line, section 5 of the report, possibilities regarding the existing line), Ministry for Transport and Public Works, March 1994
- Studie Bundeling Bestaande Lijn Noord Amsterdam - Rotterdam, onderzoeksverslag tracé BBLN (Study into the grouping together of the existing line between Amsterdam North and Rotterdam, investigative study into the BBLN route), Ministry for Transport and Public Works, December 1995
- L.R. Lutje Schipholt e.a. Hogesnelheidslijn via Den Haag ? Kritische reactie op de Nieuwe HSL-nota, (High-speed line via the Hague ? Critical reaction to the new policy document on the high speed line), TU Delft, Specialists' group on infrastructure, July 1994
- L.R. Lutje Schipholt, Th. J.H.Schoemaker, Vervolgstudie TU-variant; toekomstwaarde nader onderzocht (TU follow-up study into the variant; a more in-depth investigation into the future value), TU Delft, Specialists' group on infrastructure, April 1995.

Timescale

The draft audit report should be completed by 1 March 1996.

Organization

The audit has been commissioned by the Ministry of Transport and Public Works. The metropolitan district of Haaglanden, region of Rotterdam, region of Leiden and region of Leiderdorp are to be involved in the formulation of the task, the selection of the auditor and the draft report via a Sounding Board Group which has yet to be established.

The Sounding Board Group will discuss the progress of the contents of the audit on a weekly basis. The draft audit report will be discussed by the Sounding Board Group.

Planned activities regarding the BBLN audit

1. week 5 Look for the auditor
 2. week 5 Formulation of the task; creation of a Sounding Board Group with the Haaglanden metropolitan district, region of Rotterdam, metropolitan district of Leiden, district of Leiderdorp and the province of South Holland
 3. week 6 Agreement with the Sounding Board Group on the auditor and formulation of the task
 4. week 6 Granting the audit
 5. week 6 Briefing of the auditor
 6. week 6 -8 Execution of the audit
 7. week 8 Draft audit report
 8. week 9 Discussion of the draft report
 9. week 9 Possible reactions to the conclusions
 10. week 9 Presentation of the audit report to a government council and the cabinet
 11. week 9 External communication
-



Appendix 2

AUDIT BBLN/TUD, briefing 7 february 1996

Studie Bundeling bestaande Lijn Noord 1995 (Studie BBLN 1995)

Input for this study:

A. BBLN variant design 1994

- * Nieuwe HSL nota, deelrapport 2 : traffic forecasts international and national
- * Nieuwe HSL Nota,deelrapport 5:
HST via existing tracks is a sub-standard solution for reasons of quality and capacity
- * Nieuwe HSL nota, deelrapport 7: design of variant to the north of Rotterdam
- * Nieuwe HSL nota, deelrapport 10: transport aspects of variants
- * Nieuwe HSL nota deelrapport 18: track design concepts

B. Results of consultation and public comments

C. Trainservice models and railtrack capacity definition by Railned

- * Studie BBLN 95, annex 4

D. Functional and technical specifications

- * Studie BBLN 95 annex 2, Functional and technical specifications

Input A -D result in:

I. Summary of principal design features BBLN variant:

* Studie BBLN 95, chapter 4

- Existing line is partly being enlarged to four tracks.
existing line track capacity is necessary for domestic services (IC, IR,AR) and its future expansion
- In the future after the year 2010 the existing line will be completely expanded to four tracks. The BBLN variant should not make this impossible.
- 2 highspeed tracks are grouped as closely as possible to the existing (conventional) tracks.
- highspeed tracks 25 KV AC, existing tracks 1500 V DC
- advanced signalling system
- curve radius of the existing line determines HST train speed
- functional and technical specs regarding track distance, curve radii, etc.

II. BBLN variant design 1995

- * description of BBLN design . Studie BBLN 95, chapter 5
- * railtrack design schemes 1:1000 Hoofddorp - Rotterdam
- * assessment of environmental effects. Studie BBLN 95, annex 3

III. Assessment of possibilities of phasing the realisation of the BBLN

- * Studie BBLN 95 chapter 6



Bijlage 2: Lijst van informatiemateriaal

Materiaal beschikbaar gesteld aan het Audit team

Lutje Schipholt L.R., Th.J. Schoemaker, B. Egeter en P.B.L. Wiggenraad, 1994
De hogesnelheidslijn via Den Haag? Kritische reactie op de Nieuwe HSL-nota. Delft: Technische Universiteit, Faculteit der Civiele Techniek, Vakgroep Infrastructuur, augustus 1994.

Lutje Schipholt L.R. en Th.J. Schoemaker, 1995
Vervolgstudie TU-variant. Toekomstwaarde nader onderzocht. Delft: Technische Universiteit, Faculteit der Civiele Techniek, Vakgroep Infrastructuur, april 1995.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1995A
Studie Bundeling met de Bestaande Lijn Noord Amsterdam-Rotterdam. Onderzoeksverslag tracé BBLN. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal voor het Vervoer, december 1995.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1995B
Studie Bundeling met de Bestaande Lijn Noord Amsterdam-Rotterdam. Onderzoeksverslag tracé BBLN: kaartbijlage. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal voor het Vervoer, december 1995.

Persbericht

Audit naar verschilpunten in studies over HSL-variant 'Bestaande lijn' (7-2-1996)

Immers L.H., H.D. Hilbers, L. Langerak en M.J. Martens, 1996
Aanvullende expertise t.b.v. reactie op de tracévarianten van de HSL in de Randstad. Delft: TNO-INRO, januari 1996

Railned, 12-2-1996

Aanvullende gegevens op het rapport "Capaciteitsbeschouwing Bestaande Lijn"

- samenvatting van het DONS model
- marktspecificaties voor dienstregelingsmodellen
- matrix dienstregelingsmodellen en infrastructuurvarianten
- verklaring termen afkortingen
- twee sets dienstregelingsgrafieken BBLN

Savelberg en Van den Heuvel, 1996

Analyse ontwikkeling treinvervoer corridor HSL-zuid. AVV/Railned, januari 1996
(Intern stuk, niet voor publicatie)



Schoemaker Th.J. en B. Egeter, 1996

De HST kan niet buiten Den Haag. TU-visie naar aanleiding van de BBLN-studie.

Delft: Technische Universiteit, Faculteit der Civiele Techniek, Vakgroep Infrastructuur, januari 1996

Vanhoutte A.R., 1995

Capaciteitsbeschouwing bestaande lijn Rotterdam CS-Schiphol in een situatie met een HSL langs de bestaande lijn conform de BBLN. Utrecht: Railned, augustus 1995.

Verslag van vergadering tussen Van Witsen en Railned (Vanhoutte, Van den Heuvel, Bovenlander), 14-2-1996

door Ing. E.P. Kroes MSc - Hague Consulting Group

Opmerkingen van de TU Delft met betrekking tot de prognoses binnenlands vervoer.

De situatie met betrekking tot de prognoses van het binnenlands vervoer is gecompliceerd. Naar wij begrepen hebben zijn de meest recente prognoses voor het jaar 2010, zoals door het Projectteam/Railned gebruikt bij de uitwerking van de BBLN variant, pas zeer onlangs gerapporteerd. En deze rapportage [1] is weliswaar aan het Audit team ter beschikking gesteld, maar is nog niet openbaar. Deze meest recente prognoses zijn uitgevoerd met behulp van een ander instrument (het Landelijk Model) en voor een ander doeljaar (2010) dan de prognoses die eerder werden gerapporteerd in de Nieuwe HSL-Nota (daarbij werd het zogenaamde ILM model gebruikt, voor het doeljaar 2003).

De TU Delft heeft geen toegang gehad tot het meest recente materiaal, en heeft daarom in het eerste rapport [5] gereageerd op de oudere prognoses voor 2003 zoals beschreven in de Nieuwe HSL-Nota, Deelrapport 1: Vervoersprognoses [3]. Naar wij begrepen hebben zijn die oude prognoses inmiddels achterhaald door de nieuwe, onlangs gerapporteerde BBLN prognoses [1]. Aangezien er een aantal fundamentele verschillen zijn tussen de nieuwe voorspellingen en de oude (de nieuwe zijn bijv. gebaseerd op het veel gedetailleerdere Landelijk Model systeem, en zijn gemaakt voor het doeljaar 2010 in plaats van 2003) heeft het weinig zin om in detail in te gaan op de opmerkingen die de TU Delft had met betrekking tot de inmiddels verouderde cijfers. De belangrijkste opmerking van de TU Delft betrof het relatief grote verschil in binnenlandse vervoeromvang zoals berekend voor de BBLN variant in vergelijking met de A1 variant.

In het tweede rapport van de TU Delft [6] wordt verwezen naar andere, meer recente prognoses van NS en van het "CPB". De NS prognoses, de "Scenariostudie Rail 21", werden volgens dezelfde methode uitgevoerd als de meest recente BBLN prognoses (dwz. met het Landelijk Model, en voor het doeljaar 2010). De "CPB" prognoses waarnaar de TU Delft verwijst betreffen de voorspellingen die door AVV werden uitgevoerd in 1992, met behulp van het Landelijk Model en voor het doeljaar 2015, om de effecten van de (toen) nieuwe macro-economische scenario's van het CPB te verkennen.

De belangrijkste vraagpunten die door de TU Delft in [6] worden opgeworpen betreffen de volgende aspecten:

- (1) De nieuwe NS voorspellingen zoals weergegeven in de Scenariostudie Rail 21 vallen lager uit dan de eerder gegeven Rail 21 voorspellingen die het uitgangspunt hebben gevormd voor de Nieuwe HLS-Nota. Dit heeft te maken met het feit dat in de Scenariostudie niet meer wordt uitgegaan van de volledige realisering van de doelstellingen van het SVV (met name loslaten van de taakstellende VF-waarde van 1,5, en afbouw overheidsbijdrage aan de exploitatie).
- (2) De ontwikkeling van de vervoeromvang vertoont, na een aanvankelijke sterke stijging (grotendeels veroorzaakt door de OV Studentenjaarkaart), tendens tot daling of stabilisatie (de impliciete boodschap van de TU Delft lijkt te zijn dat dit in tegenspraak is met de voorspelde substantiële groei)
- (3) De "CPB" prognoses van 1992 waren lager dan de nieuwe NS

voorspellingen van de Scenariostudie Rail 21. Dit heeft te maken met het feit dat in de CPB prognoses geen rekening gehouden werd met de OV Studentenjaarkaart, de OV militairenjaarkaart, het verwachte positieve effect van de kwaliteitsverbeteringen en de verhoogde marketinginspanningen.

- (4) In de Scenariostudie Rail 21 werden verschillende dienstregelingsmodellen doorgerekend. Volgens de TU Delft kan, op basis van de uitkomsten van de Scenariostudie, worden volstaan met minder AR treinen en waarschijnlijk ook minder IR treinen dan bij het oude dienstregelingsmodel BA34 dat ten grondslag lag aan het Rail 21 concept (AR 4 treinen, IR Rotterdam-Den Haag ook veelal 4 in plaats van 6 bij BA34).
- (5) Er zijn geen expliciete prognoses beschikbaar voor de periode na 2010 (relevant voor de toekomstwaarde). Volgens de TU Delft is de onzekerheid groot, maar is op de zeer lange termijn (voor het jaar 2050) bij een trendbreukscenario een vervoeromvang van 30 Miljard RKM (een verdubbeling ten opzichte van de huidige vervoeromvang) mogelijk. Navraag bij de TU Delft wees uit dat deze indicatie onder andere is gebaseerd op een globale verkenning van Railned uitgevoerd in het kader van de studie "Vier sporen onder Delft?" [10].
- (6) De RandstadRail plannen kunnen leiden tot belangrijke verschuivingen van de Oude Lijn naar de Hofpleinlijn (orde van grootte volgens TU Delft: 5-8%; volgens [6] is deze orde van grootte bevestigd door berekeningen met het Landelijk Model van het Projectteam RandstadRail; navraag bij de TU Delft wees uit dat hierbij een ander model werd bedoeld).

Ons commentaar op de opmerkingen van de TU Delft

Met betrekking tot bovengenoemde opmerkingen van de TU Delft hebben wij het volgende commentaar:

- Punt (1) Dit is juist: de inzichten van NS zijn veranderd, en momenteel wordt gewerkt op basis van lagere prognoses. Dit komt ook tot uitdrukking in de meest recente BBLN prognoses.
- Punt (2) Het feit dat recente, korte termijn ontwikkelingen in de vervoervraag niet overeenstemmen met een lineaire interpolatie tussen de vraag in het basisjaar en het doeljaar heeft geen enkele relevantie voor de geloofwaardigheid van de langere termijn voorspellingen. Het Landelijk Model representeert in principe de vervoeromvang voor een gemiddelde werkdag in een bepaald jaar, die wordt afgeleid uit de voor dat jaar veronderstelde invoer scenario's en de beleidsmaatregelen waarvan verwacht wordt dat die in dat jaar geïmplementeerd zullen zijn. Wanneer een prognose voor het jaar 2010 wordt gemaakt moet een zeer groot aantal benodigde invoergegevens voor dat jaar worden voorspeld (bijv. bevolkingsomvang en -samenstelling, werkgelegenheid, auto- en openbaar vervoer infrastructuur, inkomensniveau's, enz.), en hiermee moet het model worden gevoed. Het model berekent dan de toekomstige gedetailleerde vervoeromvang die consistent is met de betreffende invoergegevens. Dus het model geeft een voorspelling voor één bepaald jaar, zonder aan te geven **hoe** de huidige vervoeromvang zich ontwikkelt in de richting van die voorspelling. Met andere woorden, de dynamische ontwikkeling wordt in principe niet voorspeld.

Indien gewenst kunnen met behulp van het Landelijk Model ook prognoses voor tussenliggende jaren gemaakt worden. Dan dient echter voor elk van die jaren over alle corresponderende invoergegevens te worden beschikt, dus ook over de fasering van de invoering van de beleidsmaatregelen. In de praktijk verloopt het tijdprofiel van veel van de invoervariabelen niet lineair: het kost bijv. veelal tijd voordat ingrijpende beleidsmaatregelen kunnen worden uitgevoerd. Daarom verloopt de groei van het vervoer zeker niet lineair. Het is dan ook goed mogelijk dat op de korte termijn een daling in de vervoeromvang optreedt (bijv. wanneer het voorgenomen beleid nog niet wordt uitgevoerd), maar dat deze later overgaat tot een (per saldo) grotere stijging (na uitvoering van het beleid).

- Punt (3) De constatering dat de "CPB" prognoses lager waren dan die van de Scenariostudie Rail 21, is juist, maar de TU Delft geeft zelf al allerlei verklaringen voor het geconstateerde verschil. Overigens zijn bij de "CPB" prognoses met name de macro-economische scenario's gevarieerd, terwijl bij de Scenariostudie Rail 21 veeleer de beleidsscenario's en de dienstregelingsmodellen zijn gevarieerd. Het feit dat de bandbreedte van de "CPB" prognoses meer beperkt was is daarmee ook te verklaren.

- Punt (4) Op de aantallen treinen die nodig zijn om de voorspelde vraag te bedienen wordt expliciet ingegaan door Professor M. van Witsen. Wij hebben daar hier niets aan toe te voegen

- Punt (5) Voor het bepalen van de toekomstwaarde zou het wenselijk zijn om voor de BBLN variant over prognoses van de vervoeromvang op de zeer lange termijn te beschikken. Deze zijn, voor zover ons bekend, niet voor de BBLN beschikbaar. Daarom is er ook geen expliciete raming van de maximaal benodigde capaciteit beschikbaar voor de zeer lange termijn.
 De TU Delft stelt dat er bij de vervoersprognoses sprake is van een grote onzekerheid. Wij zijn het daarmee eens, waarbij wij met name willen verwijzen naar de onzekerheid met betrekking tot de macro-economische ontwikkelingen en de realisatie van het lange termijn beleid (zoals SVV). Uit gevoeligheidsanalyses is gebleken dat zelfs voor het doeljaar 2010 verschillende veronderstellingen ten aanzien van beleid en scenario's tot eveneens nogal verschillende prognoses kunnen leiden. En voor de nog langere termijn, bijv. het jaar 2050, is het duidelijk dat de onzekerheid nog aanzienlijk groter is.
 Het door de TU Delft genoemde interval voor de jaarlijkse vervoeromvang voor het jaar 2050, van 14 Miljard RKM tot 30 Miljard RKM, lijkt ons niet onredelijk.
 Wij wijzen er (wellicht ten overvloede) op dat de relatieve toename van het vervoer op het BBLN tracé (uiteraard) veel groter zal zijn dan op landelijk niveau. Het zou daarom wenselijk zijn om ook voor de zeer lange termijn een meer gedetailleerde prognose te maken voor de BBLN variant. Dit behoort tot de mogelijkheden met de beschikbare model instrumenten.

- Punt (6) De uitvoering van het RandstadRail project zou inderdaad tot belangrijke verschuivingen van Oude Lijn naar Hofpleinlijn/RandstadRail kunnen leiden. Wij hebben de gedetailleerde berekeningen van het Projectteam RandstadRail niet kunnen bekijken (TU Delft kon deze niet leveren), maar de verschuiving is in feite ook niet meer relevant. Wat belangrijk is, is dat in de nieuwe BBLN prognoses rekening is gehouden met de aanwezigheid van het RandstadRail project, en dat is inderdaad

het geval.

Ons oordeel over de meest recente BBLN prognoses

Met betrekking tot de recent gemaakte prognoses voor de BBLN variant voor het jaar 2010, zoals gerapporteerd in [1], hebben wij het volgende op te merken:

- Het prognose instrument: Het gebruikte Landelijk Model systeem is het meest gedetailleerde operationele model systeem dat momenteel in Nederland beschikbaar is. Het is intensief gebruikt sinds zo'n 10 jaar, en heeft onder andere de belangrijkste prognoses geleverd die ten grondslag liggen aan het SVV, het NMP en NMP+, en vele andere studies. Maar delen van de vervoersmarkt worden niet expliciet gemodelleerd door het landelijk Model, en in de BBLN prognoses zijn er aannamen gedaan om deze deelmarkten te kwantificeren.
Eén nogal sterke aanname is de veronderstelling dat als gevolg van intensievere marktwerking en produktverbetering (inclusief beter op tijd rijden!) een substantiële groei van het vervoer zal worden gegenereerd: 2,4 Miljard RKM per jaar. Deze groei zou geconcentreerd zijn in de daluren, en bij het reismotief recreatief. Onze indruk is dat deze schatting aan de hoge kant is.
Een andere aanname die van belang is voor de uitkomsten is de veronderstelling dat de aantallen luchtreizigers via Schiphol zullen toenemen tot 44 Miljoen per jaar in 2010, en dat 40% hiervan de trein als voor- of natransport zal gebruiken, conform de taakstelling. Ten eerste is het de vraag of in redelijkheid verwacht kan worden dat de taakstelling ook inderdaad te realiseren valt, en ten tweede is het voor- en natransport slechts relevant voor een deel van de luchtreizigers. Het 40% aandeel lijkt redelijk, aangezien het aandeel in 1994 36% bedroeg en over de afgelopen jaren een stijgende tendens heeft vertoond. Maar dit geldt alleen voor het segment "Zuiver OD": de reizigers met lijnvluchten die niet op Schiphol overstappen (in 1994 41% van alle passagiers op Schiphol). Op Schiphol overstappende reizigers gebruiken helemaal geen voor- of natransport aan de grondzijde, en charterpassagiers maken veel minder gebruik van de trein (in 1994: 10%). Uit de rapportage is niet duidelijk of bij de nieuwste BBLN prognoses inderdaad de 40% aanname alleen op het Zuiver OD segment is toegepast.
De overige aannamen betreffende het vervoer door studenten en NS personeel (inclusief de verwachte volumereducties) lijken ons redelijk. Daarbij moet overigens wel worden bedacht dat de OV Studentenjaarkaart een onzekere factor is: verondersteld is dat de huidige formule van de kaart in 2010 nog gebruikt zal worden. Als dit niet het geval is kan een aanzienlijke reductie van de vervoeromvang (orde van grootte: 2 Miljard RKM/jaar) worden verwacht.
- Veronderstellingen scenario: Het macro-economisch scenario dat als uitgangspunt is gehanteerd is momenteel het meest geloofwaardige en aannemelijke. Opgemerkt moet worden dat geen alternatieve macro-economische scenario's verkend zijn in deze studie, en dat daardoor geen inzicht wordt gegeven in de bandbreedte van de prognoses voor dergelijke ontwikkelingen. De vervoersprognoses geven daarom een soort "beste schatting" weer, maar wat hogere en lagere waarden zouden mogelijk zijn.
- Veronderstellingen beleid: de beleidsuitgangspunten zijn ontleend aan de zogenaamde SVV-referentievariant. Verder zijn gevoeligheids-

analyses uitgevoerd waarbij twee zeer relevante beleidsvariabelen zijn gevarieerd: Rekening-Rijden (met/zonder) en de treintarieven (gematigde toename/bepaalde toename). Andere veronderstellingen ten aanzien van het beleid zijn niet gevarieerd. Wij zijn van mening dat de uitgevoerde gevoeligheidsanalyses voldoende zijn om de invloed van de belangrijkste onzekerheden ten aanzien van het beleid te verkennen.

- Veronderstellingen aanbod: Er zijn drie verschillende varianten voor de HSL-Zuid doorgerekend, inclusief de BBLN variant. De overige aannamen met betrekking tot de openbaar vervoer- en autovoorzieningen lijken realistisch, en omvatten ondermeer:
 - het TTP/"Randstadcocktail" dienstregelingsmodel
 - de eerste fase van RandstadRail gerealiseerd
 - een directe railverbinding tussen Rotterdam en Zoetermeer
 - de Noord-Zuidlijn tussen Amsterdam Noord en Zuid/WTC gereed.
- Uitkomsten: De totale vervoeromvang (treinvervoer heel Nederland) in 2010 wordt geraamd op 16,5 tot 17,3 Miljard RKM/per jaar voor de BBLN variant (afhankelijk van de gehanteerde veronderstellingen). Deze cijfers liggen binnen de bandbreedte die ik, rekening houdend met de onzekerheid, als geloofwaardig zou aanvaarden.

Op basis van het hierboven gestelde concluderen wij dat deze prognoses een redelijke en plausibele basis vormen voor de dimensionering van de treindienst volgens de BBLN variant. De gehanteerde berekeningsmethode is correct, hoewel er onduidelijkheid bestaat omtrent de juiste uitvoering van de berekeningen van de door Schiphol gegenereerde treinreizigers (dit moet nog worden nagegaan). Verder lijkt het veronderstelde effect van marketing/produktverbetering ons aan de hoge kant, maar daar staat tegenover dat het gehanteerde macro-economische scenario niet het hoogst denkbare is (mbt. het treinvervoer). Als wij ervan uit gaan dat de Schiphol berekeningen correct zijn uitgevoerd, en dat bij de bepaling van de toekomstwaarde van de hogesnelheidslijn volgens de BBLN variant uitgegaan dient te worden van de "maximale vervoeromvang die binnen redelijke grenzen van waarschijnlijkheid bereikt kan worden" (zoals ook door de TU Delft gesteld in [6] p.26), dan zijn wij geneigd de meest recente BBLN prognoses als zodanig te accepteren.

Tenslotte kan worden opgemerkt dat de meest recente BBLN prognoses, voor zover wij kunnen nagaan, tegemoet komen aan nagenoeg alle bezwaren van de TU Delft; alleen is geen expliciete prognose voor de zeer lange termijn (na 2010) opgenomen.

Andere relevante aspecten

In de voorgaande onderdelen is het aspect van de betrouwbaarheid van de uitvoering van de dienstregeling niet aan de orde geweest. In welke mate het mogelijk is om bij de TU variant een betrouwbare dienstuitvoering te garanderen is ons niet bekend. Dat behoort tot de expertise van de andere audit team leden. Het is echter zinnig om even stil te staan bij het belang van de betrouwbaarheid voor de reizigers, en de eventuele effecten op de vervoeromvang. Onderzoek op dit terrein heeft uitgewezen dat, uitgaande van de normale NS betrouwbaarheid, het te verwachten directe effect van een verslechtering in eerste instantie vrij beperkt is. Maar de indirecte effecten kunnen groter zijn, en recente ervaringen hebben uitgewezen dat negatieve publiciteit met betrekking tot trein vertragingen een zeer ongewenst effect heeft op het imago van de trein, en vermeden dient te

worden. Een punctuele uitvoering van de dienstregeling kan derhalve worden gezien als een eis die vanuit de gebruikers kan worden gesteld.

Daarbij kan ook opgemerkt worden dat de BBLN prognoses zoals weergegeven in [1] tevens een verondersteld groei-effect ten gevolge van een **verbeterde** stiptheid bevatten, en daarom een zeer hoog niveau van punctualiteit vereisen.

Conclusies

De bezwaren van de TU Delft tegen de vervoersprognoses voor de BBLN variant betroffen de in de Nieuwe HSL-Nota gerapporteerde prognoses voor het jaar 2003. Onlangs (januari 1996) zijn nieuwe prognoses van AVV/Railned beschikbaar gekomen, voor het jaar 2010. Wij hebben deze nieuwe prognoses kritisch geanalyseerd, en zijn tot de conclusie gekomen dat de gehanteerde berekeningsmethode correct is. Ook de veronderstellingen ten aanzien van de invoergegevens zijn redelijk en plausibel, en de cijfermatige uitkomsten van de prognoses zijn geloofwaardig. Ervan uitgaande dat bij de bepaling van de toekomstwaarde van de hogesnelheidslijn volgens de BBLN variant uitgegaan dient te worden van de maximale vervoeromvang die binnen redelijke grenzen van waarschijnlijkheid bereikt kan worden, accepteert het audit team genoemde nieuwe AVV/Railned prognoses als zodanig. Daarbij kan worden opgemerkt dat, voor zover wij hebben kunnen nagaan, in deze nieuwe prognoses tevens nagenoeg alle eerder door de TU Delft geuite bezwaren zijn ondervangen.

Geraadpleegde bronnen

Ter beschikking gesteld bij opdrachtverlening:

- [1] AVV/Railned: Analyse ontwikkeling treinvervoer corridor HSL-Zuid (Intern rapport, nog niet vrijgegeven voor publikatie), januari 1996.
- [2] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, DGV: Nieuwe HSL-Nota, Beleidsnota, maart 1994a.
- [3] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, DGV: Nieuwe HSL-Nota, Deelrapport 1 Vervoersprognoses, maart 1994b.
- [4] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, DGV: Studie Bundeling Bestaande Lijn Noord Amsterdam-Rotterdam, december 1995.
- [5] TU Delft, Faculteit der Civiele Techniek: De hogesnelheidstrein via Den Haag?, juli 1994.
- [6] TU Delft, Faculteit der Civiele Techniek: Vervolgstudie TU-variant, april 1995.
- [7] TU Delft, Faculteit der Civiele Techniek: De HST kan niet buiten Den Haag, december 1995.

Op eigen verzoek verkregen:

- [8] Railned: Tweede Tactische Pakket Railinfrastructuur, april 1995.
- [9] Hague Consulting Group: TTP in het LMS, Analyse van het Tweede Tactische Pakket met het Landelijk Model Systeem, november 1995.

[10] Rained: Vier sporen onder Delft? Nut, noodzaak en prioriteit, maart 1995.

Den Haag, 27 Februari 1996.



E.P. Kroes

door Ing. E.P. Kroes MSc - Hague Consulting Group

Als planhorizon voor de reizigersprognoses is in de Nieuwe HSL-Nota in eerste instantie gekozen voor het jaar 2003 [3], terwijl in de meer recent uitgevoerde BBLN berekeningen het doeljaar 2010 is gehanteerd [1]. Het jaar 2010 is een (momenteel) gebruikelijke horizon voor middel-lange termijn prognoses. Er zijn geen prognoses beschikbaar voor de kortere termijn (bijv. 2000) of voor de zeer lange termijn (bijv. 2030 of 2050).

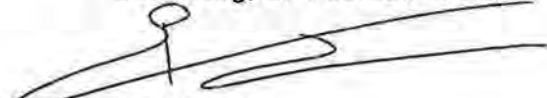
De kortere termijn prognoses zouden nuttig kunnen zijn om een gefaseerde aanleg door te rekenen, en (indien gewenst) om in de nabije toekomst de waargenomen ontwikkelingen in het vervoer naast de prognoses voor de overeenkomstige jaren te kunnen leggen.

De zeer lange termijn prognoses zouden kunnen dienen als cijfermatige verkenning van de mogelijke (maximaal te verwachten) vervoeromvang voor de periode na het jaar 2010. Door de TU Delft is geconstateerd dat het denkbaar is dat onder bepaalde (voor het treinvervoer gunstige) aannamen in het jaar 2050 de omvang van het treinvervoer jaarlijks circa 30 Miljard RKM bedraagt [6]. Het zou wenselijk zijn om voor een dergelijk scenario ook meer gedetailleerde berekeningen van de corresponderende reizigersaantallen reizend via het BBLN tracé te maken, opdat daaruit een soort "zeer lange termijn maximale capaciteit" zou kunnen worden afgeleid. Dit zou een meer concrete invulling van het begrip "toekomstwaarde" mogelijk maken. Aangezien een dergelijke zeer lange termijn prognose voor de BBLN variant niet is uitgevoerd achten wij het noodzakelijk om extra capaciteit te reserveren om eventuele verdere groei in de vervoeromvang op de zeer lange termijn op te kunnen vangen.

Conclusies

Het voor de meest recente AVV/Railned vervoersprognoses voor de BBLN variant gehanteerde doeljaar 2010 is momenteel een gebruikelijke planhorizon. Voor een meer concrete invulling van de toekomstwaarde zou het wenselijk zijn om een verkennende zeer lange termijn prognose te maken, bijv. voor het jaar 2030 of 2050. Aangezien dat niet is geschied, acht het Audit team het noodzakelijk om met een extra capaciteitsreserve rekening te houden.

Den Haag, 27 Februari 1996,



E.P. Kroes

Bijlage c: Treindienstmodellen

door Prof. ir M. van Witsen & Prof. Dr.-Ing. W. Schwanhäusser

Reizigersvervoer

De in **bijlage a**, besproken reizigersprognoses zijn voor de periode tot 2010 door Projectbureau HSL-Zuid gespecificeerd voor de trajecten van BBLN bij verschillende scenario's. Gebaseerd op het Randstadcocktail-scenario, *na eliminatie van de HSL/IC-reizigers* die naar verwachting *via de HSL-sporen* zullen worden vervoerd, resteren er per werkdag tot 2010 ongeveer [met minimaal aantal benodigde treinen per uur per richting]:

+ Schiphol [Shl]-Leiden [Ldn] v.v.:	40.000	[6]
+ Ldn-Den Haag v.v.:	68.000	[10]
+ Den Haag-Rotterdam [Rtd] v.v.:	48.000	[8]
+ Rtd-Dordrecht [Ddr] v.v.:	44.000	[6]
+ Ddr-Breda [Bd] v.v.:	20.000	[3]

Een trein met maximale samenstelling: AR (10 DD-), IR (9 DD-), IC (12 enkeldeksrijtuigen) biedt plaats aan ongeveer 1000 reizigers. Ook tijdens het spitsuur wordt hiervan (fluctuatie in vraag en aanbod) zelfs bij homogeen treinverkeer (vaste intervallen, dezelfde treinsoort, dezelfde herkomst en bestemming, d.w.z. 'metro'-achtig aanbod) nimmer meer dan ~75% daadwerkelijk benut. In dit geval is er sprake van een uitgesproken heterogeen treinverkeer, rede dat hier van 50% bezetting wordt uitgegaan, d.w.z. 500 reizigers. Er zouden overigens nog langere treinen kunnen worden ingezet, maar deze zouden een lagere bezettingsgraad krijgen (onvoldoende spreiding van de reizigers over de volle lengte van de trein) en langere stationnementstijden vereisen.

In de spits wordt ongeveer 15% van het dagvervoer verwerkt, dus een uurdienst kan per dag $500 \times (100:15) \times 2$ (richtingen) = 6700 reizigers verwerken. Getoetst aan de huidige NS-dienstregeling en aantallen reizigers is dit aantal duidelijk aan de hoge kant, maar voor zeer drukke trajecten kan het als een norm worden gehanteerd voor het minimum aantal benodigde treinen. Op grond hiervan kunnen zodoende de minimum aantallen treinen per richting worden bepaald. Deze zijn hierboven al tussen [] aangegeven, dus exclusief de HSL- en IC-shuttle-treinen via de HSL-sporen.

De prognose voor Den Haag-Rtd lijkt te laag, omdat er wel zeer optimistische aannamen zijn gedaan inzake de bereikbare concurrentiekracht van de in een Randstadraildienst om te zetten Hofpleinspoorlijn (een project van f 6,5 miljard).

Voor Den Haag-Ldn-Shl daarentegen lijkt de prognose wat te hoog, omdat verwacht mag worden dat het frequentere treinverkeer via de HSL-sporen toch meer aantrekkingskracht op de reiziger zal uitoefenen.

Voor de periode na 2010 wordt een verdere groei verwacht, c.q. zal bij de aan te bieden treindiensten hiermee moeten worden rekening gehouden.

Treindienstmodellen Projectbureau HSL-Zuid

Deze zijn uiteraard gebaseerd op de vervoerprognose, passende bij het door V & W gewenste beleid (Randstad- en Mainportcocktail scenario's met snel IC-vervoer en frequent Agglo-Regio (stoptreinverkeer). Zie tabel c.1 voor de gekozen aantallen treinen per soort. De tijdligging van deze treinen is uiteraard ingepast in het landelijke patroon. Voorts sluiten -conform de gestelde eis- te Ldn de IR-treinen

onderling en met de AR-treinen aan. Mede hierdoor, maar ook omdat het Projectbureau HSL-Zuid is uitgegaan van het beschikbaar blijven van 4 sporen -naast de nieuw te bouwen HSL sporen- n.l. tussen Ledn-Den Haag Mariahoeve [Gvm], Gv-Delft 't Haantje en Spaland-Rtd (alleen Spaland-Schiedam [Sdm] wordt nog van 4 sporen voorzien voor het IR- & AR-treinverkeer), wordt dan ook gebruik gemaakt van de mogelijkheden van deze infrastructuur.

Bij de RWTH Aachen zijn zowel de Randstad-, als de Mainportcocktail scenario's getoetst op hun capaciteitsbehoefte aan de hand van het STRELE-programma en vervolgens beoordeeld op de kwaliteit van de exploitatie op basis van het simulatieprogramma STRESI. Op grond hiervan is vastgesteld dat de door het Projectbureau HSL-Zuid noodzakelijk geachte infrastructuur als juist kan worden beoordeeld. Alleen bij een nagenoeg volledig 6-sporige baan (waarvan 2 sporen bestemd zijn voor het HSL-IC-shuttleverkeer) kan een goede kwaliteit gegarandeerd worden.

Vuistregel voor benodigde infrastructuur

Met alle reserves, die bij een algemene vuistregel behoren, kan uit het RWTH Aachen-onderzoek, speciaal gericht op de treindiensten op de spoorlijn Schiphol-Leiden-Den Haag-Rotterdam, het volgende worden afgeleid. Het gaat hier dan om het treinverkeer en diens capaciteitsbehoefte *exclusief via de HSL-sporen*.

In dit specifieke geval gaat het om een spoorlijn met heterogeen verkeer, grote verschillen in treinsoorten, treinsamenstellingen en gemiddelde snelheden, een ingewikkeld treindienstpatroon met veel verschillende herkomsten en bestemmingen en met nog een gecompliceerde bediening onderweg van Den Haag Centraal; voorts met een vrij grote kans op vertraging voor treinen die het baanvak binnenrijden. Uit het onderzoek en de simulaties blijkt dan dat:

- t/m 6 treinen per uur per richting met 1 spoor per richting kan worden volstaan;
- voor 8 treinen per uur per richting 1 spoor per richting voldoende is, mits de grotere stations (Schiphol,) Leiden, Den Haag HS, Delft en Rotterdam CS over tenminste 2 perronsporen beschikken en er in geval van vertraging ten behoeve van niet-planmatige inhalingen bij 1 op ongeveer 3 stations een extra spoor beschikbaar is;
- voor 12 à 14 treinen per uur per richting in principe volledige 2-sporigheid per richting vereist is, zij het dat op zeer kritische en korte trajecten (b.v. te Delft wegens de hoge kosten voor tunnelbouw) en zonder tussenhalte één spoor mag worden toegepast; toepassing van geavanceerde beveiliging is hier raadzaam;
- voor 10 treinen per uur per richting geldt ook reeds de eis van volledige 2-sporigheid, zij het dat tussentrajecten met één spoor dan minder problematisch zijn en zo nodig ook wat langer mogen zijn.

Uiteraard mag deze vuistregel alleen dienen ter bepaling van de orde van grootte. Voor elk specifiek geval zullen detailstudies vereist zijn, waarbij de structuur van de dienstregeling van groot belang zal zijn voor de uitkomst.

Treindienstmodellen TUD

In eerste instantie heeft de TUD getracht om de kostbaarste uitbreiding van de infrastructuur te voorkómen, n.l. tussen Dt en Gvm (model 6 min). Daar zou voor het IR- & AR-verkeer genoeg kunnen worden genomen met 2 sporen. De treindienstpatronen zijn hiertoe op het traject Ledn-Den Haag-Rtd geoptimaliseerd.

In het vervolgrapport is de TUD verder gegaan, gebaseerd op een verwachte geringere vervoergroei en op enkele exploitatieve- en technische maatregelen, die in bijlagen d, e en f aan de orde zullen worden gesteld. De TUD is op grond hiervan van oordeel dat nog slechts zeer beperkt 6-sporigheid zal nodig zijn, d.w.z. naast 2 sporen voor het HSL/IC-verkeer acht men voor de IR- & AR-treinen 2 sporen bijna overal voldoende (model 4 plus). Hiermee is model 6 min achterhaald.

Op grond van een lager ingeschatte vervoerprognose acht de TUD de behoefte aan een groeiend aantal treinen naar een langere termijn verschoven (zie tabel c.1). De treinpatronen zijn vervolgens geoptimaliseerd binnen het kader van het bestudeerde gebied Ledn-Den Haag-Rtd. Voorts is in andere modellen ook aangegeven dat het treinverkeer, mits ingepast in bepaalde structuren ^{*)}, nog aanzienlijk zou kunnen worden uitgebreid. Wel is hierbij in de meeste treindienstmodellen afgezien van een verknoping te Ledn tussen IR-treinen onderling en met AR-treinen. Tevens is de TUD van mening dat er naast HSL/IC-treinen op de HSL-sporen via Den Haag Hollands Spoor [Gv] geen behoefte meer bestaat aan IC-treinen op de andere sporen tussen Den Haag CS [Gvc] en Shl-Amsterdam. In tegendeel, de TUD houdt het voorshands voor mogelijk, dat *-indien nodig-* IR-treinen van de HSL-sporen gebruik maken.

Op grond van de RWTH Aachen-studies moet worden vastgesteld dat de modellen met verknoping te Ledn een te hoge baanvakbelasting opleveren, terwijl de overige modellen niet aansluiten bij de gestelde programma's van eisen. Alle modellen bieden onvoldoende tolerantie, laten b.v. niet toe om vertragingen in de orde van 5 min. en meer adequaat op te vangen. Er wordt aldus verwacht dat de kwaliteit van de exploitatie ver onder de maat zal blijven. Ook de maatregelen ad d, e en f (zie de betreffende bijlagen) zullen onvoldoende effect sorteren.

Nieuwe "Audit"-treindienstmodellen

Aan het aspect van de treindienstmodellen hebben wij zeer veel aandacht besteed, omdat dit een van de belangrijkste sleutels is voor de benodigde infrastructuur. Vanwege de hiervoor besproken doelgerichte uitgangspunten voor het ontwerpen van treindienstmodellen door Projectbureau HSL-Zuid en TUD, hebben wij de behoefte gevoeld om eigen werkmodellen te ontwikkelen.

Om te beginnen hebben wij hiertoe de door Projectbureau HSL-Zuid en door TUD gehanteerde aantallen treinen voor de periode tot 2010 (Randstadcocktail) en na 2010 (Randstadcocktail plus) per traject en per treinsoort gerubriceerd en hierbij ook aantallen ingevoerd, die ons inziens als een beter uitgangspunt kunnen worden gebruikt, zie tabel c.1. Hierbij wordt rekening gehouden met de mogelijke en wenselijke verdere lijnvoering van al deze treinen en voorts ook met het door V & W voorgestane beleid: naast een snel lange-afstands-treinverkeer vooral een zeer frequent aanbod van AR-treinen ('metro'-achtig vervoer in dit sterk verstedelijkte gebied van de Randstad). Hier is ook een overeenkomst te vinden met de licht rail-gedachte van de TUD.

^{*)} Opmerking: In extremo zou het mogelijk zijn, indien men bereid zou zijn uitsluitend een homogeen treinverkeer af te handelen via de HSL-sporen (alleen stoppend te Shl, Gv en Rtd) en via de overige sporen (overal stoppende AR-treinen), om per spoor tot 15 treinen per uur te laten rijden, waarbij verknoping en aansluiting niet meer nodig zouden zijn! Edoch, ten opzichte van een IR-trein zou b.v. de reis Amsterdam-Delft 9 extra haltingen vereisen, Leiden-Dordrecht zelfs 11. Dit euvel zou met extra hoge frequenties bij lange na niet kunnen worden gecompenseerd. Voor reizen met verder weg gelegen bestemmingen zou de frequentie op de toeleidende lijn zelfs in het geheel niet helpen.

Op basis van deze aantallen hebben wij vervolgens een nieuw lijnenpatroon ontwikkeld, dat zowel gericht is op een goede kwaliteit, inspeelt op het overheidsbeleid, inpasbaar lijkt in het nationale treinenpatroon, maar tevens al onderhevig is aan enkele zinnige beperkingen, gericht op een zuiniger gebruik van de infrastructuur.

Wij noemen enkele uitgangspunten voor onze basis-treinpatronen:

- Den Haag HS wordt hoofdstation voor de HSL/IC-treinen; daarom geen IC-treinen naar Den Haag Centraal (uiteraard wel in de richting Utrecht, maar die blijft hier buiten beschouwing). Wij scharen ons hier achter de zienswijze van de TUD dat in de richting Amsterdam CS met een IR-verbinding kan worden volstaan. Deze biedt een reisduur die slechts 6 minuten langer is dan per IC, maar er is dan wel sprake van een hogere frequentie, aanvankelijk elk ½ uur, later zelfs ieder kwartier;
- Amsterdam Zuid/WTC wordt hoofdstation voor de HSL/IC-treinen (CS vergt grote omweg, vooral ook voor transitieverkeer, dus veel tijdverlies voor dure treinen; in de toekomst ligt Zuid gunstig, mede in combinatie met de te bouwen Noord-Zuidlijn); daarom geen HSL/IC-treinen naar Amsterdam CS, maar wel goede verbindingen hierheen met IR-treinen. Natuurlijk blijft de mogelijkheid bestaan om HSL-treinen naar Amsterdam CS te voeren; dit heeft echter geen consequenties voor de capaciteit op het traject Ledn-Rtd;
- Geen IR-treinen voeren over de HSL-sporen tussen Rtd en Shl; deze mengvorm zal toch al worden toegepast tussen Brussel Zuid en Antwerpen, te Rotterdam (Willemstunnel!) en tussen Schiphol (tunnel) en Amsterdam Zuid/WTC, zodat de kwetsbaarheid voor de HSL-treinen al bedenkelijk hoog zal zijn;
- Per treindienst uitgaan van minimaal ½ uurdiensten (hooguit op uitlopers in de periferie verdund tot een uurdienst), terwille van de overzichtelijkheid voor de reizigers en de beheersbaarheid van de uitvoering;
- Op het drukke gedeelte Ledn-Gv-Rtd ½ uurdiensten zoveel mogelijk combineren tot kwartierdiensten;
- Verknoping en dus concentratie van de Oude Lijn-diensten te Ledn (logisch, want enerzijds splitsing richting Shl en Haarlem [Hlm], anderszijds richting Gvc en Gv-Rtd); zoveel mogelijk ook te Gv (splitsing richting Gvc en Ledn);
- Ermee rekening houden dat de doorvoer van de treinen op de Oude Lijn ver reikt (zie figuur c.2): HSL/IC tot Paris en zelfs nog verder, Londen, Eindhoven-Zuid Limburg en Lelystad-Zwolle-Groningen; IR tot Breda, Vlissingen, Lelystad en wellicht zelfs Twente; AR tot Eindhoven, Roosendaal-..., Amersfoort en Utrecht;
- Flexibiliteit inbouwen, zodat sommige lijnvoeringen uitwisselbaar zijn met andere.

Enkele uitgangspunten voor de opzet van de dienstregelinguurpatronen:

- Verliestijd van een stoppende AR-trein ten opzichte van een doorrijdende IR-trein met snelheid 140 à 160 km/uur gesteld op 2 minuten (zie **bijlage d**);
- Opvolgtijd bij vertrek van een knooppuntstation gesteld op 2 minuten voor twee vertrekkende IR-treinen, of voor een IR-trein gevolgd door een AR-trein;
- Opvolgtijd bij vertrek van twee AR-treinen gesteld op 4 minuten, tenzij alle verdere haltes zijn voorzien van 2 perronsporen per richting (dan 3 minuten mogelijk);

- Een inhaling van en AR-trein door een IR-trein mag planmatig maximaal slechts enkele minuten tijdverlies veroorzaken voor de AR-trein; de eis van de Projectgroep HSL-Zuid (n.l. geen tijdverlies) achten wij te hoog;
- Een zodanige opzet van de dienstregeling dat vertragingen van 3 t/m 5 minuten (deze betreffen ruim 15 % van de treinen bij aankomst te Ledn vanuit het noorden en te Rtd vanuit het zuiden) zonder aanpassing van de treinenloop kunnen worden opgevangen;
- Een zodanig verband tussen dienstregeling en infrastructuur dat de gevolgen van vertragingen van 6 minuten en meer (ruim 5 % van de treinen) kunnen worden verwerkt door zodanige inhalingen, dat de doorwerking op andere treindiensten wordt geminimaliseerd.

Audit-model tot 2010

HS/IC-treindiensten: zie figuur c.3. Het gaat hier om een ½ uurdienst (met toevoegingen) per HSL-trein vanaf Amsterdam naar Brussel en verder (lijn A). Deze wordt aangevuld door ½ uurs IC-treindienst B vanaf (Groningen en) Zwolle via de nieuwe Hanzelijn en de BBLN naar Eindhoven (en Heerlen). De treinen op lijn B dienen bicourant uitgerust te zijn, tevens in het bezit te zijn van drukdichtheidsvoorzieningen en zij moeten een snelheid van 220 km/uur kunnen bereiken. Zonodig moeten zij enkele minuten langer onderweg zijn op de HSL-lijn tussen Schiphol en Breda.

IR-treindiensten: zie figuur c.4. Voorshands zijn ½ uurdiensten voldoende tussen Ledn-Gv-Rtd (lijn a), Ledn-Gvc (lijn b) en Gvc-Rtd (lijn d), zodanig ingelegd dat te Ledn lijn a (herkomst ...-Haarlem) en lijn b (herkomst ...-Schiphol) onderling op elkaar aansluiten, terwijl lijnen a en d tussen Gv en Rtd-Ddr bij voorkeur in een kwartierligging moeten verkeren, zie ook tabel c.6.

AR-treindiensten: zie figuur c.5. Het aantal treinen is conform het Randstadcocktail-scenario. Zij zijn zodanig getraceerd dat er een kwartierdienst Ledn-Gvc ontstaat (lijnen 1 en 2 met herkomst ...-Shl en ...Hlm), waarbij lijn 2 direct na de IR-knoop uit Ledn vertrekt (zie tabel c.6). Kort daarna vertrekt -voor de volgende AR-trein naar Gvc (lijn 1)- lijn 3 met herkomst Voorhout en met bestemming Gv-Rtd-Ddr-... Lijn 4, die te Gvc start, moet dan bij voorkeur vanaf Gv een kwartierdienst vormen met lijn 3 richting Rtd-Ddr-...

Wij richten ons nu vervolgens op het relevante baanvak Ledn-Den Haag-Rtd, mede ervan uitgaande dat er zich geen wezenlijke capaciteitsproblemen voordoen op de toeleidende baanvakken. Het uurpatroon in één richting is opgenomen in tabel c.6.

Dit speciale "weergavemodel Van Witsen" in tabellen c.6 en c.9 behoeft toelichting. De vermelde tijden zijn namelijk zodanig opgegeven, dat een IR-trein, die te Ledn op tijdstip t vertrekt, te Gvc/Gv en te Rtd wederom op t aankomt. Alleen de verliestijden ten opzichte hiervan worden vervolgens 'doorberekend'. Zo leidt een stationnement van 2 min. te Gv tot het vertrektijdstip $t+2$; een IR-stop te Dt en Sdm (afremmen, stilstaan en optrekken ten opzichte van doorrijden) tot een verliestijd van 2 min., terwijl elk verder tussenstation van een AR-trein ook op 2 min. verliestijd is gesteld. Door per station de tijden van de achtereenvolgende treinen onderling te vergelijken kan men afleiden, hoe ver opeenvolgende treinen van elkaar verwijderd blijven volgens dienstregelingsplan. Wij zijn ons hierbij bewust van een zekere mate van primitiviteit in onze werkwijze, als gevolg van de zeer beperkt beschikbare studietijd. Onze bedoeling is beperkt zich dan ook tot het aangeven van indicaties, waarbij de lezer in ieder geval kan kennis nemen van de uitgangspunten en de gedachte treindiensten met hun patronen.

Blijkt hieruit dat op de verbinding Ledn-Rtd dubbelspoor voor de IR- & AR-treinen voldoende is? (N.B.: Over de noodzaak van hiernaast nog 2 aparte HSL-sporen over de volle lengte tussen Rtd -Gv-Ledn zijn alle partijen het eens.)

Op de linker helft van tabel c.6 kan worden afgelezen dat, als alle treinen na elkaar moeten vertrekken vanuit de knoop Ledn en Gv wegens de in eerste instantie veronderstelde 2-sporigheid voor IR- & AR-treinen (d.w.z. 1 spoor per richting), sommige treinen (in de tabel met horizontale pijlen aangegeven) reeds te dicht op elkaar komen, als zich vertragingen van enkele minuten voordoen. Hierbij komt dat in de huidige praktijk zuivere intervallen van 15 minuten zelden bereikbaar zijn en men vaak met 13'+17'-patronen genoeg moet nemen, wat soms dus ook planmatig tot kortere afstanden tussen de treinen kan leiden.

Aldus ziet het ernaar uit dat *tenminste Ledn-De Vink en Gv-Moerwijk 6-sporig* zal moeten worden uitgevoerd. Dan wordt het uurpatroon op de rechter helft van tabel c.6 mogelijk, waarbij een stoptrein te Ledn, resp. te Gv niet achter een IR-trein hoeft te vertrekken, maar bijna tegelijkertijd met de IR-trein zijn reis kan voortzetten. Uiteraard geldt de omgekeerde redenering (tegelijkertijd aankomen, enz.) voor de tegenrichting. Overigens wordt het dan ook mogelijk om de ½ uur IR-treindienst Asd-Shl-Ledn-Gvc uit te breiden tot een kwartierdienst, b.v. vooreerst tijdens de spitsuren, zie tabel c.6 rechts.

Voorts zal *Schiedam-Rotterdam 6 sporen* moeten krijgen, *als ook het treinverkeer van/naar de richting Vlaardingen hiervan gebruik zal blijven maken*. Het is denkbaar dat deze treinen in de toekomst over de Rotterdamse Oost-West-metrolijn zullen worden gevoerd; dan zijn 4 sporen op de Oude Lijn voldoende. Een deel van de kosten hiervoor zou dan aan 'BBLN' kunnen worden toegerekend, maar zo dit al in een concreet project zou worden omgezet, dan zal het met grote spoed moeten worden gerealiseerd, wil het niet te laat gereedkomen voor dit doel.

Er is geen tijd beschikbaar geweest om dit model gedetailleerd te toetsen op infrastructuur-behoefte en exploitatiekwaliteit op basis van de RWTH Aachen. Wel kan worden geconstateerd dat toepassing van de vuistregel niet tot een negatieve conclusie leidt.

Op deze eerste indicatie van benodigde infrastructuur zal in **bijlage h** nader worden teruggekomen.

Audit-model na 2010

HS/IC-treindiensten: zie figuur c.3, d.w.z. conform het Audit-model tot 2010, behoudens dat het aantal treinen op HSL-lijn A vanaf Amsterdam richting Brussel verder zal kunnen toenemen.

IR-treindiensten: zie figuur c.7. Het gaat om dezelfde lijndiensten met dezelfde opzet als in het model tot 2010, maar hieraan wordt een tweede IR-½ uurdienst vanaf ...-Asd via Shl en Ledn toegevoegd met bestemming Gvc (lijn c), welke met lijn b een kwartierdienst vormt. De opzet van het Audit-model tot 2010 met de bijbehorende infrastructuur maakt de toevoeging van deze IR-dienst reeds zonder meer mogelijk.

AR-treindiensten: zie figuur c.8. Niet alleen Ledn-Gvc krijgt in dit model een kwartierdienst, maar ook Ledn-Gv-Rtd en Gvc-Rtd. In dit zeer dichtbevolkte deel van de zuidelijke Randstad is een metro-achtig aanbod met metro-achtige treinen zeker op zijn plaats en hiervoor is een kwartierdienst toch wel het minimum. In plaats van de vereiste reserve, welke een reiziger als gevolg van de verkeersomstandigheden thans in acht moet nemen bij vertrek naar het station in de grote steden, kan men dan min of meer op willekeurige momenten zijn verplaatsing aanvangen! Eigenlijk

zou een dergelijke kwaliteit al in een meer nabije toekomst moeten worden geboden, overeenkomstig de TUD-gedachten over de toepassing van light rail, zie **bijlage f**. De dienstregelingopzet (zie tabel c.9) is zodanig dat te Leden de AR-lijn 1 of 2 (herkomst Hlm, resp, Shl) met bestemming Gvc tegelijk vertrekt met een IR-trein, terwijl kort daarachter AR-lijn 5 of 6 (herkomst Voorhout) vertrekt naar Gv-Rtd. De treinen van lijn 5 bieden dan te Gv een directe aansluiting op IR-treinen richting Rtd, waarmee ze tegelijkertijd vertrekken vanaf Gv. Lijnen 3 en 4 met herkomst Gvc worden zodanig ingelegd dat zij met de treinen van lijn 5 en 6 tussen Gv en Rtd een 7½ min.-dienst bieden, zij het dat deze onderweg iets onregelmatiger wordt tengevolge van enkele onvermijdelijke inhalingen door IR-treinen op dit traject. Uit het uurpatroon in één richting, zoals weergegeven in tabel c.9, blijkt dat de infrastructuur, tot 2010 nodig voor het Audit-model, na 2010 tekortschiet. Bij deze uiteindelijk gewenste uitvoerigere treindienst zullen dus nog *meer trajecten van 6 sporen* moeten worden voorzien: *Delft-Delft Zuid en Spaland-Schiedam*. Voorts is het wenselijk, dat, ter versnelling van het inhaalproces van AR- door IR-treinen, alle 2- plus 2-sporige trajecten reeds ongeveer 1 km voor een stopplaats als 3- plus 2-sporige trajecten worden uitgevoerd, opdat een afremmende stoppende trein dan nog met 100 km/h op het nevenspoor kan afbuigen. Vooral terwille van het kunnen opvangen van vertragingen groter dan 5 min. zullen de *stations Voorschoten en Mariahoeve moeten worden ingericht voor mogelijke inhalingen*, zie figuur h.1. Per saldo zullen -op basis van de gewenste treindienstmodellen- toch nog altijd flinke trajecten 4-sporig kunnen blijven, zoals De Vink-Voorschoten, Voorschoten-Mariahoeve, Moerwijk-Delft (waarin t.z.t. twee tunnels liggen; station Delft zelf zal op den duur wel 6-sporig moeten worden uitgevoerd), Delft Zuid-Spaland en wellicht Schiedam-Rotterdam.

Dit model kon op het laatste moment nog door de RWTH Aachen-programma's worden getoetst, nodig omdat volgens de vuistregel moet worden geconstateerd dat de hierboven beschreven infrastructuur krap bemeten is. Hierbij gaat het met name om de vraag, of het 2- x 2-sporig traject tussen Moerwijk en Delft met zelfs nog een tussenhalte te Rijswijk zou kunnen worden gehandhaafd. De uitslag van dit onderzoek luidt dat zulks mogelijk is. Een definitieve uitspraak, of dan tevens alle drie andere 2- x 2-sporige trajecten (zie boven) kunnen blijven bestaan, zou nog verder detail-onderzoek behoeven.

Een ander vraagstuk betreft inrichting van de stations Leiden en Den Haag HS. Hierop zal nader worden ingegaan in **bijlage h**. Tevens zal in deze bijlage aan de orde worden gesteld, of de bezuinigingen op het BBLN-ontwerp daadwerkelijk op een zinnige wijze kunnen worden gerealiseerd.

Wellicht ten overvloede willen wij er nogmaals op wijzen, dat met de ontwikkeling van eigen Audit-modellen niet is beoogd om aan te geven, dat de treindienst aldus zal moeten worden opgezet, noch hebben wij voldoende tijd gehad om te bewijzen dat hierbij precies die infrastructuur nodig is, zoals door ons is afgeleid. Wel is het onze bedoeling om plausibel te maken, dat op basis van minder strenge, maar wel logische en aanvaardbare uitgangspunten, kan worden bezuinigd op de BBLN-infrastructuur van de Projectgroep HSL-Zuid, maar niet in de mate, zoals voorgesteld door de TUDelft.



**AANTALLEN TREINEN PER RICHTING PER DIENSTREGELINGSMODEL
EXCL. HSL/IC-TREINEN OP HSL-SPOREN TOT 2010 & NA 2010**

- [A] = minimum volgens prognose, tot 2010
 [B] = volgens Railned (Randstadcocktail), d.w.z. tot 2010
 [C] = volgens Railned (Randstadcocktail plus), d.w.z. **na 2010**
 [D] = volgens TUDelft, tot 2010
 [E] = volgens TUDelft, geruime tijd **na 2010**
 [F] = door Audit toegepast, tot 2010
 [G] = door Audit toegepast, **na 2010**

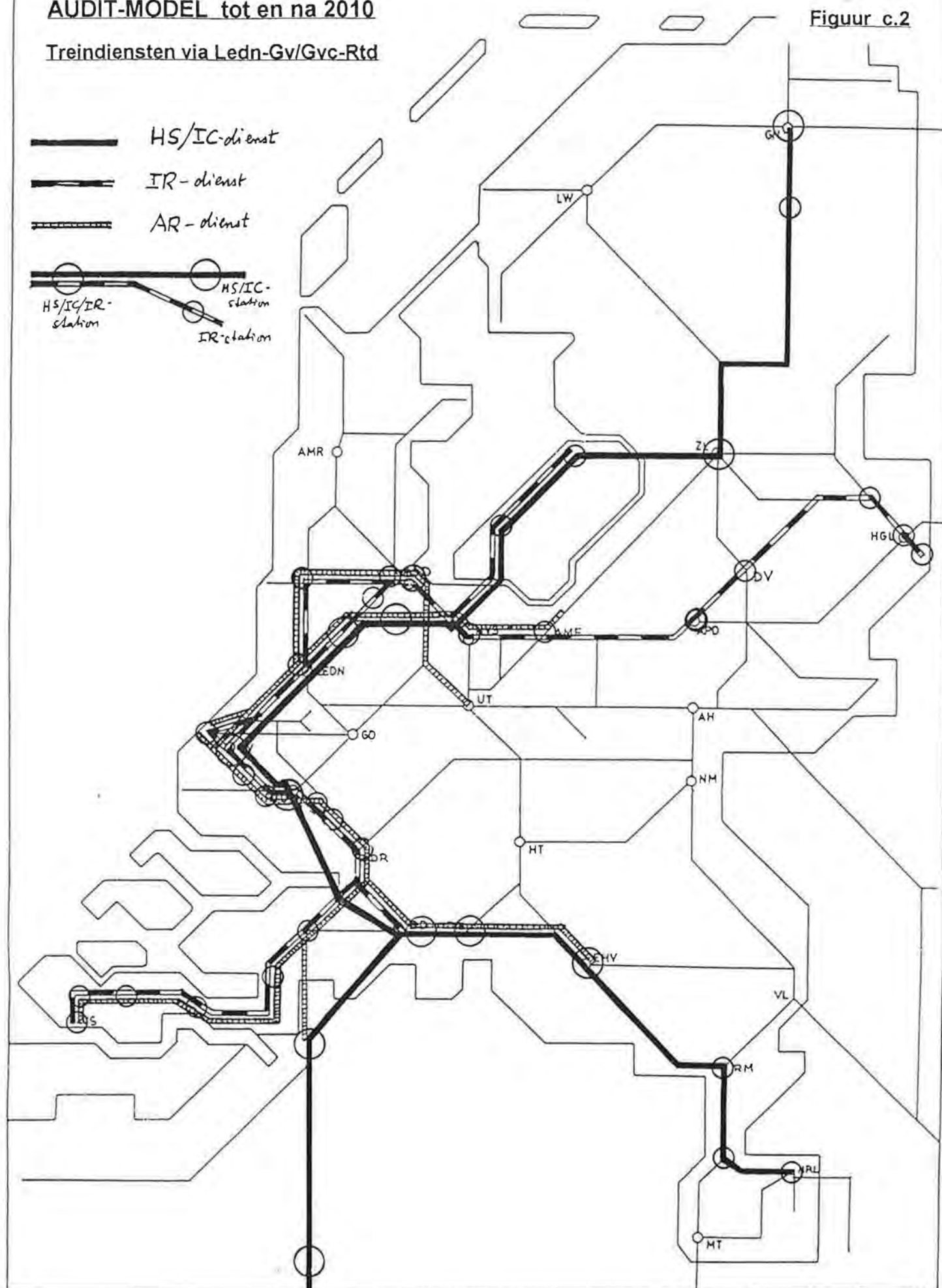
TRAJECT			IC-TREINEN	IR-TREINEN	AR-TREINEN *)	ALLE TREINEN
<u>HLM-LEDN *)</u>	[A]		0	2	2	4
	[B]	[C]	0 0	2 2	2 2	4 4
	[D]	[E]				
	[F]	[G]	0 0	2 2	2 2	4 4
<u>SHL-LEDN</u>	[A]		2	2	2	6
	[B]	[C]	2 2	2 2	2 2	6 6
	[D]	[E]				
	[F]	[G]	0 0	2 4	2 2	4 6
<u>LEDN-GVM</u>	[A]		2	4	6	12
	[B]	[C]	2 2	4 6	6 6	12 14
	[D]	[E]	0 0	4 6	6 8	10 14
	[F]	[G]	0 0	4 6	6 8	10 14
<u>GVM-GVC</u>	[A]		2	2	4	8
	[B]	[C]	2 2	2 4	4 4	8 10
	[D]	[E]	0 0	2 4	4 4	6 8
	[F]	[G]	0 0	2 4	4 4	6 8
<u>GVM-GV</u>	[A]		0	2	2	4
	[B]	[C]	0 0	2 2	2 2	4 4
	[D]	[E]	0 0	2 2	2 4	4 6
	[F]	[G]	0 0	2 2	2 4	4 6
<u>GVC-GV</u>	[A]		0	2	2	4
	[B]	[C]	0 0	2 4	4 4	6 8
	[D]	[E]	0 0	2 2	2 4	4 6
	[F]	[G]	0 0	2 2	2 4	4 6
<u>GV-RTD</u>	[A]		0	4	4	8
	[B]	[C]	0 0	4 6	6 6	10 12
	[D]	[E]	0 0	4 4	4 8	8 12
	[F]	[G]	0 0	4 4	4 8	8 12
<u>RTD-DDR</u>	[A]		0	4	4	8
	[B]	[C]	0 0	4 4	4 4	8 8
	[D]	[E]				
	[F]	[G]	0 0	4 4	4 4	8 8

*) tussen Voorhout en Ledn bestaat er nog behoefte aan 2 extra AR-treinen

AUDIT-MODEL tot en na 2010

Treindiensten via Ledn-Gv/Gvc-Rtd

Figuur c.2



AUDIT-MODEL tot en na 2010

HS- / IC-treinen

Figuur c.3

— HS/IC 2 x per uur *)

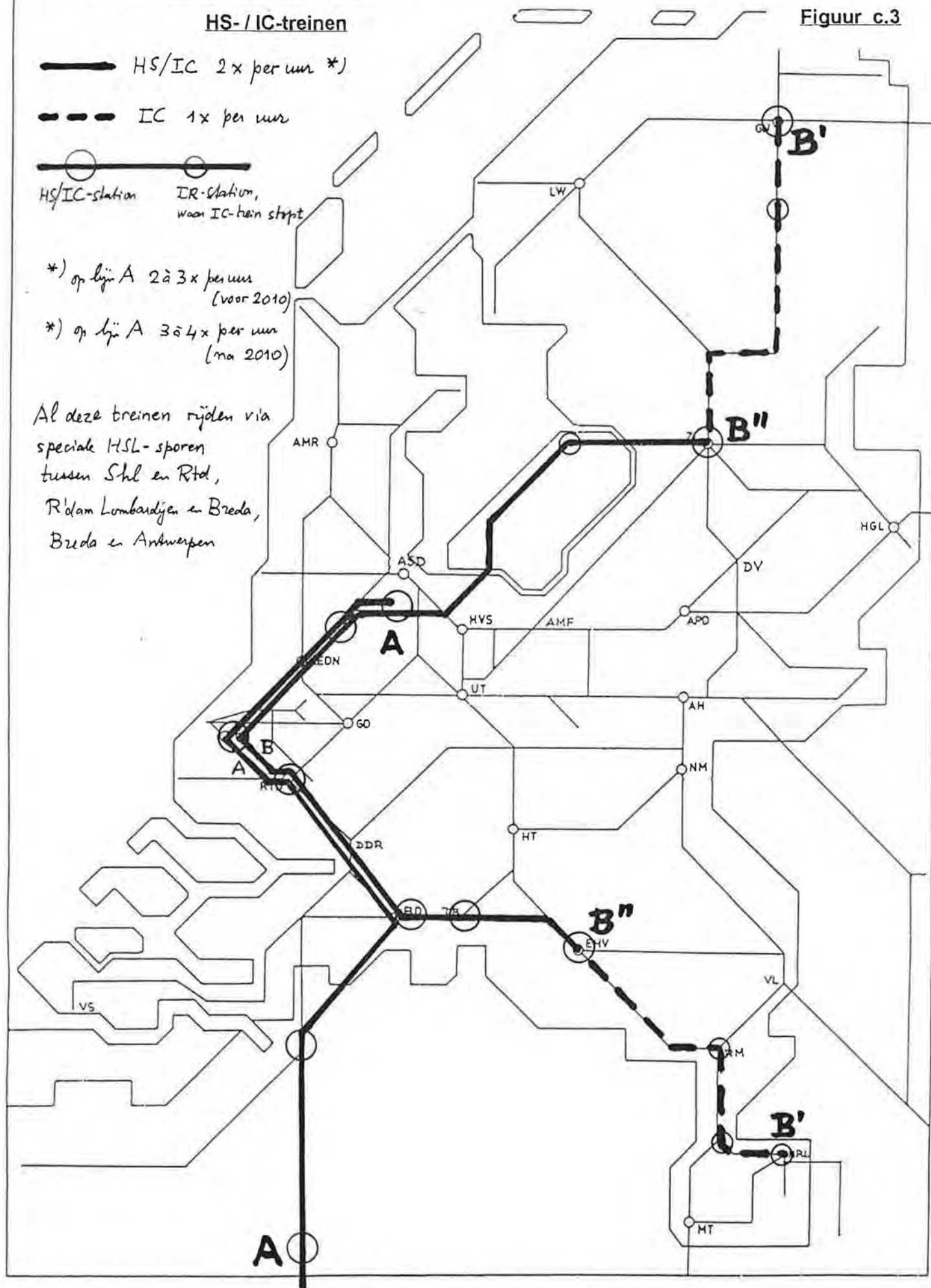
- - - IC 1 x per uur

○ HS/IC-station
○ IR-station, waar IC-trein stopt

*) op lijn A 2 à 3 x per uur
(voor 2010)

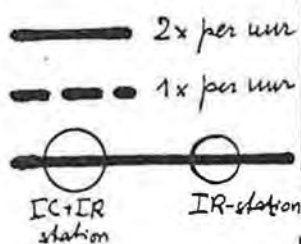
*) op lijn A 3 à 4 x per uur
(na 2010)

Al deze treinen rijden via
speciale HSL-sporen
tussen Sch en Rtd,
R'dam Lombardijen en Breda,
Breda en Antwerpen

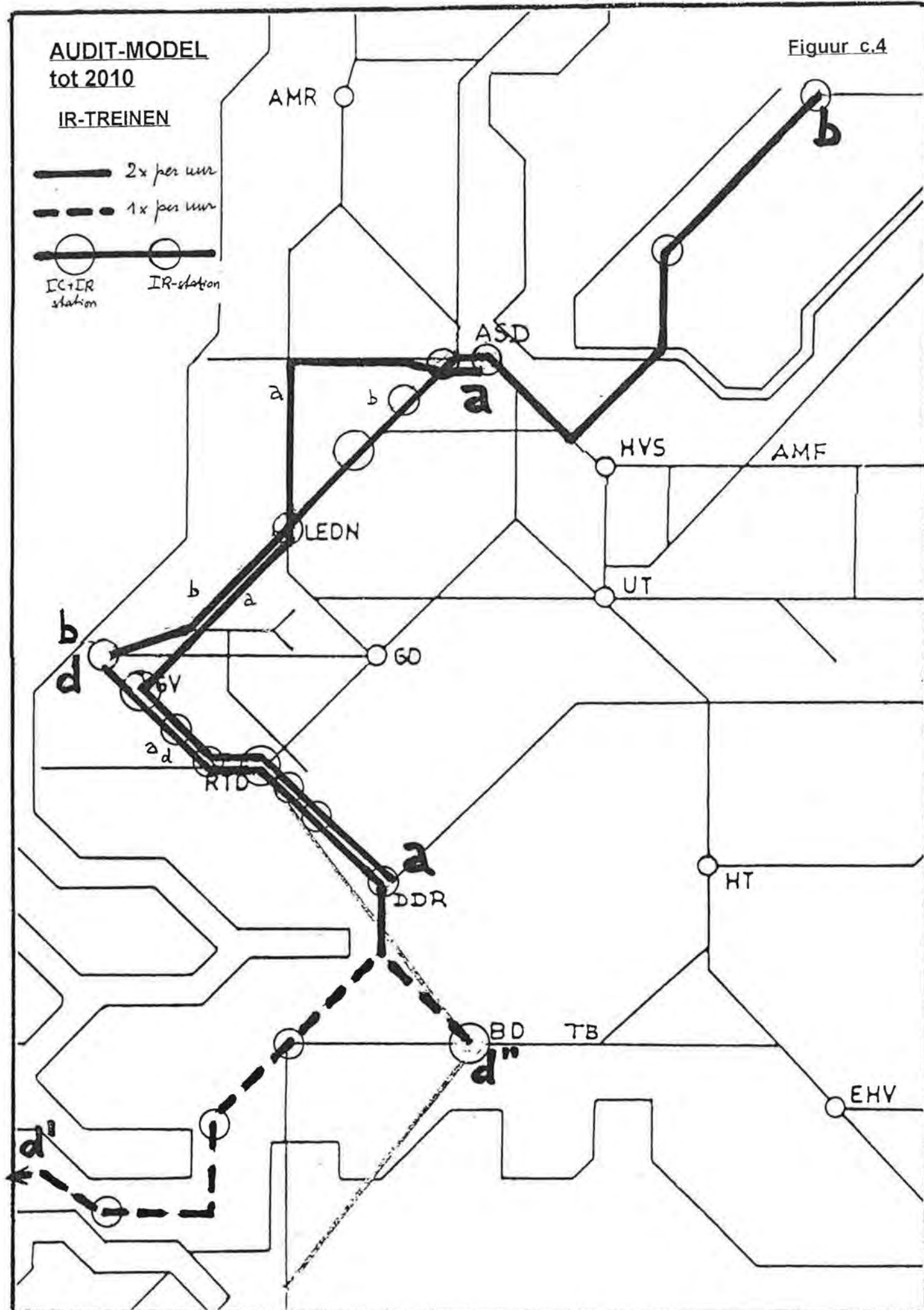


AUDIT-MODEL
tot 2010

IR-TREINEN

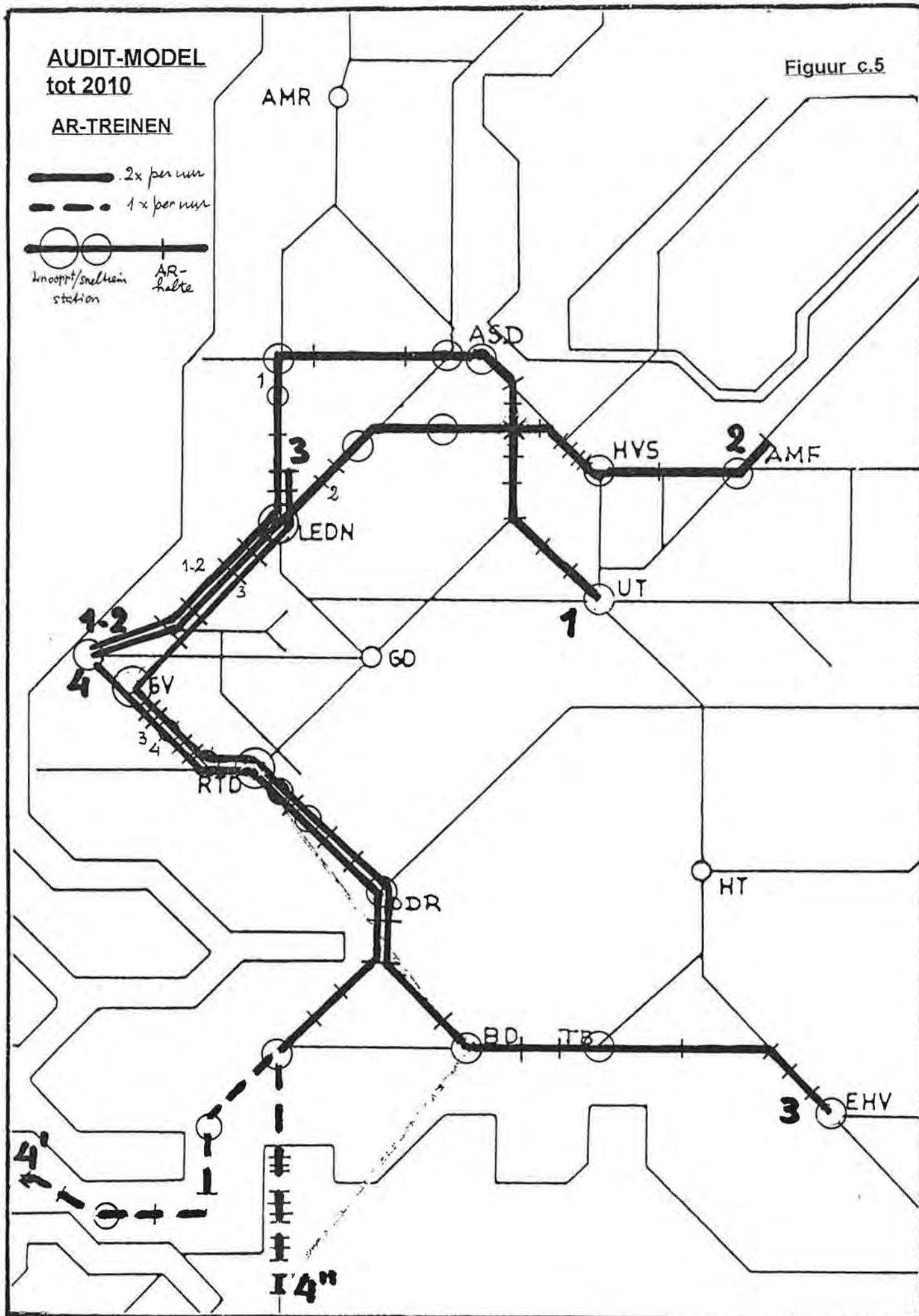
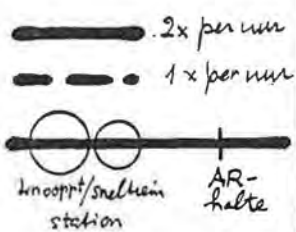


Figuur c.4



AUDIT-MODEL tot 2010

AR-TREINEN



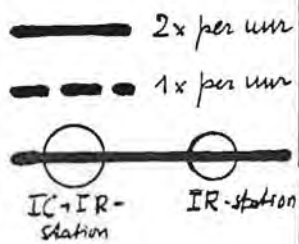
AUDIT
tot 2010

Tabel c.6

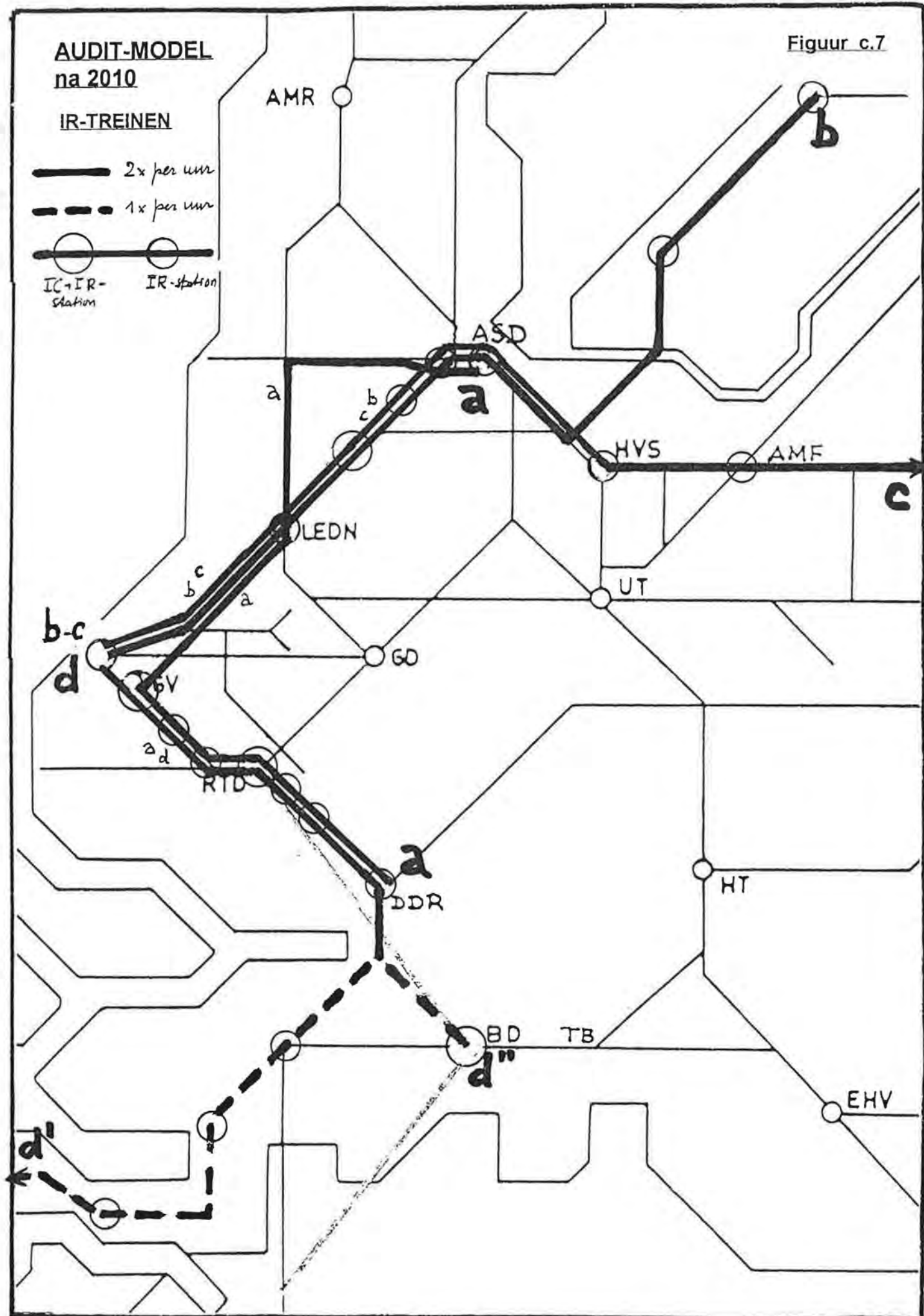
	Asd Hlm (a)	Asd Shl (b)	Asd Shl (2)	Vh (3)	Asd Hlm (1)	Asd Hlm (a)	Asd Shl (b)		Asd Hlm (a)	Asd Shl (b)	Asd Shl (2)	Vh (3)	Asd Shl (c)	Asd Hlm (1)	Asd Hlm (a)	Asd Shl (b)
Leiden	58 00	58 02	55 04	06 08	17 19	28 30	28 32		58 00	58 02	55 03	04 07	15 17	15 18	28 30	28 32
De Vink			06	10	21						05	09		20		
Voorschoten			08	12	23						07	11		22		
Marinshoven			10	14	25						09	13		24		
Loon NOI	↓		12	↓	27	↓			↓		11	↓		25	↓	
De Haag CS	02	12			27	↔	32		02	11			17	25		32
		(b)	(2)	14	(1)		(b)			(b)	(2)	13				(b)
Loon NOI				16								15				
De Haag HS	00			16		30			00			15			30	
De Haag CS	↓	(4)	(d)	↓		↓	(4)		↓	(4)	(d)	↓			↓	(4)
De Haag HS	02	05	17	20		32	35		02	03	17	18			32	33
Moerwijk		07		22			37			05		20				35
Rijswijk		09		24			39			07		21				37
Delft	04	11	19	26		34	41		04	09	19	24			34	39
Delft 2d		13		28			43			11		25				41
Spaland		15		30			45			13		28				43
Schiedam	06	17	21	32		36	47		06	15	21	30			36	45
R'dam CS	06 08	17 19	↔21 ↔23	32 34	↔	36 ↔38	47 49		06 08	15 17	21 23	30 32			36 38	45 47
	(a)	(4)	(d)	(3)		(a)	(4)		(a)	(4)	(d)	(3)			(a)	(4)
	Ddr	Ddr	Ddr	Ddr		Ddr	Ddr		Ddr	Ddr	Ddr	Ddr			Ddr	Ddr
		Rid	Rid/3d	Bd			Rid			Rid	Rid/3d	Bd				Rid

AUDIT-MODEL
na 2010

IR-TREINEN



Figuur c.7



AUDIT-MODEL
na 2010

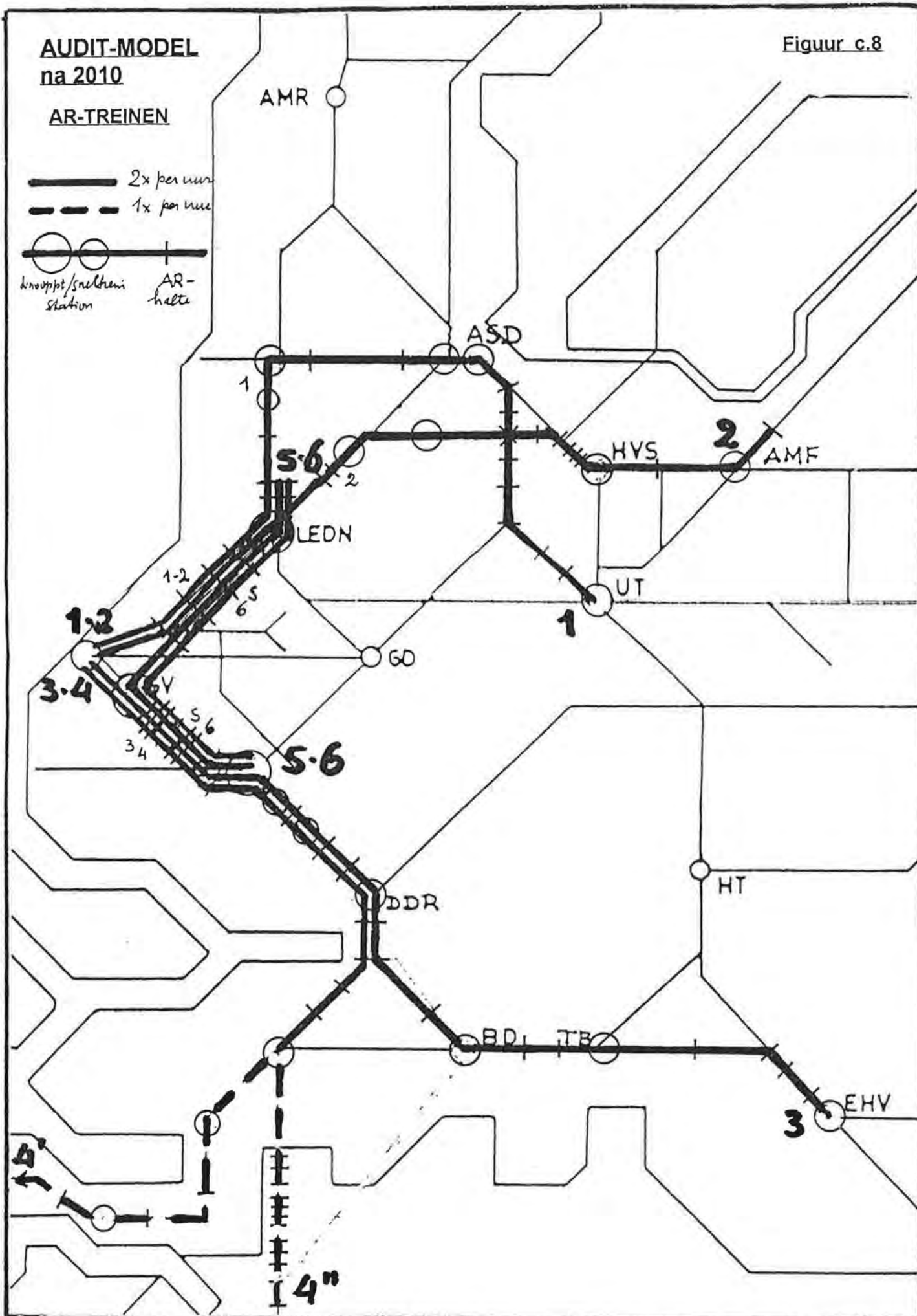
AR-TREINEN

— 2x per uur

- - - 1x per uur

○ ○ — |
knooppunt/snelheids
station AR-
halte

Figuur c.8



**AUDIT
na 2010**

Tabel c.9

	Ad Shl (6)	Ad Hlm (a)	Adz Shl (2)	Vh (5)	Ad Shl (c)	Ad Hlm (1)	Vh (6)	Ad Shl (b)	Ad Hlm (a)	Adz Shl (2)	Vh (5)	Ad Shl (c)	Ad Hlm (1)	Vh (6)
Leiden	58 00	58 02	55 03	04 07	13 15	13 16	18 20	28 30	28 32	25 33	34 37	43 45	43 46	48 50
DeVink			05	09		18	22			35	39		48	52
Voorschoten			07	11		20	24			37	41		50	54
Marshallweg			09	13		22	26			39	43		52	56
Laan v. NOI		↓	11	↓		24	↓		↓	41			54	
Den Haag CS	00		11	← -- → 15	24		30			41	← -- → 45	54		
	(6)		(2)	13	(c)	(1)	26	(6)		(2)	43	(c)	(1)	56
Laan v. NOI			15				28			45				58
Den Haag HS	→ 02		15				28	← -- → 32		45				58 ← -
Den Haag CS	↓	(4)	(d)	↓	(3)			↓	(4)	(d)	↓	(3)		↓
Den Haag HS	04	10	17	20	25		35	34	40	47	50	55		05
Noordwijk		12	19	22	27		37		42	49	52	57		07
Rijswijk		14		24	29		39		44		54	59		09
Delft	06	18	21	26	31		41	36	48	51	56	01		11
Delft Zuid		23		28	33		43		53		58	03		13
Spaland		25		30	35		45		55		00	05		15
Schiedam	08	27	23	32	41		47	38	57	53	02	11		17
R'dam CS	08	27	23	32	41		47	38	57	53	02	11		17
	10	29	25	(5)	43		(6)	40	59	55	(5)	13		(6)
	(2)	(4)	(d)		(3)			(2)	(4)	(d)		(3)		
	Ddr	Ddr	Ddr		Ddr			Ddr	Ddr	Ddr		Ddr		
		Rd	Rd/Rd		Rd				Rd	Rd/Rd		Rd		

Bijlage d: Bovenleidingspanning en nieuwe treinbeveiligingssystemen

door Prof. ir. M. van Witsen & Prof. Dr.-Ing. W. Schwanhäusser

Bovenleidingspanning van 1500 V naar 25 KV

Nieuwe HSL-spoorlijnen zullen worden uitgerust met 25 KV. Deze spanning kan tot problemen leiden bij het parallel voeren van HSL- en binnenlandse sporen. Zolang deze laatste nog door 1500 V worden gevoed, ontstaan hier tal van technische- en exploitatieve complicaties. Volgens de TUD zou het logisch zijn, om alle sporen van de Oude Lijn te voorzien van 25 KV, tegelijk met de introductie van HSL-spooren met dit voltage. Evenwel: de invoering van 25 KV op het binnenlandse net is nog geenszins een besloten zaak. Voorts zijn de consequenties voor het materieel enorm, en dat terwijl er juist in de huidige jaren zeer veel nieuw materieel (met uitsluitend 1500 V) is aangeschaft. Dit is de reden dat, indien tot introductie van 25 KV in het binnenlands verkeer zou worden besloten, men zou willen beginnen met die trajecten, waarvan het materieel niet al te ver daarbuiten doorloopt. In verband met de HSL-Oost staat Utrecht-Arnhem bovenaan de lijst. Zoals reeds in **bijlage c** door ons is opgemerkt (zie ook figuur c.2), dringen de treindiensten via het traject Leiden-Den Haag-Rotterdam zeer ver in het land door, zodat de conclusie voor de hand ligt, n.l. dat op korte termijn (d.w.z. voor 2010) geen introductie van 25 KV te verwachten is voor het binnenlands verkeer via de sporen gelegen naast de HSL tussen Hoofddorp en Rotterdam.

De voorgaande conclusie leidt er niet toe dat in het BBLN-project met volledig gescheiden HSL-spooren in zijdelingse ligging, de HSL-spooren tussen Schiedam en Hoofddorp niet met 25 KV kunnen worden uitgerust. Wel geldt dan als belangrijke eis dat een doorgaand scheidingshek tussen de beide sporenbundels wordt aangebracht, zie **bijlage g**.

Echter, indien volgens de TUD-studie de HSL-spooren midden tussen de 'binnenlandse' sporen komen te liggen (n.l. tussen Sassenheim en De Vink, resp. Mariahoeve, zie ook **bijlage h**), dan is 1500 V wenselijk. Ongeacht de spanningskeuze zal terwille van de veiligheid en het onderhoud de maximum snelheid hier beperkt moeten blijven tot 160 km/uur (zie **bijlage g**). Het voornaamste nadeel van de gedwongen toepassing van 1500 V op dit tussentraject is derhalve dat er extra spanningssluizen ter weerszijden nodig zijn, die ook nog enkele minuten tijdverlies met zich meebrengen. Als eventueel later toch 25 KV op alle sporen zou worden geïntroduceerd, dan zou dit nadeel wederom vervallen, behalve dat ook in die situatie het onmogelijk zal zijn om in de toekomst de snelheden alsnog te verhogen.

Een element, dat ongevoelig is voor de voltagekeuze, betreft de mogelijkheid van medegebruik van HSL-spooren door IR- en AR-treinen. Omdat toch dezelfde spanning zal worden toegepast in geval van middenspooren, zou medegebruik hier technisch mogelijk zijn. In **bijlage c** is onder de uitgangspunten evenwel betoogd dat het door ons uit exploitatieve- en kwalitatieve overwegingen onaanvaardbaar wordt geacht, om reguliere IR-treinen via de HSL-spooren te leiden. Volgens ons doet de noodzaak hiertoe zich ook niet voor. Wel blijft in nood-, c.q. uitzonderings-gevallen de mogelijkheid bestaan, om IR- en AR-treinen HSL-spooren te laten kruisen, zie **bijlage h** ("station Leiden met HSL-middenspooren").

Nieuwe treinbeveiligingssystemen

Op dit onderwerp willen wij niet diep ingaan, omdat beide partijen erkennen dat met geavanceerde beveiligingssystemen winst kan worden geboekt. Wij denken hierbij in de eerste plaats aan de reductie van de opvolgingstijd van opeenvolgende treinen bij vertrek van een station. Wij zijn hiervan reeds uitgegaan bij de opzet van de dienstregelingpatronen. Ook bij aankomst kunnen dan kortere opvolgtijden worden bereikt, zeker, indien aldaar over meerdere sporen kan worden beschikt. Deze winstmogelijkheid is waar nodig ook door ons benut.

Er zij hierbij echter aangetekend dat het bij moderne beveiliging gaat om verschillen in de orde van grootte van een halve minuut. Bij homogeen metroverkeer op een vaste lijn kan een halve minuut veel betekenen: een interval van b.v. 2½ min. kan men dan reduceren tot 2 min., wat een capaciteitswinst betekent van 25%.

Bij heterogeen spoorwegverkeer, met grote verschillen tussen de gemiddelde snelheid van de treinen, die bovendien een verschillende herkomst en bestemming hebben en met materieel rijden met verschillende eigenschappen en van verschillende samenstelling, is het effect veel beperkter van aard en vooral van betekenis voor de beheersbaarheid en betrouwbaarheid van de treindienst. Dit neemt niet weg dat ook bij BBLN daar, waar deze winst kan opleveren, zoals op korte 'bottleneck'-trajecten, moderne beveiliging is voorzien, evenals uiteraard in onze Audit-modellen.

Per saldo onderschrijven wij het standpunt van Projectgroep HSL-Zuid, dat introductie van geavanceerde beveiliging de noodzaak van 6-sporigheid op de onderzochte trajecten niet significant kan beperken. Wel zal hierdoor de kwaliteit van de exploitatie merkbaar kunnen worden verbeterd.



Bijlage e: Inzet korter materieel

door Prof. ir Maurits van Witsen

De inzet van korter materieel kan een winst van 15 à 20 seconden opleveren tijdens de aanzet. Het tijdverlies, dat een stoppende AR-trein lijdt ten opzichte van een doorgaande IR-trein met een snelheid van 140 (à 160) km/uur, wordt zodoende gereduceerd van 2 à 2½ min. tot gemiddeld 2 min. Wij hebben ons hierop gebaseerd bij de uitwerking van de Audit-modellen, zie **bijlage c** ("Enkele uitgangspunten voor de opzet van de dienstregelingsuurpatronen"). Hierbij gelden als voorwaarden dat er voldoende vermogen voor een snelle aanzet wordt geleverd en dat ½ minuut voor uit- en instappen voldoende is.

Nochtans zal het onvermijdelijk zijn, om tijdens de spitsuren lange treinen in te zetten, terwijl in de dienstregeling zal moeten worden rekening gehouden met de in 90% van de gevallen voorkomende treinzwaarte, c.q. -lengte in de spits, alsmede de vereiste uit- en instaptijd. Zodoende achten wij de hier gesuggereerde mogelijkheid van capaciteitswinst uiterst beperkt van toepassing, resp. is de incassering ervan in onze Audit-modellen ook van een optimistisch karakter. Zie ook de navolgende **bijlage f**.



Bijlage f: Inzet light rail/metro-achtig materieel

door Prof. ir Maurits van Witsen

Dit materieel vergt nog weer kortere aanzet- en rem-tijdverliezen dan kort klassiek spoorwegmaterieel, in de orde van grootte van ½ min. minder. Het leidt wegens zijn geringere capaciteit dan wel tot meer treindiensten.

In feite moet de redenatie dan ook omgekeerd worden: Daar, waar men -zonder kostenverhoging en zonder een veel grotere aanslag op de infrastructuurcapaciteit- de treinfrequentie uit kwaliteitsoverwegingen wil verhogen, kan men zijn toevlucht nemen tot dit materieel.

In het Audit dienstregelingsmodel na 2010 hebben wij van deze mogelijkheid gebruik gemaakt, zij het dat wij er sterk aan twijfelen, of nu juist light railmaterieel op zo'n drukke spoorlijn op zijn plaats is. Het lijkt ons dan ook realistischer om in de toekomst voor dergelijk vervoer op hoofdpijnen te komen tot materieel met spoorwegdimensies (o.a. zo breed mogelijk), wel van lichte constructie, met hoge aanzetversnelling en met ruime in- en uitstapfaciliteiten, gunstig gesitueerd ten opzichte van de perrons. In het verleden heeft NS al verschillende schreden in deze richting gezet.

Het tijdverlies per haltering ten opzichte van een doorgaande trein zal aldus kunnen worden gereduceerd tot 1½ à 2 min. Deze reductie is zeker gewenst om uitbreiding van de AR-stopstreindienst mogelijk te maken, maar volgens ons zal enige uitbreiding van de infrastructuur, zoals beschreven in **bijlagen c en h**, toch onvermijdelijk zijn.

*Per saldo achten wij de meningsverschillen in deze materie, zoals beschouwd in **bijlagen d, e en f**, marginaal. De werkelijke problematiek ligt ons inziens bij het verschil van inzicht in het programma van eisen aangaande de dienstregeling op het traject Leiden-Den Haag-Rotterdam en diens aanpassing in het landelijk patroon, alsmede inzake de vereiste toleranties (zie **bijlage c**).*



SPOORTECHNISCHE ONTWERPNORMEN

a) Medebepalende factoren

Spoortechnische ontwerpnormen worden mede bepaald door de veiligheidsvoorschriften, de instandhoudingsprocessen en de beleidskeuzen aangaande reiscomfort en de kwaliteit van de treindiensten. Een goed beleid in dit verband kenmerkt zich door een **primaire invalshoek** voor deze factoren, i.e. een ontwerp dat gebaseerd wordt op vooraf vastgestelde eisen, normen en randvoorwaarden met betrekking tot veiligheid, instandhouding en kwaliteit. Een secundaire invalshoek in dit verband (i.e. de veiligheids- en instandhoudingsprocessen en de kwaliteitsnormen worden aangepast aan een vooraf bepaald ontwerp) kan heel snel leiden tot (1) een onevenredige toename van de risico's, zeker over langere termijn en (2) een beperkte flexibiliteit ten opzichte van toekomstige, mogelijk noodzakelijke, aanpassingen.

Een basisprincipe in dit verband, zeker wat betreft veiligheids- en instandhoudingsnormen, is dat afwijking van de vooraf vastgestelde normen/randvoorwaarden alleen mag plaatsvinden na een grondige studie uitgevoerd onder leiding c.q. verantwoordelijkheid van de instantie die de verantwoordelijkheid heeft en houdt voor deze zaken.

Instandhoudingsprocessen, nog niet volledig ontwikkeld voor de HSL, worden in sterke mate beïnvloed door de relatief slechte ondergrond in het westen van Nederland met alle gevolgen van dien voor (1) inspectie en onderhoud en (2) het toepassen van gefixeerde/onderheide elementen. Bij een vergelijking met de gebruiken in het buitenland in dit verband, inclusief de hiermee in verband staande veiligheidsaspecten, dient met de gevolgen van de slechte ondergrond, alsmede met het feit dat de instandhoudingsprocessen voor de HSL nog niet volledig ontwikkeld zijn, rekening te worden gehouden.

Betreffende de veiligheidsaspecten leert de huidige praktijk (helaas) dat er bij NS een noodzaak bestaat voor meer aandacht en een strikter beleid in dit verband. Hiernaast worden de veiligheidseisen nog eens extra aangescherpt door de ARBO-wetgeving, met alle consequenties hiervan die ook gelden voor de conventionele/bestaande sporen.

Reiscomfort en kwaliteitseisen zijn kostenverhogende aspecten. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij de instantie die de verantwoordelijkheid voor exploitatie heeft. Alleen een lange termijn kosten/baten analyse aangaande aanleg- en exploitatiekosten in combinatie met een beleidsplan met betrekking tot openbaar vervoer kan als basis voor het beoordelen van een "strategische keuze" voor comfortniveau en kwaliteitseisen dienen en niet een vergelijking met buitenlandse gebruiken.

Beperkingen in ontwerp-, veiligheids-, instandhoudings- en kwaliteitscriteria om een plan binnen de bestaande mogelijkheden (nog net) te kunnen realiseren kan (met een grote mate van waarschijnlijkheid) serieuze beperkingen opleveren voor toekomstige ontwikkelingen. Toename van snelheden op langere termijn, ook op de conventionele sporen, of een aanpassing van het bovenleidingsvoltage zou beperkt kunnen worden door het niet kunnen voldoen aan de veiligheids- en instandhoudingseisen voor de veranderde situatie.

b) Spoorafstanden in samenhang met verschillen in bovenleidingsspanning

De consequenties van de spanningsverschillen tussen het 25 kV systeem (HSL sporen) en het 1500 V systeem (conventionele sporen) hebben gevolgen voor het **instandhoudingssysteem** en de daarmee in verband staande veiligheidsmaatregelen.

Terwijl bij het 1500 V systeem deels tussen de treinenloop door aan de onder spanning staande bovenleiding met ladderwagens gewerkt wordt, mag bij 25 kV uit **veiligheids-overwegingen** alleen worden gewerkt bij een spanningsloze bovenleiding. De kans op een vergissing in dit verband moet absoluut uitgesloten worden.

De isolatie-afstand is een ander essentieel verschil tussen de twee systemen, wat ertoe kan leiden dat onderhoudspersoneel levensgevaarlijke vergissingen begaat, zeker wanneer het routinematige processen zoals inspectie betreft. Hierbij geldt eveneens dat de kans op vergissingen ten enenmale moet worden uitgesloten!

Tenslotte is het essentieel dat het probleem van inductiespanning (i.e. metalen delen/geleider in de omgeving zelf een deel van de 25 kV spanning aannemen, welke spanning zich ontladst als het metalen deel/geleider aangeraakt wordt) voldoende aandacht krijgt. Bij onderhoud aan de nevensporen onder 1500 V is dit niet alleen hinderlijk maar kan het bovendien levensgevaarlijk zijn. Daarom is het vereist dat alle metalen delen in de omgeving geaard moeten zijn en dat door middel van inspectie en onderhoud verzekerd wordt dat de aarding en altijd in goede staat verkeren.

De invloed van de drie bovengenoemde aspecten op de spoorafstanden is sterk afhankelijk van de lokale omstandigheden, de instandhoudingsprocessen en de veiligheidsvoorschriften. Het is echter in dit verband **zeker niet overdreven** om (1) een scheidingshek te hebben tussen de HSL en de conventionele sporen en (2) in belangrijke mate rekening te houden met de afstandsconsequenties van het huidige NS onderzoek naar veiligheid bij instandhoudingsprocessen bij HSL sporen en de daarmee in verband staande complexe situaties.

c) Spoorafstanden in samenhang met operationele snelheid en onderhouds- en veiligheidseisen

Bij het beoordelen van deze problematiek werd mede rekening gehouden met de **invloed van meersporigheid**, aangezien eenvoudige en overzichtelijke instandhoudings-situaties door meersporigheid complexer, onoverzichtelijker en onveiliger worden.

Verschillen in snelheid leiden tot verschillen in veiligheidsniveaus. Het betreden van het profiel van vrije ruimte bij in dienst zijnde sporen waar harder wordt (of mogelijk zou kunnen worden) gereden dan 200 km/u, is niet toegestaan; **een eis die vanuit veiligheids-optiek gezien volledig gerechtvaardigd is**. Betreding van het profiel van vrije ruimte is noodzakelijk bij onderhoud en sommige vormen van inspectie.

Op een **aanzienlijk gedeelte van het traject BBLN** wordt 200 km/u of harder gereden, terwijl voor gedeelten onder de 200 km/u allerlei pogingen worden gedaan om een snelheidsverhoging te bereiken. Gezien het bovenvermelde is het **niet overdreven** te stellen dat het veiligheidsregime op de hogesnelheidssporen over het gehele traject eenduidig dient te zijn, waarbij de **maximale** snelheid maatgevend is. Om die reden wordt terecht door de NS geëist dat op het traject Hoofddorp - Rotterdam geen betreding van het profiel van vrije ruimte van de HSL sporen mag plaatsvinden bij een in dienst zijnd spoor.

De door NS gehanteerde maten bij HSL sporen (1,5 m benodigde opstelbreedte naast het spoor en 2,75 à 3,00 m veilige opstelafstand in verband met de optredende drukgolf) zijn uit onderhouds- en veiligheidstechnisch oogpunt alleszins beredeneerbaar. Wat conventionele sporen betreft is het een feit dat de 4,5 m afstand tussen de sporen steeds meer onder druk komt te staan door de toenemende veiligheidseisen. Bovenvermelde maten, in combinatie met de noodzaak om een scheidingshek toe te passen, vormen de basis voor de NS-norm met betrekking tot de spoorafstand tussen HSL en conventionele sporen: 9,25/9,5 m.

Een vergelijking van de NS-normen met buitenlandse normen geeft de indruk dat de NS-normen mogelijk gereduceerd zouden kunnen worden met 15% à 20%. Dit correspondeert met de NS **uitzonderingsnorm van 7,7 m** (alleen toepasbaar over **kleinere** spoorafstanden, wanneer hierdoor **zeer ernstige omgevingseffecten** kunnen worden vermeden). Bij een vergelijking tussen de NS normen en de buitenlandse normen dient men echter rekening te houden met het feit dat de omstandigheden in Nederland (zeker voor de BBLN) duidelijk ongunstiger zijn in dit verband vanwege (1) de hier geldende ARBO wetgeving, (2) de problematiek als gevolg van de slechte ondergrond en, in mindere mate (3) het mogelijke medegebruik door conventioneel materieel.

Het hanteren van de uitzonderingsnorm (7,7 m) over een ruime schaal ten koste van aangepaste procedures en werkmethoden, zoals in de TUD studie is voorgesteld, leidt niet tot een wezenlijke verbetering van de inpassing en het ontwerp. Daarom streeft TUD naar een (plaatselijk) verdere reductie van de spoorafstanden tot 6,0 à 6,5 m, hetgeen naar onze mening resulteert in **een onevenredige toename van risico met betrekking tot veiligheid en instandhouding**.

Afwijking van de NS normering betreffende spoorafstanden zal naar onze mening een averecht effect hebben op de kostenontwikkeling en kwaliteit, zeker over langere termijn.

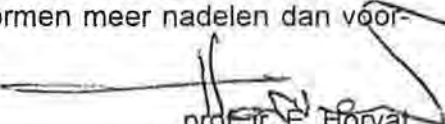
d) Boogstralen in relatie tot reizigerscomfort

Eisen met betrekking tot boogstralen worden bepaald door de **verkantingsnormen, die voor de HSL scherper zijn dan de overeenkomstige Duitse of Franse normen**. Dit is een strategische keuze voor het comfortniveau, maar anderzijds ook een gevolg van het feit dat vanuit onderhoudsoptiek strenge normen bij de relatief slechte (West-) Nederlandse ondergrond gewenst zijn, zeker doordat er ook nog met verschillende treinsoorten kan worden gereden.

Het comfortniveau wordt in sterke mate bepaald door de combinatie van verticale en horizontale boogstralen en de frequentie van het voorkomen hiervan. De totale lengte van tracédelen met veel verticale en horizontale bogen (inclusief een klein gedeelte zonder deze combinaties) langs BBLN bedraagt 5,8 km ofwel **21% van de totale lengte**, hetgeen de extra gevoeligheid van het tracé met betrekking tot de invloed van de boogstralen/verkantingen op het comfortniveau impliceert.

Afwijking van de (ten opzichte van buitenlandse streng lijkende) NS normen zal de kwaliteit van de baan aangaande reiscomfort duidelijk **verlagen** en de **kosten voor onderhoud verhogen**. Derhalve kan een afwijking van deze normen meer nadelen dan voordelen opleveren, zeker over langere termijn.

Rotterdam, 26 februari 1996


prof. ir. E. Horvat

Bijlage h: Benodigde infrastructuur

door Prof. ir Maurits van Witsen

Vereist aantal sporen naast HSL-sporen

N.B.: Wij brengen in herinnering dat alle partijen het eens zijn over de noodzaak van 2 aparte HSL-sporen over de volle lengte tussen Leiden en Rotterdam.

Aan **bijlage c** kan worden ontleend dat aanvankelijk (Audit-model tot 2010) volgens het Audit-team (in orde van grootte) kan worden volstaan met een overwegend 4-sporige baan, behoudens 6 sporen tussen Leiden en De Vink, tussen Den Haag HS en Moerwijk en -tenzij het medegebruik door treinen uit de richting Hoek van Holland tijdig wordt beeindigd wegens koppeling aan de O-W-metrolijn- ook tussen Schiedam en Rotterdam CS. Voor uitbreiding van de binnenlandse treindienst (Audit-model na 2010) is *minstens nog 6-sporigheid vereist tussen Delft en Delft Zuid, tussen Spaland en Schiedam en op de stations Voorschoten en Mariahoeve* ten behoeve van de mogelijkheid tot voorbijrijden, raadpleeg steeds ook figuur h.1.

Situering van de sporen

Hiermee ligt nog niet vast, hoe deze 4-sporigheid kan worden verwezenlijkt, vooral in samenhang met de gewenste situering van de HSL-sporen. Immers, volgens het bovenstaande kunnen verschillende trajecten 4 sporen behouden, terwijl daar momenteel al 4 sporen liggen. Is het dan zonder zware ingrepen mogelijk, om 2 van die 4 bestaande sporen in te richten voor HSL-treinverkeer? Ook bij het TUDelft-ontwerp wordt men in sterke mate met dit probleem geconfronteerd.

Uit **bijlage g** kan worden afgeleid dat HSL-sporen op vier verschillende wijzen kunnen worden gesitueerd:

- Volgens een geheel afzonderlijk tracé, los van de bestaande sporen; aldus worden uiteraard veel complicaties vermeden en wordt de mogelijkheid geboden tot zeer hoge snelheden. In Nederland betreft dit uiteraard het alternatieve tracé A1 vanaf Hoofddorp zuid tot Rotterdam noord en het tracé vanaf Rotterdam zuid tot de Belgische grens.
- Langs bestaande sporen, maar geheel eenzijdig gesitueerd; bij snelheden boven 160 km/uur en/of toepassing van 25 KV-spanning is dan een volledige afscheiding gewenst. In BBLN is deze oplossing in principe overal daar toegepast, waar met hoge snelheid zal worden gereden en waar dus tevens 25 KV spanning zal worden toegepast, n.l. vanaf Hoofddorp zuid tot Schiedam noord.
- Aan beide kanten van bestaande sporen, d.w.z. de HSL-sporen aan de buitenzijden; deze oplossing is alleen aanvaardbaar, als de HSL-treinen blijvend aan dezelfde maximum snelheid (tot 160 km/uur) worden onderworpen als het overige treinverkeer en er ook van hetzelfde voltage wordt gebruik gemaakt. In het BBLN-ontwerp komt deze situatie voor tussen Schiphol en Hoofddorp, alsmede tussen Schiedam en Rotterdam zuid.
- Tussen de bestaande sporen, d.w.z. de HSL-sporen in het midden; hiervoor gelden dezelfde voorwaarden, als voor de voorgaande traceringswijze. In het TUD-voorstel wordt deze oplossing aanbevolen tussen Sassenheim zuid en De Vink; later is tijdens het overleg in de Klankbordgroep hieraan nog

toegevoegd het traject De Vink-Mariahoeve, zie figuur h.1, "3^e TU-Delft faserings voorstel".

Indien men derhalve profijt wil trekken van de *niet* aantoonbare noodzaak om volledig over 6 sporen tussen De Vink en Mariahoeve te beschikken, dan is de consequentie hiervan dat men aanvaardt, dat tussen Sassenheim zuid (ten noorden hiervan spanningssluis 25 KV-1500 V) en Mariahoeve (ten zuiden hiervan spanningssluis 1500 V-25 KV) de HSL-treinen over de middenspooren worden geleid, waar voor altijd een maximum snelheid van 160 km/uur blijft gelden. Naar schatting zal dit een extra tijdverlies voor de HSL-treinen opleveren van circa 4 minuten. Als t.z.t. in het binnenlands verkeer 25 KV zou worden ingevoerd, dan zouden ook de HSL-middenspooren hiervan worden voorzien en zouden de spanningssluisen kunnen vervallen, waardoor ook het hierdoor veroorzaakte tijdverlies zou worden beperkt. Wel blijft het station Leiden aan enkele exploitatiebeperkingen onderhevig, waarop wij nog terugkomen.

Deze overweging is voor ons aanleiding om twee Audit-infrastructuurontwerpen te onderscheiden met als achterliggend principe voor de HSL ten noorden van Rotterdam:

Ontwerp min: Passende bij de zienswijze van de TUD, n.l. weliswaar voorrang geven aan het HSL-verkeer via eigen sporen, maar zoveel mogelijk van de reeds aanwezige infrastructuur gebruik maken; de HSL wordt als het ware ingepast binnen de context van het binnenlandse spoorwegstelsel. Het betekent hier in concreto de inrichting van de middenspooren voor HSL-treinen tussen Sassenheim en Mariahoeve, waardoor men blijvend genoeg moet nemen met een langere rijtijd en met enkele exploitatieve beperkingen.

Ontwerp plus: Passende bij de zienswijze van het Projectbureau HSL-Zuid, n.l. de HSL volledig laten beschikken over onafhankelijke eigen sporen, die (zoveel mogelijk, wegens het volgen van een oud tracé) voldoen aan de specifieke eisen van de HSL en derhalve maximum snelheden en een minimum rijtijd toelaten. Dit betekent uitsluitend zijdelings gelegen HSL-sporen, met als gevolg dat tussen De Vink en Mariahoeve toch 6 sporen noodzakelijk worden.

Audit-ontwerp min (zie figuur h.1, een na de onderste schets)

Hoofddorp-Leiden: 2 nieuwe aan de westzijde gelegen HSL-sporen, vanaf Sassenheim in het midden gelegen;

Leiden-Mariahoeve: HSL via bestaande middenspooren, maar in fase I voorts 2 extra buiten-sporen tussen Leiden en De Vink; in fase II moeten te Voorschoten en Mariahoeve extra sporen worden aangelegd ten behoeve van mogelijke inhalingen tussen AR- en IR-treinen onderling;

Mariahoeve-Den Haag HS-Moerwijk: 2 nieuwe HSL-sporen aan de oost-zijde;

Moerwijk-Rijswijk zuid: HSL via bestaande 2 oostelijke sporen;

Rijswijk zuid-Delft: 2 nieuwe HSL-sporen aan de westzijde, incl. een nieuw 4-sporige tunnel onder Delft met een 6 sporig station (met 4 perronsporen);

Delft-Schiedam: 2 nieuwe aan de westzijde gelegen HSL-sporen, maar in fase II voorts 2 extra sporen voor IR- en AR-treinen tussen Delft en Delft Zuid en tussen Spaland en Schiedam;

Schiedam-Rotterdam CS: 2 nieuwe aan de beide buitenzijden gelegen HSL-sporen; deze zijn niet nodig, indien vóór de indienststelling van het zeer snelle HSL-verkeer de treinen vanuit Hoek van Holland vanaf Schiedam over de O-W-metrolijn worden geleid.

Audit-ontwerp plus (zie figuur h.1, onderste schets)

Hiervoor geldt de beschrijving ad Audit-ontwerp **min**, behoudens het traject Hoofddorp-Mariahoeve: 2 nieuwe aan de westzijde gelegen HSL-sporen, vanaf Leidschendam noord aan de oostzijde gesitueerd.

Station Leiden met HSL-middenspooren

Omdat is aanbevolen, om in geval van HSL-middenspooren hetzelfde voltage op deze sporen toe te passen als op de IR-/AR-sporen, speelt de problematiek van de introductie van 25 KV voor het binnenlands treinverkeer (zie **bijlage d**) hier geen rol. In **bijlage c** is reeds beargumenteerd dat het HSL-treinverkeer strikt gescheiden zal moeten worden afgewikkeld, zodat geen regulier verkeer met IR- of AR-treinen op de HSL-sporen mag worden toegestaan, dus ook niet te Leiden. Het betekent in dit geval dat het IR- en AR-treinverkeer volledig gescheiden per richting moet worden afgewikkeld en dat te Leiden per perron aan de binnenzijde over slechts één spoor kan worden beschikt. Aan de buitenzijde is nog een tweede spoor beschikbaar, waardoor treinen elkaar aan deze zijde onderling kunnen inhalen. Dit is mede van belang wegens de verdeling van het perron in twee fasen, waardoor tegelijkertijd twee treinen achter elkaar kunnen halteren.

Wij bespreken achtereenvolgens de gevolgen van deze exploitatieve beperkingen. Geen inhalingen mogelijk aan de binnenzijde. Deze beperking is ons inziens niet ernstig, omdat volgens onze dienstregelingsmodellen (zie tabellen c.6 en c.9), maar ook volgens de modellen van de Projectgroep HSL-Zuid, er nooit meer dan 3 treinen tegelijkertijd te Leiden behoeven te halteren. Daarbij is het mogelijk om de elkaar inhalende treinen langs de buitenspooren te voeren.

Geen keringen mogelijk van te Leiden eindigende treinen. Dit bezwaar geldt vooral voor treinen van/naar richting Den Haag. Deze moeten dan doorrijden tot Voorhout, wat uit vervoeroverwegingen niet altijd vereist zal zijn. Deze extra kostenpost zal in de overwegingen moeten worden verdisconteerd.

Geen materieelbijstellingen te Leiden mogelijk. Dit is niet te verhelpen; het zal dus elders dienen te geschieden, wederom geen onmogelijkheid, maar een kostenpost.

Geen mogelijkheid om in geval van partiële versperring of onderhoud linkerspoor te rijden (b.v. vanaf Warmond naar Leiden) en te Leiden over te steken naar het rechter spoor. In meer algemene zin is een barrière tussen de beide rijrichtingen van het IR- en AR-treinverkeer vanaf Sassenheim tot Mariahoeve niet fraai. In noodgeval zal men deze barrière toch moeten overschrijden (technisch mogelijk wegens gelijke bovenleidingspanning), maar de ruimte hiervoor -zonder het HSL-verkeer met circa 10 treinen per uur te hinderen- is zeer beperkt.

Conclusie: met inachtneming van niet onoverkomelijke exploitatieve beperkingen en ten koste van hogere exploitatiekosten is een middenligging van de HSL-sporen te Leiden niet onmogelijk, maar wel problematisch.

Station Den Haag Hollands Spoor

Hier is een meningsverschil blijven bestaan tussen Projectgroep HSL-Zuid en TUD inzake het vereiste aantal sporen. De Projectgroep acht voorshands 4 perronsporen voor het IR- en AR-treinverkeer voldoende, maar acht het tevens noodzakelijk om

ruimte voor 2 extra perronsporen voor de toekomst te reserveren. Als argument geldt o.a., dat station Den Haag CS al snel de grens van zijn capaciteit zal bereiken en dat er dan een sterker beroep op station HS zal moeten worden gedaan. De TUD vindt dit argument onvoldoende, om daarvoor de HSL-sporen extra op te schuiven aan de oostzijde, waartoe een kostbare amovering van gebouwen noodzakelijk is. Wij kunnen hier geen uitspraak over doen. Wel willen wij in overweging geven om te onderzoeken, of een fasering tot de mogelijkheden behoort, b.v. door t.z.t. langere perrons te bouwen met 2 fasen. In het licht van de definitie van de Audit-ontwerpen **min** en **plus** lijkt het ons logisch, om Den Haag HS zonder reservering tot ontwerp **min** te rekenen, met reservering tot ontwerp **plus**.

Conclusie

Het is hoe dan ook mogelijk om bezuinigingen in het BBLN-ontwerp aan te brengen. Indien hierbij de rijtijd van de HSL-treinen, de flexibiliteit van de dienstregelingsopzet en de kwaliteit van exploitatie en onderhoud voorop staan, dan geeft Audit-ontwerp **plus** een indicatie van de vereiste infrastructuur, die naar onze verwachting overigens niet veel goedkoper zal uitvallen dan BBLN.

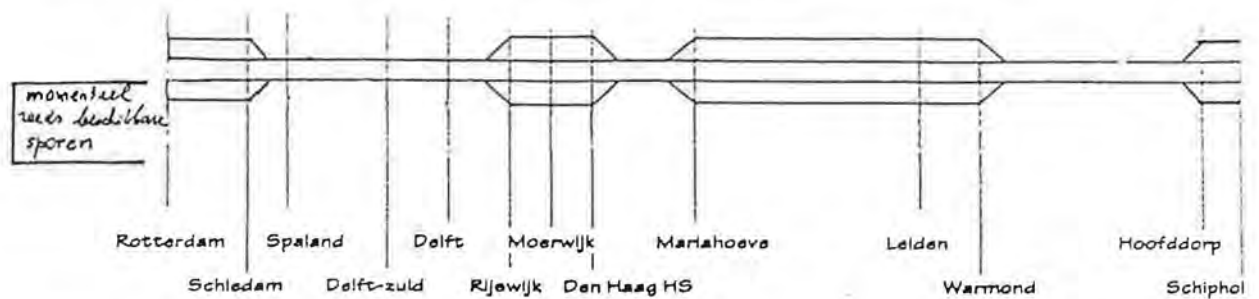
Indien men daarentegen bereid is om genoeg te nemen met een langere rijtijd van de HSL, alsmede om concessies te doen inzake de overige hierboven genoemde aspecten, dan biedt Audit-ontwerp **min** een indicatie van de benodigde infrastructuur, waarvan de kosten beduidend hoger zullen zijn dan het ontwerp volgens de 2^e TUD-studie, maar aanzienlijk lager dan BBLN.

Per saldo -maar dit valt buiten de opdracht, verstrekt aan het Audit-team- zal natuurlijk een vergelijking moeten worden gemaakt tussen deze beide ontwerpen met tracé A1 (langs Zoetermeer oost) en tracé WB3 (langs Ypenburg), o.a. op basis van de kwaliteit van het treinvervoer (HSL/IC en IR & AR) annex de opbrengsten, de specifieke gevolgen voor de bediening van Den Haag enerzijds en Schiphol & Amsterdam anderszijds, de aanlegkosten, de exploitatiekosten, de gevolgen voor het milieu, de hinder tijdens de bouw en voorts getoetst aan het overige programma van eisen.

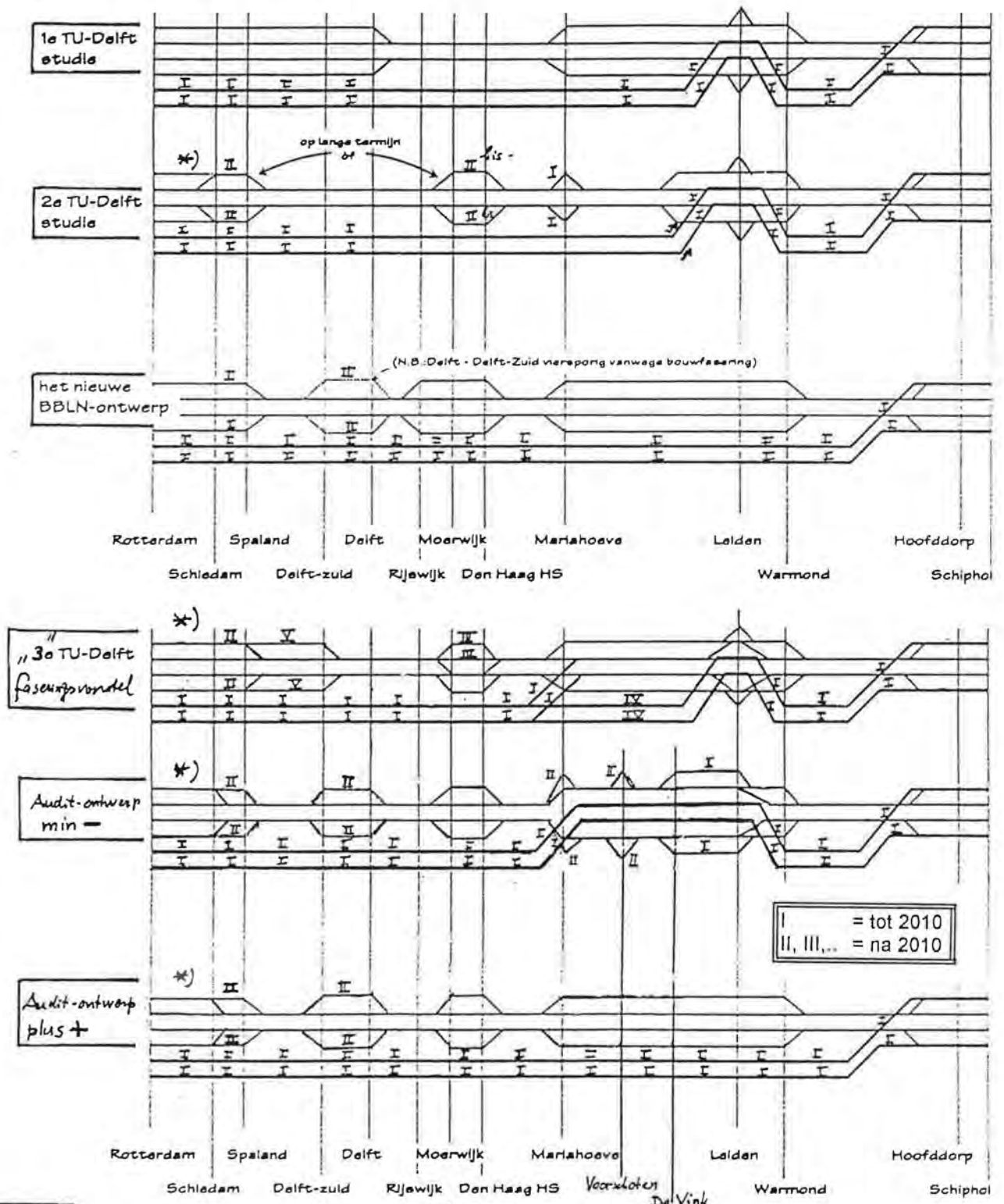


BENODIGDE INFRASTRUCTUUR VOLGENS VERSCHILLENDE STUDIES

Figuur h.1



vergelijking verschillende studies



*) indien Hld-Vdg-Rtd vanaf Sdm doorverbonden met O-W-metrolijn, dan 4 sporen Rtd-Sdm voldoende.

Bijlage i: Gefaseerde capaciteitsuitbreiding

door Prof. ir M. van Witsen en Prof. ir E. Horvat

Mogelijkheden van fasering

Dit onderwerp is indirect al aan de orde gesteld in de voorgaande **bijlage h**, omdat de benodigde infrastructuur nu eenmaal sterk met de faseringsmogelijkheden samenhangt. Het probleem van de fasering zou zich overigens in veel mindere mate voordoen, indien er sprake zou zijn geweest van een bestaande dubbelsporige baan, waaraan 2 nieuwe sporen moeten worden toegevoegd voor HSL-verkeer. Alle partijen zijn het immers eens over de noodzaak van 2 aparte HSL-sporen over de volle lengte tussen Hoofddorp en Rotterdam.

Fasering zou in dit geval hooguit betekenen dat alle trajecten, waar nieuwe HSL-sporen gereed komen, zo snel mogelijk door HSL-treinen in gebruik worden genomen. Aangezien er dan tijdelijke aansluitingen moeten worden gebouwd (kruisingsvrij?!) en eventueel -bij directe toepassing van 25 KV boven de HSL-sporen- ook nog stroomspanningssluizen, zal dit toch maar in beperkte mate kunnen geschieden. Ook in Frankrijk zijn er daarom telkens grote trajecten (orde van grootte: 200 km!!) ineens in gebruik genomen.

Evenwel, de problematiek ligt hier anders. Er zijn immers al 4-sporige baanvakken beschikbaar tussen Warmond en Mariahoeve en tussen Den Haag HS en Rijswijk. Volgens de TUD kan -behoudens Warmond-Leiden- de 4-sporigheid voor de IR- en AR-treinen worden teruggebracht tot 2 sporen, zodat de overige 2 sporen dan beschikbaar komen voor HSL-treinverkeer. Oorspronkelijk gaf de TUD hierbij de voorkeur aan verbouwing van de beide oostelijke sporen voor de HSL, behoudens het traject (Warmond-) Leiden-De Vink, waar de middenspooren zouden worden gebruikt. Later heeft de TUD in de Klankbordgroep naar voren gebracht dat de HSL-middenspooren beter nog tot Mariahoeve kunnen doorlopen, zie figuur h.1. De consequentie hiervan is uitvoerig behandeld in **bijlagen d en h**, n.l. toevoeging van twee spanningssluizen en beperking van de maximum snelheid tot 160 km/uur. Als op een later tijdstip toch op sommige trajecten extra sporen zouden nodig blijken te worden, dan zou dit tussen Leiden en Mariahoeve ter weerszijden van de aanwezige spoorbaan dienen te geschieden, tussen Den Haag HS en Schiedam aan de westzijde.

In Audit-ontwerp min is van dezelfde principes uitgegaan, maar -zoals in **bijlage h** is opgemerkt, leidt dit tot een lager kwaliteitsniveau tegen dito geringere offers. Uit figuur h.1 blijkt overigens dat de mogelijkheden van fasering (in de figuur aangeduid met II en III) beperkt zijn, omdat reeds vanaf het begin volgens ons meer infrastructuur vereist zal zijn dan volgens de TUD-studie.

Grosso modo geldt hetzelfde met betrekking tot de faseringsmogelijkheid van Audit-ontwerp plus, behoudens dat hier van begin af aan de HSL-sporen overal tussen Hoofddorp en Schiedam aan één zijde zijn gesitueerd, waardoor het traject De Vink-Mariahoeve steeds 4 sporen zal behouden naast de HSL-baan.

Civieltechnische aspecten

Civieltechnisch gezien betekent fasering overlast en een bron voor bouwvertragingen en kostenverhogingen, terwijl deze bovendien potentiëel verhogend is voor veiligheidsrisico's. Een ander aspect dat door fasering in de hand wordt gewerkt in deze context, zijn verstoringen van de dienstregeling.

De afgelopen periode hebben aanpassingen ten behoeve van Rail 21, met name op het baanvak Leiden-Den Haag, geleid tot veel ergernis bij passagiers, vooral in Leiden. De aanlegtijd van de HSL van circa 3 tot 5 jaren zal een herhaling inhouden van dergelijke hinder, met alle negatieve gevolgen van dien. Ook zal het bouwverkeer en de bouwwerkzaamheden in de steden veel hinder veroorzaken. Om die reden zou men de werkzaamheden zo snel en geconcentreerd mogelijk moeten uitvoeren, om op die manier herhaling van de bouw hinder, c.q. anderszins terugkerende situaties te voorkomen. Dit pleit voor een zo ver mogelijke reductie van de faseringsactiviteiten. In deze context zijn wij dan ook van mening dat de middenspooroplossing voor de HSL in en om Leiden niet de optimale keuze is.

Faseringsmogelijkheden hebben in verschillende mate invloed op de kwaliteit van de treindienst en op veiligheidsrisico's. Onderschatten van deze aspecten, om de gevolgen van de faseringsactiviteiten te reduceren, zou gemakkelijk kunnen resulteren in het ontstaan van ontoelaatbare fouten. Hiernaast zijn de kostenconsequenties van fasering relatief gezien zeer hoog; een feit dat vaak wordt onderschat!

Fasering is naar onze mening alleen dan een realistische optie, indien men (1) de negatieve invloeden hiervan op de treindienst en de omgeving accepteert; (2) rekening houdt met de kostenconsequenties (verhogen, mogelijk zelfs verdubbelen van de post onvoorzien) en op realistische wijze rekening houdt met de "extra uitgaven"; alsmede

(3) met zekerheid weet dat de overwegingen voor fasering ruimschoots opwegen tegen de extra kosten en negatieve exploitatieve effecten.

Conclusie

Resumerend wordt geconcludeerd dat de mogelijkheden van fasering van infrastructuraanleg beperkt zijn, omdat zo spoedig mogelijk een onafhankelijke HSL-spoorlijn moet beschikbaar komen, terwijl de behoefte aan uitbreiding van de sporen voor IR- en AR-treinen ook op lange termijn beperkt is. Mede gebaseerd op civieltechnische overwegingen komt het Audit-team tot de conclusie dat fasering zoveel mogelijk gereduceerd dient te worden, zeker voor de HSL-sporen.

