

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Aan
de voorzitter van de Tweede Kamer
der Staten-Generaal
Binnenhof 4
2513 AA DEN HAAG

Contactpersoon	Doorkiesnummer
-	-
Datum	Bijlage(n)
18 oktober 2005	1
Ons kenmerk	Uw kenmerk
DGP/SPO/U.05.02100	-
Onderwerp	
Motie Slob cs. (29800 XII, nr. 31)	

Geachte voorzitter,

In het kader van de vaststelling van de begroting van V&W voor het jaar 2005 is de motie Slob c.s. ingediend en aangenomen (24 november 2004, 29800 XII, nr. 31). Deze motie vraagt een notitie op te stellen waarin de mogelijkheid over te schakelen op 25 kV verder wordt uitgewerkt.

Ik heb u al eerder al aangegeven (brief van 17 december 2004, kenmerk DBS/2004/5977) dat invoering van 25 kV op het hele net voorlopig niet opportuun is, noch beleidsmatig, noch budgettair.

In de bijgevoegde bijlage treft u de toegezegde notitie aan. De daarin geformuleerde conclusies, zoals hieronder beschreven, zijn in lijn met het eerder geformuleerde beleid van en mede gebaseerd op door ProRail uitgevoerde studies en de visie van NS inzake modernisering van de tractie-energievoorziening.

De conclusies zijn als volgt:

- Invoering van het 25 kV-systeem, of een ander tractie-energievoorzieningssysteem dan het huidige 1500 V-systeem, op het huidige Nederlandse spoorwegnet is financieel, technisch, exploitatief en organisatorisch (zeer) problematisch. Tegenover de grote nadelen en kosten staan beperkte voordelen, die bovendien –indien nodig– beter door frequentieverhoging en andere verkorting van de reistijd van deur tot deur kan worden nagestreefd.
- Andere redenen dan snelheidsverhoging richting 200 km/u om de Nederlandse spoorweginfrastructuur over te schakelen op 25 kV zijn er niet. De Betuweroute wordt weliswaar ten behoeve van zwaar goederenverkeer uitgerust met het 25 kV-systeem,

Postbus 20901, 2500 EX Den Haag
Bezoekadres Plesmanweg 1-6, 2597 JG Den Haag

Telefoon 070 - 351 6171
Fax 070 - 351 7895

maar voor de rest van de spoorweginfrastructuur is deze reden nauwelijks aan de orde. Voor light-rail-toepassingen is het bovendien wenselijk om het 1500 V-systeem te handhaven.

- Zowel in het plan van de spoorsector “Benutten en Bouwen” als in de Nota Mobiliteit is niet gekozen om de huidige maximumsnelheden van 140 km/u (en incidenteel 160 km/u) op de hoofdspoorweginfrastructuur te verhogen. De beperkte volume-effecten en het negatieve effect van snelheidsverhoging op de capaciteit is daarbij een belangrijk argument.
- Het geschikt maken van het Nederlandse spoorweganet voor snelheden richting 200 km/u en het ombouwen daarvan naar het 25 kV-systeem is een mega-infrastructuurproject. De investeringskosten hiervan worden geraamd op circa € 10 mld. Nog ernstiger dan deze aanzienlijke kosten lijkt echter de jarenlange aanslag van deze complexe ombouwoperatie op de betrouwbaarheid en punctualiteit van de treindienst.
- In Europa zullen, naast het in Nederland toegepaste 1500 V-systeem, nog gedurende een lange termijn, tot na de horizon van de Nota Mobiliteit en het plan “Benutten en Bouwen”, drie andere verschillende tractie-energievoorzieningssystemen toegepast blijven. Er is dus geen sprake van een Europese uniformering die opdruk zou geven aan omschakeling van het 1500 V- naar het 25 kV-systeem.

Hoogachtend,

DE MINISTER VAN VERKEER EN WATERSTAAT

Karla Peijs

Bijlage

1. Aanleiding en vraagstelling

In het kader van de vaststelling van de begroting van V&W voor het jaar 2005 is de motie Slob c.s. ingediend en aangenomen (24 november 2004, 29800 XII, nr. 31). Deze motie luidt als volgt:

*De Kamer,
gehoord de beraadslaging,
overwegende, dat er verschillende redenen zijn om de potenties van het spoor te
vergroten;
overwegende, dat dit onder meer kan door de snelheid van het hoofdrailnet te verhogen
richting 200 km/uur;
overwegende, dat één van de mogelijkheden daartoe is overschakelen op 25 kV;
verzoekt de regering in het komende begrotingsjaar de Kamer een notitie te doen
toekomen waarin deze mogelijkheid verder wordt uitgewerkt,
en gaat over tot de orde van de dag.*

Slob, Hofstra, Duyvendak, Van der Staaij, Dijksma

Op 17 december 2004 heeft de minister van V&W hier als volgt op gereageerd (brief aan de Tweede Kamer, "Reacties op moties en amendementen begrotingsbehandeling Verkeer en Waterstaat", kenmerk DBS/2004/5977):

Zoals ik in het debat met uw Kamer heb aangegeven is invoering van 25 kV op het hele net voorlopig niet opportuun, noch beleidsmatig, noch budgettair. Toegezegd is voor de zomer van 2005 met een notitie te komen, waarin dit nader wordt onderbouwd. De motie wordt overgenomen.

Hieronder worden de mogelijkheden om de snelheid van het hoofdrailnet te verhogen richting 200 km/u en over te schakelen op 25 kV nader uitgewerkt en wordt beoordeeld in hoeverre hiermee de potenties van het spoor (zinnig) vergroot worden.

2. 200 km/u in relatie tot "verhogen potenties spoor"

Het grootste deel van het huidige spoorwegnet is geschikt voor snelheden tot 140 km/u. De baanvakken Hoofddorp-Den Haag en Helmond-Deurne zijn geschikt voor snelheden tot 160 km/u. In het verleden zijn er visies geweest die uitgingen van maximumsnelheden boven 160 km/u. Momenteel zijn deze echter achterhaald. Hieronder wordt achtereenvolgens ingegaan op meer recente visies hieromtrent:

- het effect van snelheidsverhoging op de benutting van het spoor
- de door de spoorsector (NS, ProRail, Railion) gemaakte keuzes in het plan "Benutten en Bouwen" (2003)
- de visie hieromtrent in de Nota Mobiliteit

Het effect van snelheidsverhoging op de benutting van het spoor

In zijn algemeenheid kan gesteld worden dat het doel van snelheidsverhoging is om de gemiddelde reistijd van deur tot deur te verlagen. Verhoging van de (maximale) rijksnelheid op het hoofdrailnet richting 200 km/u, zoals voorgesteld in de motie, zou hieraan kunnen bijdragen. Snelheidsverhoging heeft echter ook een negatief effect op de benutting van het spoor. Een en ander is nader toegelicht in een brief van mijn ambtsvoorganger aan de Tweede Kamer ("Beter benutten spoor", kenmerk DGP/VI/U.01.00322, 18 april 2001). Zo kost snelheid bijvoorbeeld capaciteit vanwege een langere remweg en een groter snelheidsverschil tussen snel- en stoptreinen. In de bijlage bij onderhavige brief wordt hier nader op ingegaan. Bovendien blijkt uit veel onderzoek dat een hoge snelheid in vergelijking met andere bepalende factoren maar een beperkt effect heeft op de totale reistijd en op de omvang van de vervoersstromen. Het beleid is dan ook om de gemiddelde reistijd zodanig te verlagen door middel van benuttingsmaatregelen, zoals het wegwerken van lokale snelheidsbeperkingen en betere dienstregelingen, frequentieverhoging en sneller voor- en natransport.

Benutten en Bouwen

Mede vanwege de hierboven genoemde argumenten is door de spoorsector in het kader van het project "Benutten en Bouwen" (een gezamenlijk project van de spoorsector) dan ook uitgegaan van maximumsnelheden van 140 km/u. Een ander argument daarvoor was het zeer beperkte aantal extra reizigerskilometers dat door snelheidsverhoging te verwachten bleek, in het algemeen en in vergelijking tot dat door frequentieverhoging.

Nota Mobiliteit

Mede op basis van de hierboven beschreven argumentatie en de in het plan "Benutten en Bouwen" beschreven visie van de spoorsector is er ook in de Nota Mobiliteit voor gekozen af te zien van verhoging van de maximum snelheden op het spoorwegnet. Met het oog gericht op doelmatigheid is als prioriteitstelling VBBN gehanteerd: Veiligheid, Betrouwbaarheid, Benutting, Nieuwbouw. Zoals hierboven beschreven, en nader onderbouwd in de bijlage, heeft verhoging van de maximum snelheid een negatief effect op de benutting. Enkele maatregelen die in het kader van de Nota Mobiliteit wel opgepakt zullen worden zijn:

- vereenvoudiging van de dienstregeling
- "groene golf" voor goederenvervoer
- robuuster maken van de infrastructuur (minder kwetsbaar voor incidenten)
- knelpunten in de capaciteit voorkomen

Conclusie

Zowel in het plan van de spoorsector “Benutten en Bouwen” als in de Nota Mobiliteit is niet gekozen om de huidige maximumsnelheden van 140 km/u (en incidenteel 160 km/u) op de hoofdspoorweginfrastructuur te verhogen. De beperkte volume-effecten en het negatieve effect van snelheidsverhoging op de capaciteit is daarbij een belangrijk argument.

3. Relatie tussen 200 km/u en 25 kV

Om met hogere snelheden dan de huidige maximumsnelheid van 140 km/u (en incidenteel 160 km/u) op het spoorwegnet te kunnen rijden zijn grotere vermogens per trein nodig. Omschakeling naar een ander tractie-energievoorzieningssysteem dan het huidige Nederlandse 1500 V-systeem is een optie als het gaat om hoge maximum snelheden, korte tijd waarbinnen deze vanaf stilstand bereikt moet zijn (acceleratie) en een groot aantal treinen per baanvak of emplacement dat gelijktijdig deze grote vermogens nodig heeft. Technisch is het mogelijk om maximumsnelheden van 200 km/u te bereiken met het huidige tractie-energievoorzieningssysteem, maar als een structurele, grootschalige verhoging van de maximumsnelheid op het gehele spoorwegnet zou worden overwogen wordt het zinvol te bezien welk systeem hiervoor het meest geschikt is.

In de strategische studie “Modernisering tractie-energievoorziening” (Railned, 27 maart 1996) is dan ook bezien in hoeverre invoering van hogere maximumsnelheden in combinatie met overschakeling op het 25 kV-systeem mogelijk en wenselijk is. Een belangrijke conclusie van deze studie is reeds dat “het 25 kV-systeem weliswaar functioneel en technisch gezien het beste energievoorzieningssysteem is, maar dat, nog afgezien van de financiële, technische, exploitatieve en organisatorische beperkingen, invoering hiervan alleen zinvol is als dat grootschalig gebeurt en treinsnelheden hoger dan 160 km/u nodig zijn”. Dit betekent dat, pas als treinsnelheden hoger dan 160 km/u op delen van het spoorwegnet zou worden overwogen, bezien zal moeten worden in samenhang met welke andere delen van het spoorwegnet eventuele overschakeling, bijvoorbeeld per corridor, op het 25 kV-systeem wenselijk is. Dit ter voorkoming van deelnetten infrastructuur en deelparken materieel, en alle kostenverhogende en inefficiënte consequenties daarvan.

In 2001 hebben Railned en Railinfrabeheer deze conclusie getoetst aan nieuwe inzichten (“Herijking strategische studie energievoorziening”, 12 april 2001). Daarbij is niet alleen geconcludeerd dat invoering van het 25 kV-systeem om dezelfde redenen nog steeds onwenselijk is, maar bovendien dat het 1500 V-systeem toekomstvaster lijkt dan in 1996 was voorzien.

Conform deze lijn wordt daar waar nieuwe spoorlijnen wel geschikt gemaakt zijn voor snelheden van 200 km/u en hoger, dan wel voor zwaar goederenverkeer het 25 kV-systeem toegepast. Zo worden de HSL-Zuid (snelheden boven 200 km/u) en de Betuweroute hiermee uitgerust. Ook zal de nog aan te leggen Hanzelijn geschikt gemaakt worden voor snelheden van 200 km/u en daarom zal toepassing van het 25 kV-systeem hierop niet onmogelijk gemaakt worden.

Conclusie

Invoering van het 25 kV-systeem, of een ander tractie-energievoorzieningssysteem dan het huidige 1500 V-systeem, op het huidige Nederlandse spoorwegnet is financieel, technisch, exploitatief en organisatorisch (zeer) problematisch. Tegenover de grote nadelen en kosten staan beperkte voordelen, die bovendien –indien nodig– beter door frequentieverhoging en andere verkorting van de reistijd van deur tot deur kan worden nagestreefd.

4. Andere redenen om 25 kV toe te passen

Naast een eventuele behoefte om met hogere snelheden te gaan rijden zijn in het verleden ook andere argumenten genoemd die zouden pleiten voor omschakeling naar het 25 kV-systeem. Hieronder worden de voor de Nederlandse situatie relevante argumenten kort beschreven en beoordeeld.

Zwaar goederenverkeer

Naast de voordelen van het 25 kV-systeem voor het rijden met hogere snelheden biedt dit systeem ook voordelen voor het rijden met zware goederentreinen, die grote vermogens nodig hebben om op snelheid te kunnen komen. De Betuweroute wordt dan ook uitgerust met het 25 kV-systeem. Voor het overige goederenverkeer zijn de volgende overwegingen relevant die een omschakeling naar 25 kV minder noodzakelijk maken:

- Het goederenvervoer over het gemengde net maakt, zeker na ingebruikname van de Betuweroute, slechts een klein deel van het totale treinverkeer uit. Een eventuele wens om ten behoeve van het goederenvervoer het 25 kV-systeem toe te passen, moet dan ook worden afgewogen tegen de belangen (bijvoorbeeld ombouwkosten voor het materieel) van het reizigersvervoer op het gemengde net.
- Conform zowel de Nota Mobiliteit als het plan “Benutten en Bouwen” is toepassing van een “groene golf” voor het goederenvervoer gewenst. Hierdoor zullen goederentreinen minder vaak moeten afremmen en weer op snelheid komen zodat de noodzaak van grote vermogens afneemt. Ook hierdoor is er minder reden voor de toepassing van het 25 kV-systeem.

- Goederenvervoer heeft in steeds toenemende mate een sterk grensoverschrijdend karakter. Vanwege de verschillende tractie-energievoorzieningssystemen in de Europese spoorweginfrastructuur dienen spoorwegondernemingen te beschikken over moderne, maar duurere, multicourante locomotieven. Deze situatie zal blijven bestaan omdat het niet in de lijn met de verwachting is dat binnen afzienbare termijn er een harmonisatie en uniformering van de tractie-energievoorzieningssystemen in de infrastructuur plaatsvindt.

Internationaal wordt het 25 kV-wisselspanningssysteem door deskundigen als “state-of-the-art” beschouwd. Naast de hierboven genoemde voordelen ten opzichte van het in Nederland toegepaste 1500 V-systeem biedt dit een lager energieverbruik per reizigerskilometer, lagere investeringskosten in de infrastructuur bij nieuwbouw en is het milieuvriendelijker.

Light-rail

Naast de voordelen van het 25 kV-systeem zijn er ook nadelen aan verbonden. Een daarvan heeft betrekking op de invoering van light-rail op de hoofdspoorweginfrastructuur, die onder andere volgens de Nota Mobiliteit wordt voorzien. Op basis van de huidige inzichten lijkt toepassing van het bestaande 1500 V-systeem hiervoor praktischer en goedkoper dan van het 25 kV-systeem, mede omdat light-rail-materieel doorgaans functioneert met systemen met lagere gelijkspanning.

Conclusie

Andere redenen dan snelheidsverhoging richting 200 km/u om de Nederlandse spoorweginfrastructuur over te schakelen op 25 kV zijn er niet. De Betuweroute wordt weliswaar ten behoeve van zwaar goederenverkeer uitgerust met het 25 kV-systeem, maar voor de rest van de spoorweginfrastructuur is deze reden nauwelijks aan de orde. Voor light-rail-toepassingen is het bovendien wenselijk om het 1500 V-systeem te handhaven.

5. Te nemen maatregelen, effecten en kosten van invoering van 200 km/u en 25 kV

Het geschikt maken van het Nederlandse spoorwegnet voor snelheden richting 200 km/u en het ombouwen daarvan naar het 25 kV-systeem is een omvangrijke, complexe, langdurige (in ieder geval meer dan 10 jaar) en dure aangelegenheid: een mega-infrastructuurproject. Terwijl megaprojecten van vergelijkbare financiële omvang als de Betuweroute en de HSL-Zuid grotendeels “greenfields”-projecten zijn, zal een ombouw naar 200 km/u en naar 25 kV zich geheel afspelen op het huidige spoorwegnet waarop de exploitatie gewoon moet doorgaan. Daardoor zullen de betrouwbaarheid en punctualiteit van de treindienst gedurende deze vele jaren durende ombouwoperatie ernstig aangetast worden. Om een beeld te krijgen van de te verrichten werkzaamheden en de daarmee gepaard gaande kosten wordt hieronder een en ander summier beschreven.

Materieelombouw

Vanwege de structuur en beperkte omvang van het Nederlandse spoorwegnet en de wijze waarop de dienstregeling hierop is ingericht is er sprake van een grote mate van universeel spoorgebruik. Dit betekent dat het materieel als het ware kriskras door Nederland moet kunnen rijden. De ombouwwerkzaamheden van de infrastructuur naar 25 kV kunnen echter alleen gefaseerd en stapsgewijs, d.w.z. baanvak-na-baanvak en emplacement-na-emplacement, uitgevoerd worden. Dit impliceert dan ook dat gedurende een groot aantal jaren vrijwel al het materieel moet kunnen rijden met zowel het 1500 V- als het 25 kV-systeem. Voordat begonnen kan worden met de ombouw van de infrastructuur naar 25 kV moet dan ook een groot deel van het materieelpark omgebouwd zijn naar beide systemen (bicourant). In de strategische studie "Modernisering tractie-energievoorziening" van 1996 zijn deze ombouwkosten voor het materieel geraamd op Nfl 1,2 mld. (€ 0,5 mld.). In de "Herijking strategische studie energievoorziening" van 2001 zijn deze geraamd op Nfl 1,35 mld. (€ 0,6 mld.). De huidige inschatting is dat de kosten hiervan € 0,7 mld. zullen bedragen.

Het Nederlandse spoorwegnet en materieelpark zijn vrijwel volledig voorzien van het ATB-EG-treinbeïnvloedingsstelsel. Dit stelsel is niet te gebruiken in samenhang met het 25 kV-systeem voor de tractie-energievoorziening. Hierdoor moet het materieelpark niet alleen omgebouwd worden naar 25 kV, maar ook voorzien worden van het nieuw toe te passen beveiligingssysteem dat het ATB-EG-systeem moet gaan vervangen. In 2000 zijn deze ombouwkosten voor het materieel geschat op Nfl 0,5 mld. (€ 0,2 mld.), "Projecten met BeterBenutten en 25 kV tot 2010", Railned, 28 april 2000).

Door de ombouw van het materieel naar 25 kV heeft deze weliswaar voldoende vermogen om met hogere snelheden te gaan rijden, maar daarmee is nog niet de gehele trein (bijvoorbeeld qua constructie) daarvoor geschikt. De extra kosten om het betreffende materieel geschikt te maken voor snelheden tot 200 km/u zijn i.k.v. de studie "Benutten en Bouwen" ingeschat op € 0,4 mld.

Met nadruk moet hier vermeld worden dat, nog afgezien van de hierboven vermelde kosten, de ombouw van materieel gehinderd kan worden door logistieke en capacitaire beperkingen. Van belang hierbij is bijvoorbeeld in hoeverre er voldoende werkplaatsen met de erkenning voor de in te bouwen systemen zijn en in hoeverre deze ook voldoende ombouwcapaciteit hebben.

Opheffen overwegen

Conform de kadernota railveiligheid zullen bij hogere snelheden overwegen opgeheven en eventueel vervangen moeten worden door ongelijkvloerse kruisingen. I.h.k.v. de studie "Benutten en Bouwen" zijn de investeringskosten hiervan ingeschat op € 3,1 mld.

Infrastructuur geschikt maken voor 200 km/u

Om het spoorwegnet geschikt te maken voor snelheden tot 200 km/u zijn, naast de omschakeling naar 25 kV en de aanleg van nieuwe beveiligingssystemen, ingrijpende werkzaamheden aan de spoorbaan zelf noodzakelijk. Het betreft vooral de volgende:

- Bochten in het spoor kunnen slechts met beperkte snelheid bereden worden. Om deze geschikt te maken voor hogere snelheden zullen deze verlegd, afgesneden of qua ligging aangepast moeten worden.
- Omdat de afstand tussen twee naast elkaar liggende sporen bij hogere snelheden groter moet zijn dan bij lagere snelheden (onder andere vanwege de luchtdruk) zullen veel sporen over grote lengte verlegd moeten worden.
- De huidige geluidwerende voorzieningen langs het spoor, zoals schermen, zijn gedimensioneerd op de maximale snelheden waarmee daar gereden wordt. Bij verhoging van de snelheden zal de geluidhinder toenemen en zullen deze voorzieningen uitgebreid moeten worden volgens de daarvoor geldende wet- en regelgeving.
- Door de hogere maximumsnelheden zullen de snelheidsverschillen tussen snel- en stoptreinen groter worden. Hierdoor zullen op sommige baanvakken extra inhaalsporen aangelegd moeten worden.

De kosten van al deze maatregelen zijn i.k.v. de studie "Benutten en Bouwen" ingeschat op € 3,4 mld. (exclusief extra inhaalsporen).

Vervanging ATB-EG ten behoeve van 25 kV

Het Nederlandse spoorwegnet en materieelpark zijn vrijwel volledig voorzien van het ATB-EG-treinbeïnvloedingssysteem. Dit systeem is niet te gebruiken in samenhang met het 25 kV-systeem voor de tractie-energievoorziening. Hierdoor moet alle infrastructuur die omgebouwd wordt naar 25 kV eerst voorzien zijn van een nieuw beveiligingssysteem. In de strategische studie "Modernisering tractie-energievoorziening" van 1996 zijn de investeringskosten hiervan geraamd op Nfl 1,6 mld. (€ 0,7 mld). In de "Herijking strategische studie energievoorziening" van 2001 zijn deze geraamd op Nfl 1,8 mld. (€ 0,8 mld.). De huidige inschatting is dat de kosten hiervan € 0,9 mld. zullen bedragen.

Aanleg van het 25 kV-systeem en ombouw van de bovenleiding

Omschakeling naar het 25 kV-systeem voor de tractie-energievoorziening betekent dat nieuwe voedingsstations langs het spoorwegnet aangelegd moeten worden. Omdat de huidige bovenleiding van het 1500 V-systeem niet gebruikt kan worden voor het 25 kV-systeem zullen deze vervangen moeten worden.

Een extra complicerende factor hierbij is de zogenaamde ElektroMagnetische Compatibiliteit. Een van de kenmerken van het 25 kV-systeem is immers dat de elektromagnetische uitstraling hiervan negatieve effecten kan hebben op de beschikbaarheid van nabijgelegen (beveiligings-)infrastructuur en installaties. De ervaringen bij de HSL-Zuid en de Betuweroute leren dat uitgebreide tests en, op basis daarvan, “maatwerk-ontwerpen” nodig zijn om met name de beïnvloeding van het 25 kV-systeem op nabijgelegen 1500 V-sporen te minimaliseren. Deze problematiek zal dan ook met name in de ombouwfase van het 1500 V- naar het 25 kV-systeem aan de orde zijn.

In de strategische studie “Modernisering tractie-energievoorziening” van 1996 zijn de investeringskosten hiervan geraamd op Nfl 1,5 mld. (€ 0,7 mld.). In de “Herijking strategische studie energievoorziening” van 2001 zijn deze geraamd op Nfl 2,2 mld. (€ 1,0 mld.). De huidige inschatting is dat de kosten hiervan € 1,1 mld. zullen bedragen.

Kapitaalvernietiging van het 1500 V-systeem

Gedurende de langdurige ombouwoperatie zal de exploitatie op de nog niet naar 25 kV omgeschakelde baanvakken gewoon moeten doorgaan, inclusief de groei daarvan die in de loop van die jaren nog voorzien is. Dat betekent dan ook dat tijdens deze ombouwoperatie naar het 25 kV-systeem ook nog investeringen gedaan moeten worden in extra voedingsstations van het 1500 V-systeem. Deze investeringen hebben dan ook een zeer korte afschrijvingstermijn en zorgen daardoor voor een aanzienlijke kapitaalvernietiging, nog afgezien van die van de op dit moment in gebruik zijnde 1500 V-infrastructuur, die ook nog een aanzienlijke restlevensduur heeft. In de strategische studie “Modernisering tractie-energievoorziening” van 1996 zijn de investeringskosten hiervan geraamd op Nfl 0,9 mld. (€ 0,4 mld.). In de “Herijking strategische studie energievoorziening” van 2001 zijn deze geraamd op Nfl 0,5 mld. (€ 0,2 mld.). De daling hiervan wordt verklaard door de in de tussentijd inmiddels aangelegde extra voedingsstations en door de naar verwachting minder grote stijging van de vervoersomvang. De huidige inschatting is dat de kosten hiervan € 0,3 mld. zullen bedragen.

Aantasting van de betrouwbaarheid en punctualiteit van de treindienst

Zoals hierboven al aangegeven zal deze omvangrijke en langdurige ombouwoperatie van het hele spoorweginet ernstige consequenties voor de treindienst hebben. De ombouw kan alleen gerealiseerd worden met een groot aantal buitendienststellingen, waarbij steeds gefaseerd, baanvak-na-baanvak en emplacement-na-emplacement, weer een stuk infrastructuur overgeschakeld wordt op 25 kV. Voorafgaand aan elke ingebruikname met 25 kV zal elk baanvak, ook weer door middel van buitendienststellingen, voorzien moeten worden van de nieuwe beveiligings- en bovenleidingssystemen, en vervolgens het spoor geschikt gemaakt moeten worden voor tractie-energievoorziening door middel van het 25 kV-systeem. Alhoewel er geen gemonetariseerde onderbouwning van deze aanslag op de beschikbaarheid van de spoorweginfrastructuur is, kan toch wel de verwachting uitgesproken worden dat de betrouwbaarheid en punctualiteit van de treindienst gedurende deze ombouwfase ernstig aangetast zullen worden. Daar komt nog bij dat het veiligheidsregime rondom buitendienststellingen sinds 1996 restrictiever is geworden en de intensiteit van het treinverkeer is toegenomen. Hierdoor zal een eventuele invoering van snelheden van 200 km/u en implementatie van 25 kV een nog groter aantal buitendienststellingen vergen dan in 1996 was voorzien.

Kosten

In de tabel hieronder zijn de hierboven vermelde kostenschattingen van ProRail samengevat.

	1996 (prijspeil 1996)	2001 (prijspeil 2000)	2005 (prijspeil 2005)
ombouwkosten materieel naar 25 kV	€ 0,5 mld	€ 0,6 mld	€ 0,7 mld
ombouwkosten materieel vervanging ATB-EG	€ 0,2 mld	€ 0,2 mld	€ 0,2 mld
materieel geschikt maken voor 200 km/u	pm	pm	€ 0,4 mld
opheffen overwegen	pm	pm	€ 3,1 mld
infrastructuur geschikt maken voor 200 km/u (exclusief extra inhaalsporen)	pm	pm	€ 3,4 mld
vervanging ATB-EG t.b.v. 25 kV	€ 0,7 mld	€ 0,8 mld	€ 0,9 mld
aanleg 25 kV-systeem en ombouw bovenleiding	€ 0,7 mld	€ 1,0 mld	€ 1,1 mld
kapitaalvernietiging 1500 V-systeem	€ 0,4 mld	€ 0,2 mld	€ 0,3 mld
totaal	€ 2,5 mld + pm	€ 2,8 mld + pm	€ 10,1 mld
gemonetariseerde aantasting van de betrouwbaarheid en punctualiteit van de treindienst	pm	pm	pm

Conclusie

Het geschikt maken van het Nederlandse spoorwegnet voor snelheden richting 200 km/u en het ombouwen daarvan naar het 25 kV-systeem is een mega-infrastructuurproject. De investeringskosten hiervan worden geraamd op circa € 10 mld. Nog ernstiger dan deze aanzienlijke kosten lijkt echter de jarenlange aanslag van deze complexe ombouwoperatie op de betrouwbaarheid en punctualiteit van de treindienst.

6. Toekomstschets

Het 1500 V-systeem

De in de Nota Mobiliteit geformuleerde beleidslijnen en in het plan Benutten en Bouwen beschreven visie kunnen gerealiseerd worden met gebruikmaking van het huidige 1500 V-systeem voor de tractie-energievoorziening. In de "Herijking strategische studie energievoorziening" van 2001 is zelfs geconstateerd dat het 1500 V-systeem meer mogelijkheden voor opwaardering van het huidige tractie-energievoorzieningssysteem biedt dan voorheen was aangenomen en daarmee nog toekomstvaster is. Uitzonderingen hierop zijn de HSL-Zuid en de Betuweroute, die beide bestemd zijn voor dedicated vervoer (snelheden van 300 km/u respectievelijk zwaar goederenverkeer) en daarom uitgerust worden met het 25 kV-systeem. De nog aan te leggen Hanzelijn zal geschikt gemaakt worden voor snelheden van 200 km/u en daarom zal toepassing van het 25 kV-systeem hierop niet onmogelijk gemaakt worden.

Mogelijke andere systemen

Zoals hierboven al aangegeven is in de "Herijking strategische studie energievoorziening" van 2001 geconstateerd dat het 1500 V-systeem meer dan voldoende toekomstvaste groeimogelijkheden biedt. Daarnaast is geconstateerd dat, voor zover er al een wens zou zijn om over te schakelen naar een ander tractie-energievoorzieningssysteem, het in België gebruikte 3000 V-gelijkspanningssysteem mogelijk voordelen heeft ten opzichte van het 25 kV-systeem. Met name zou het daarbij kunnen gaan om de volgende aspecten:

- Onder andere door ontwikkelingen in de vermogenselektronica lijkt de ombouw van materieel naar het 3000 V-systeem minder complex en goedkoper dan die naar het 25 kV-systeem.
- Toepassing van het 3000 V-systeem vergt aanmerkelijk minder ingrijpende wijzigingen in het beveiligingssysteem dan het 25 kV-systeem.
- In tegenstelling tot het 25 kV-systeem kent het 3000 V-systeem geen problematiek met ElektroMagnetische Compatibiliteit (zie beschrijving in hoofdstuk 5).
- Door bovengenoemde relatieve voordelen zal een eventuele ombouwoperatie naar 3000 V minder complex en duur en met minder aantasting van de betrouwbaarheid en punctualiteit van de treindienst gepaard kunnen gaan dan bij ombouw naar 25 kV.

Wellicht ten overvloede maar toch voor alle duidelijkheid moet vermeld worden dat er momenteel geen reden is om nader te gaan studeren op een mogelijke ombouw naar dit systeem.

Toekomstvast bouwen

Omdat spoorweginfrastructuur infra-onderdelen bevat die een zeer lange levensduur hebben (met name kunstwerken en bovenleidingdraagconstructies) is het gewenst om bij nieuwbouw te anticiperen op mogelijke in de toekomst toe te passen systemen. Daarom worden door ProRail sinds 1996, mede op basis van de uitkomsten van de strategische studie "Modernisering tractie-energievoorziening", de relevante infra-onderdelen bij nieuwbouw al voorbereid op een mogelijke toepassing van 25 kV (of eventueel 3000 V). Deze vorm van toekomstvast bouwen, waarbij geanticipeerd wordt op een mogelijke toekomstige, gefaseerde omschakeling naar een ander tractie-energievoorzieningssysteem, is aanmerkelijk goedkoper dan een integrale omschakeling op kortere termijn. Zowel in de Nota Mobiliteit als in het plan "Benutten en Bouwen" wordt het reizigersvervoer meer vanuit een corridorsgewijze aanpak beschouwd dan in 1996 het geval was. Deze corridorsgewijze aanpak zal meer passen bij een eventuele gefaseerde omschakeling dan bij een eventuele integrale omschakeling.

Europese context

Een groot aantal Europese landen is aanmerkelijk later dan Nederland begonnen met elektrificatie, en daardoor op dit moment uitgerust met modernere systemen dan het Nederlandse 1500 V gelijkspanningssysteem ("wet van de remmende voorsprong"). Op Europese schaal wordt gewerkt aan uniformering, normalisatie en harmonisatie van technische specificaties ten behoeve van interoperabiliteit (TSI's). In tegenstelling tot eerdere verwachtingen ziet het er niet naar uit dat er voor tractie-energievoorzieningssystemen op deze wijze uniformering, normalisatie en harmonisatie zal plaatsvinden. Ondanks het feit dat het 25 kV-systeem op dit moment als "state-of-the-art" wordt beschouwd is er dus geen sprake van dat dit tot "Europese norm" wordt verheven. Naar verwachting zal het Europese spoorwegnet dan ook nog vele decennia lang voorzien blijven van vier verschillende tractie-energievoorzieningssystemen.

Conclusie

In Europa zullen, naast het in Nederland toegepaste 1500 V-systeem, nog gedurende een lange termijn, tot na de horizon van de Nota Mobiliteit en het plan "Benutten en Bouwen", drie andere verschillende tractie-energievoorzieningssystemen toegepast blijven. Er is dus geen sprake van een Europese uniformering die opdruk zou geven aan omschakeling van het 1500 V- naar het 25 kV-systeem.

7. **Conclusies**

- Invoering van het 25 kV-systeem, of een ander tractie-energievoorzieningssysteem dan het huidige 1500 V-systeem, op het huidige Nederlandse spoorweginfrastructuur is financieel, technisch, exploitatief en organisatorisch (zeer) problematisch. Tegenover de grote nadelen en kosten staan beperkte voordelen, die bovendien –indien nodig– beter door frequentieverhoging en andere verkorting van de reistijd van deur tot deur kan worden nagestreefd.
- Andere redenen dan snelheidsverhoging richting 200 km/u om de Nederlandse spoorweginfrastructuur over te schakelen op 25 kV zijn er niet. De Betuweroute wordt weliswaar ten behoeve van zwaar goederenverkeer uitgerust met het 25 kV-systeem, maar voor de rest van de spoorweginfrastructuur is deze reden nauwelijks aan de orde. Voor light-rail-toepassingen is het bovendien wenselijk om het 1500 V-systeem te handhaven.
- Zowel in het plan van de spoorsector “Benutten en Bouwen” als in de Nota Mobiliteit is niet gekozen om de huidige maximumsnelheden van 140 km/u (en incidenteel 160 km/u) op de hoofdspoorweginfrastructuur te verhogen. De beperkte volume-effecten en het negatieve effect van snelheidsverhoging op de capaciteit is daarbij een belangrijk argument.
- Het geschikt maken van het Nederlandse spoorweginfrastructuur voor snelheden richting 200 km/u en het ombouwen daarvan naar het 25 kV-systeem is een mega-infrastructuurproject. De investeringskosten hiervan worden geraamd op circa € 10 mld. Nog ernstiger dan deze aanzienlijke kosten lijkt echter de jarenlange aanslag van deze complexe ombouwoperatie op de betrouwbaarheid en punctualiteit van de treindienst.
- In Europa zullen, naast het in Nederland toegepaste 1500 V-systeem, nog gedurende een lange termijn, tot na de horizon van de Nota Mobiliteit en het plan “Benutten en Bouwen”, drie andere verschillende tractie-energievoorzieningssystemen toegepast blijven. Er is dus geen sprake van een Europese uniformering die opdruk zou geven aan omschakeling van het 1500 V- naar het 25 kV-systeem.

Bijlage

Snelheid en benutting

In deze bijlage wordt ingegaan op de samenhang tussen de gekozen snelheid, capaciteit en benutting, waarbij onderscheid is gemaakt tussen dedicated vervoer en spoorlijnen met gemengd gebruik (bijvoorbeeld intercity-vervoer, stoptreinen en goederenvervoer).

De in het onderstaande gebruikte getallen zijn slechts illustratief om het effect van hogere snelheden op capaciteit van de spoorbaan en daarmee op de mogelijkheden voor benutting inzichtelijk te maken.

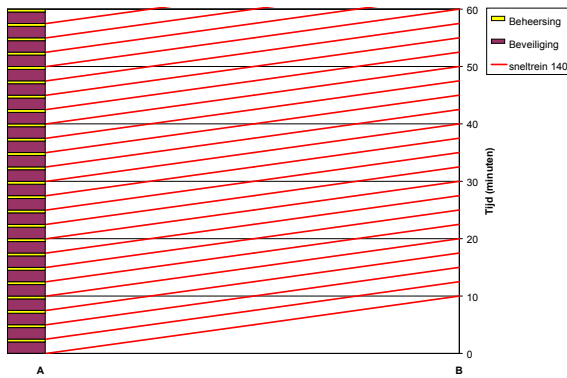
Dedicated vervoer

Wordt uitgegaan van gebruik van alleen intercity-treinen dan kan de capaciteit op een baanvak oplopen tot ongeveer 24 treinen per uur. Indien op een baanvak alleen snellere treinen zouden rijden van 200 tot 240 km/u, dan zou dat resulteren in ongeveer 16 treinen per uur per spoorrichting, aangenomen dat de huidige infrastructuur geen snelheidsbelemmeringen zou geven. Het juiste aantal treinen hangt af van de exacte snelheid, de opzet van de dienstregeling en eventuele infrastructuur beperkingen, zoals krappe bochten, inrichting van wisselcomplexen, knooppuntstations en de mogelijkheden onderweg snel door te kunnen rijden op stations. Dat bij hogere snelheden minder treinen kunnen rijden over het baanvak wordt veroorzaakt doordat bij hogere snelheid de afstand tussen de treinen groter moet zijn om veiligheidsredenen vanwege de langere remweg.

Gemengd gebruik

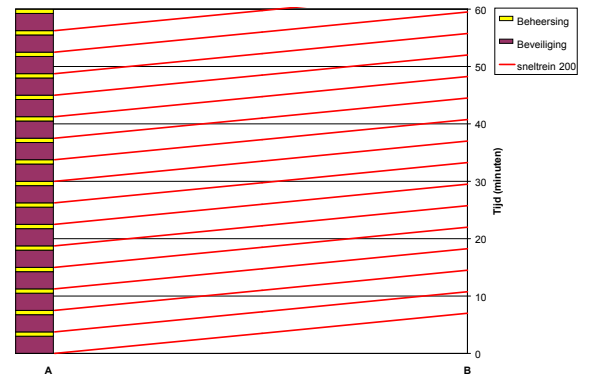
Bij medegebruik door stoptreinen en goederentreinen zal het aantal treinen in de regel fors lager liggen, zo'n 8 treinen per uur op een tweesporig baanvak. Indien de Intercity gaat rijden met snelheden van 200 tot 240 km/u op een baanvak met gemengd vervoer zonder dat het andere vervoer sneller kan rijden, neemt het aantal treinen per uur af van 8 naar 6. Deze terugval wordt veroorzaakt omdat het snelheidsverschil tussen de intercitytrein en de rest van het vervoer toeneemt. Voorbeeld: op het baanvak Amersfoort - Zwolle is het rijtijdverschil tussen een IC en een stoptrein nu 20 minuten, daardoor kunnen er zonder inhalingen 6 treinen rijden. Bij een snelheidsverhoging van de IC naar 200 km/u wordt het tijdverschil bijvoorbeeld 3 minuten en kunnen er nog maar 4 treinen rijden.

De onderstaande figuren en getallen zijn slechts illustratief om het effect van hogere snelheden op de capaciteit van de spoorbaan en daarmee op de mogelijkheden voor benutting inzichtelijk te maken.



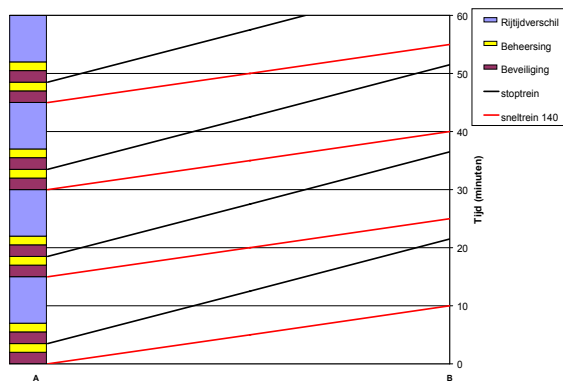
Figuur 1:

- 24 sneltreinen per uur (140 km/u)
- opvolgtijd = 2 minuten
- 12 minuten (=20%) kwaliteitsruimte



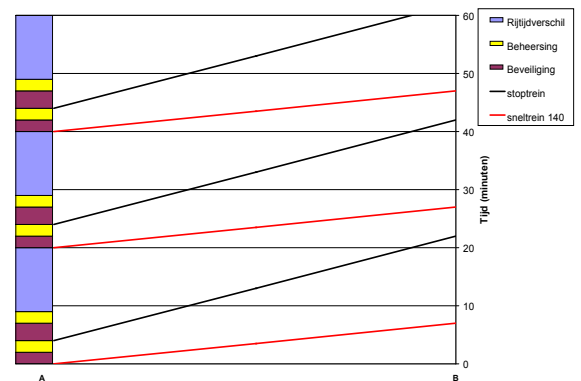
Figuur 2

- 16 sneltreinen per uur (200 km/u)
- opvolgtijd = 3 minuten
- 12 minuten (=20%) kwaliteitsruimte



Figuur 3:

- 4 sneltreinen per uur (140 km/u)
- 4 stoptreinen per uur, rijtijdverschil 8 minuten
- opvolgtijd = 2 minuten
- 12 minuten (=20%) kwaliteitsruimte



Figuur 4:

- 3 sneltreinen per uur (200 km/u)
- 3 stoptreinen per uur, rijtijdverschil 11 minuten
- opvolgtijd = 2 min. na stoptrein, 3 min. na sneltre
- 12 minuten (=20%) kwaliteitsruimte

Op het overgrote deel van het bestaande net is sprake van gemengd gebruik. Indien snelheidsverhoging van het IC-verkeer wordt nagestreefd, zou ook het regionaal/stadsgewestelijk vervoer en het goederenvervoer in snelheid moeten toenemen. Momenteel wordt gestuurd op de inzet van ander materieel voor regionaal/stadsgewestelijk vervoer dat sneller optrekt en sneller remt. Dit materieel wordt echter juist ingezet om het mogelijk te maken, met name in stadsgewestelijke gebieden, vaker te halteren terwijl de totale reistijd van het traject hetzelfde blijft. Rond 2010 is ongeveer 40% van het totaal aantal reizigerskilometers per spoor, regionaal en stadsgewestelijk van aard, een wezenlijk aandeel van het totale vervoer. Om ook deze markt en de markt van het goederenvervoer voldoende te bedienen op het bestaande net met gemengd gebruik, is het aan te bevelen te kiezen voor de algemene lijn om op het bestaande gemengde net niet over te gaan tot snelheidsverhoging van het Intercity-net tot 200-240 km/uur.

In plaats van het verhogen van de maximumsnelheden op het bestaande gemengde net kan dan ingezet worden op verhoging van de gemiddelde snelheid door middel van slimme dienstregelingen, kleine aanpassingen aan de infrastructuur, kortere halteringstijden en invoering van slimmere beveiligings- en beheersingssystemen.

Naast benuttingsaspecten speelt ook het rendement mee van investeringen in het bestaande net bij snelheidsverhoging. Uit gedetailleerde studies in het kader van de HSL-Zuid, de HSL-Oost en de Hanzelijn/Zuiderzeelijn, is gebleken dat de toegevoegde waarde van hoge snelheden op het bestaande spoornet zeer beperkt is. Door sneller te rijden wordt de reistijd niet aanmerkelijk korter en de benodigde hoge investeringen wegen niet op tegen de baten. Dit zal zeker ook gelden op die assen van het hoofdrailnet, waar de vervoerstromen geringer zijn dan in de Randstad.