

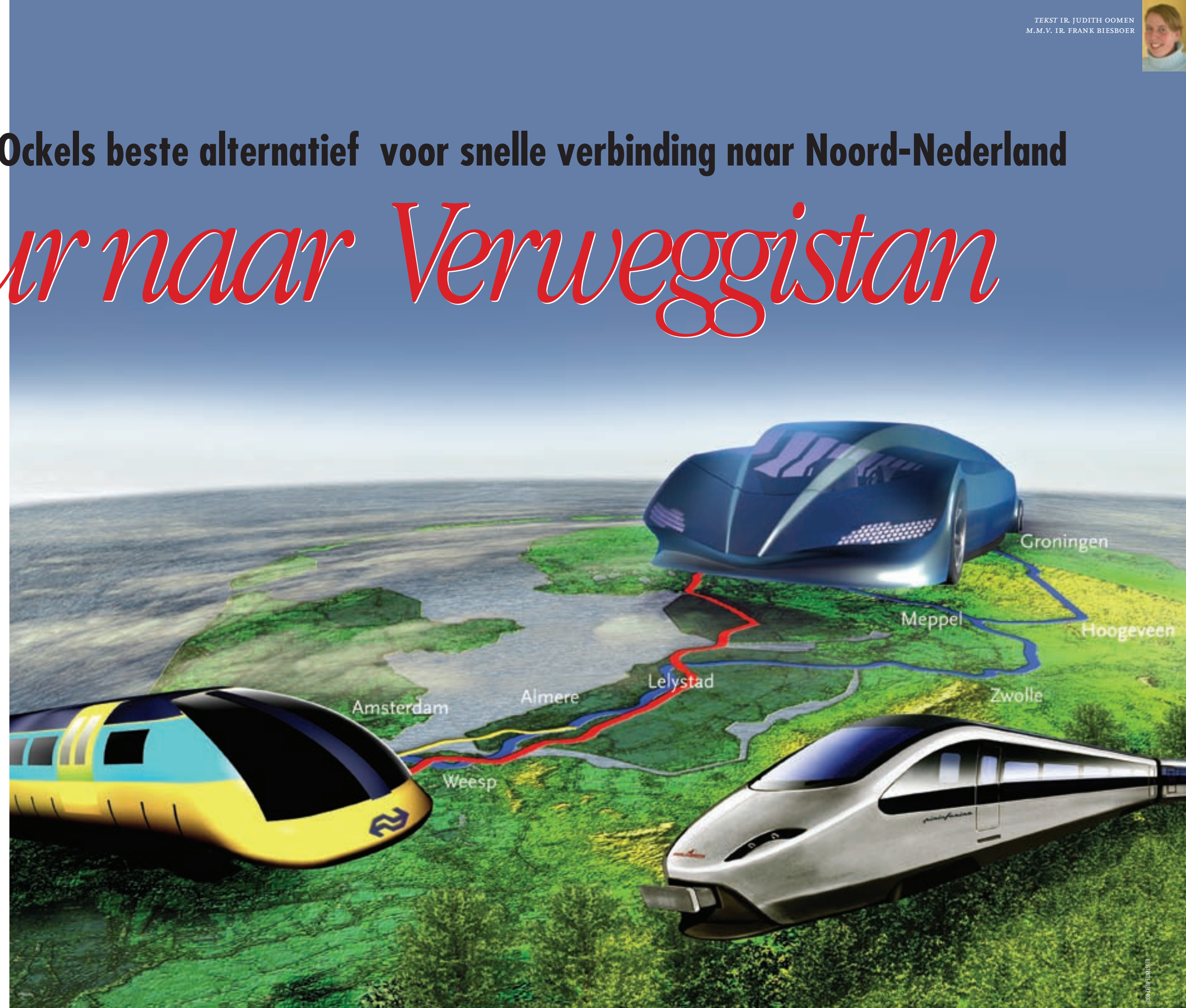


Superbus Wubbo Ockels beste alternatief voor snelle verbinding naar Noord-Nederland

In een uur naar Verweggistan

De plannen voor een magneet zweefbaan of hogesnelheidslijn van de Randstad naar Noord-Nederland zijn door het kabinet-Balkenende afgeblazen. Als alternatief voor de Zuiderzeelijn maakt de Superbus van Wubbo Ockels ineens goede kansen. 'De Superbus is een vorm van openbaar vervoer met het comfort van een auto met chauffeur.' Hoe komt Verweggistan dichterbij?

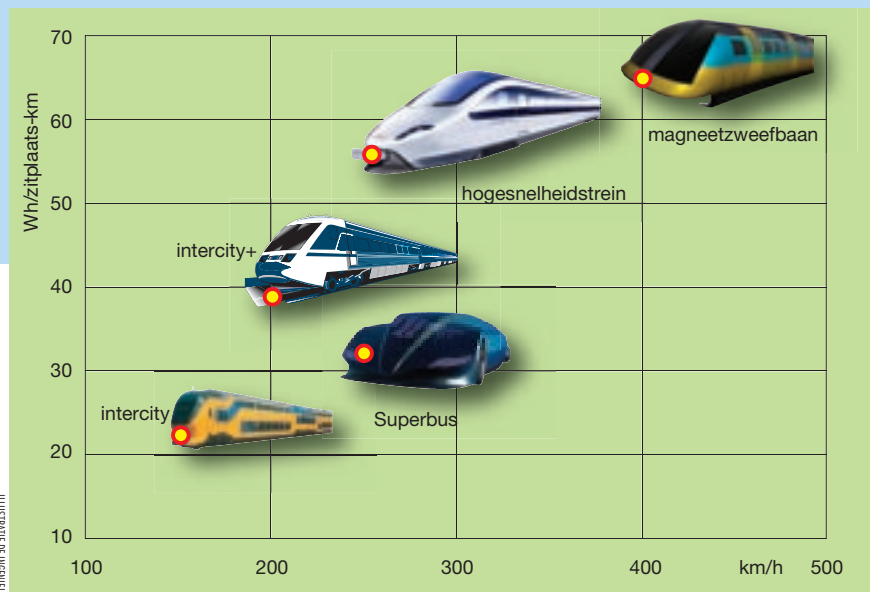
MET DE TREIN DUURT HET ZO'N TWEEËNHALF UUR om van luchthaven Schiphol in de stad Groningen te komen. Het overbruggen van deze afstand van ongeveer 180 km kost zoveel tijd omdat de trein niet de kortste route via Flevoland kan nemen: bij Lelystad houdt het spoor op. Het tracé doortrekken tot Groningen en dat geschikt maken voor een hogesnelheidstrein, verkort de reistijd tot vijf kwartier. Het aanleggen van een magneet zweefbaan reduceert de reistijd tot slechts een uur. Een derde mogelijkheid om sneller in Groningen te komen is de Superbus van prof.dr. Wubbo Ockels. De oud-astronaut, die behalve hoogleraar AeroSpace Sustainable Engineering and Technology (ASSET) aan de TU Delft ook bijzonder hoogleraar is aan de Rijksuniversiteit Groningen, liet zich tijdens een lange reis van de Randstad naar de noordelijke studentenstad inspireren tot het bedenken van deze geheel nieuwe vorm van openbaar vervoer. De Superbus rijdt met een normale snelheid over het bestaande wegennet en met maximaal 250 km/h over speciaal aangelegde banen. Een snelle openbaarvervoerverbinding tussen de Randstad en Noord-Nederland zorgt niet alleen voor een aanzienlijke



SNELHEID VREET ENERGIE

De magneetwzeeftrain gebruikt bij een kruissnelheid van 400 km/h 65 Wh aan energie per zitplaats per afgelegde kilometer. Dat is drie keer meer dan een gewone intercitytrain, die 140 km/h rijdt. De hogesnelheidstrein (260 km/h) gaat bijna twee keer zo snel als een gewone intercitytrain en heeft daarvoor met 55 Wh ruim twee keer zo veel energie nodig. In vergelijking met een gewone bus gebruikt de Superbus aanzienlijk

Het energiegebruik in wattuur per zitplaats per kilometer voor verschillende vervoerssystemen.



verkorting van de reistijd. Zo'n Zuiderzeelijn zou bovendien de bereikbaarheidsproblemen in het noordelijk gedeelte van de Randstad, de Noordvleugel, oplossen en de economie in het Noorden een impuls geven.

HOGE NOORDEN

'In Nederland spreken we altijd over 'het hoge Noorden' alsof het een soort Verwegistan is', stelt Hans Alders, commissaris van de koningin in Groningen en voorzitter van de Regionale Stuurgroep Zuiderzeelijn, een samenwerkingsverband van de provincies Flevoland, Drenthe, Groningen en Friesland en de gemeenten Groningen, Smallingerland, Heerlen, Leeuwarden, Noordoostpolder, Lelystad en Almere. 'Nederlanders lijden aan een gepercipieerde afstandsbeleving. Met andere woorden, de afstand tussen het Noorden en

'Het hele concept van een Zuiderzeelijn als economische impuls lijkt me verkeerd'

de rest van het land zit tussen de oren. Die psychologische factor heeft een economische impact. Bedrijven denken bij het zoeken naar een vestigingsplaats niet aan Noord-Nederland, maar aan een centraal gelegen stad als Amersfoort. Met een snelle verbinding duurt een reis naar het Noorden even lang als een ritje Amsterdam-Amersfoort. Door een verkorting van de reistijd creëert de Zuiderzeelijn eigenlijk dus ook meer ruimte. Daar profiteert de nationale economie ook van.'

De overheid zag wel wat in de Zuiderzeelijn als middel om de economie in zowel het Noorden als de rest van het land te versterken en heeft in 2002 reeds 2,73 miljard euro voor de aanleg ter beschikking gesteld. De rest van de kosten moeten de betrokken provincies, gemeenten en het bedrijfsleven opbrengen.

De Tweede Kamer is echter huiverig om tot aanleg van de Zuiderzeelijn over te gaan sinds de grote kostenoverschrijding bij de Betuweroute en de HSL-Zuid. De Kamer vreest een

meer energie: bij een snelheid van 250 km/h 32 Wh. Maar hij is wel zuiniger dan de trein: een tot 200 km/h opgevoerde intercitytrein heeft 38 Wh nodig.

Deze cijfers zijn echter te rooskleurig. De zitplaatsen zijn meestal niet allemaal bezet, zodat het energiegebruik per reiziger hoger uitkomt. Aangezien de Zuiderzeelijn er vooral is voor woon-werkverkeer en alleen in de spits naar of van Amsterdam vol zit, hangt het energiegebruik per reiziger sterk af van het aantal terugritten dat het voertuig moet maken. Voor treinen geldt een bezettingsgraad van 40 tot 50 %, de Superbus claimt een bezettingsgraad van rond de 60 %.

Daarnaast werkt het ministerie van Verkeer en Waterstaat met gedateerde cijfers uit 2000, die zijn gebaseerd op berekeningen en niet op daadwerkelijke energieprestaties.(FB)

nieuw financieel fiasco. Een onderzoek naar nut en noodzaak van de verbinding moet duidelijk maken wat de meerwaarde is van een Zuiderzeelijn.

Niet iedereen gelooft dat zo'n snelle verbinding bijdraagt aan de ontwikkeling van de economie in Noord-Nederland. 'Het hele concept van een Zuiderzeelijn als economische impuls lijkt me verkeerd', stelt prof.ir. Dirk Frieling, emeritus-hoogleraar Stedenbouwkunde aan de TU Delft. 'De vraag is of het investeren in een Zuiderzeelijn de meest effectieve besteding is van die 2,73 miljard euro. Als dat geld in een fonds voor de Rijksuniversiteit Groningen zou worden gestopt, dan levert dat jaarlijks bij een bescheiden rendement van 2 % 55 miljoen euro op – tot in de eeuwigheid. Met dat bedrag zijn in de moderne kenniseconomie mooie dingen te doen.'

WOON-WERKVERKEER

De kans bestaat wel dat mensen met de komst van een snelle verbinding in de rust en ruimte van Noord-Nederland gaan wonen, maar toch in de Randstad blijven werken. Volgens prof.ir. Ben Immers, senioradviseur bij TNO Mobiliteit en Logistiek en hoogleraar Verkeer en Infrastructuur aan de Katholieke Universiteit Leuven, heeft dat een negatief effect op de mobiliteitsontwikkeling. 'Doordat grotere afstanden in kortere tijden zijn af te leggen ontstaat er ongewenste groei van het woon-werkverkeer in ons land.' Alders ziet het ontstaan van langeafstandsforenzen niet als een probleem. 'Het forenzen gaat ongetwijfeld gebeuren, want de Zuiderzeelijn doet geen afbreuk aan het goede leefklimaat in het Noorden. Er is ook niets op tegen, want wonen alleen is al een bron van economische activiteit.'

Het effect van de Zuiderzeelijn op de economie in Noord-Nederland is lastig te voorspellen, waardoor het nut van de snelle verbinding niet meteen duidelijk is. Een noodzaak voor de aanleg is er ook niet, want de reizigersstromen van en naar het Noorden vormen geen knelpunt. Er staan geen files tussen Amsterdam en Groningen. 'Het verkeer in de Randstad loopt vast, dus daar moeten we ons op richten', stelt Immers. 'Het is zonde om investeringen te doen die nauwelijks bijdragen aan het oplossen van de echte mobiliteitsproblemen in ons land.'

Het grootste knelpunt in het noordelijk deel van de Randstad is de verbinding tussen Amsterdam en Almere. 'Op dit traject liggen twee sporen, waar per uur acht treinen over rij-

SUPERBUS IS STILLER

Geluidsoverlast is niet het grootste obstakel voor het al dan niet aanleggen van een Zuiderzeelijn, de voertuigen produceren allemaal veel lawaai. De hogesnelheidstrein maakt bij 300 km/h zo'n 97 dB op 25 m afstand. Dat is bijna het geluid van een opgevoerde brommer die vlakbij is. De magneetwzeefbaan, die geen wielen heeft die op de rails denderen, is bij die snelheid minder lawaaiig. Siemens noemt een getal van 80-86 dB, het Amerikaanse ministerie van Transport 92 dB. Dat is vergelijkbaar met het geluid van een gewone trein op 25 m afstand. Maar bij een snelheid van 450 km/h produceert de magneetwzeeftrain door luchturbulentie evenveel herrie als de (langzamere) HSL. De Superbus is, volgens berekeningen, wel iets stiller, maar ook langzamer. Bij 250 km/h produceert hij zo'n 83 dB, vergelijkbaar met de afzuiging van een zaagmachine.(FB)

| hogesnelheidstrein | magneetwzeefbaan | superbus |
|---------------------|------------------------|-----------------------|
| 97 dB (300 km/h) | 80-86 dB (300 km/h) | 82,7 dB (250 km/h) |
| | 97 dB (450 km/h) | |

De hoeveelheid geluid die de hogesnelheidstrein, de magneetwzeefbaan en de superbus produceren op 25 m afstand.

der', vertelt Douwe Halbesma, wethouder Verkeer en Vervoer van de gemeente Almere. 'Op dit moment telt Almere 180 000 inwoners. Dit aantal groeit de komende jaren tot 400 000, wat een uitbreiding van het treinverkeer vereist.' De groeikern ziet in de Zuiderzeelijn een mogelijkheid om de verbinding met de hoofdstad te verbeteren. 'Ook is het voor een stad goed om aan een doorgaande verbinding te liggen en niet aan een doodlopend stuk spoor zoals nu het geval is. Almere werkt echter niet mee aan de Zuiderzeelijn om de economie in Noord-Nederland te stimuleren.' Ook Immers vindt de verbinding tussen de Amsterdamse Zuidas en Almere 'de enige goede functie' van de Zuiderzeelijn. 'Daar zit het echte probleem, maar om dat op te lossen is niet per se een snelle verbinding met het Noorden nodig.'

STRUCTUURVISIE

Het kabinet heeft zich eveneens afgevraagd of een integrale oplossing in de vorm van de Zuiderzeelijn effectiever is dan het afzonderlijk oplossen van de problemen in de Noordvleugel en in het Noorden. Daarom is het onderzoek naar de snelle verbinding in januari uitgebreid met aparte oplossingen

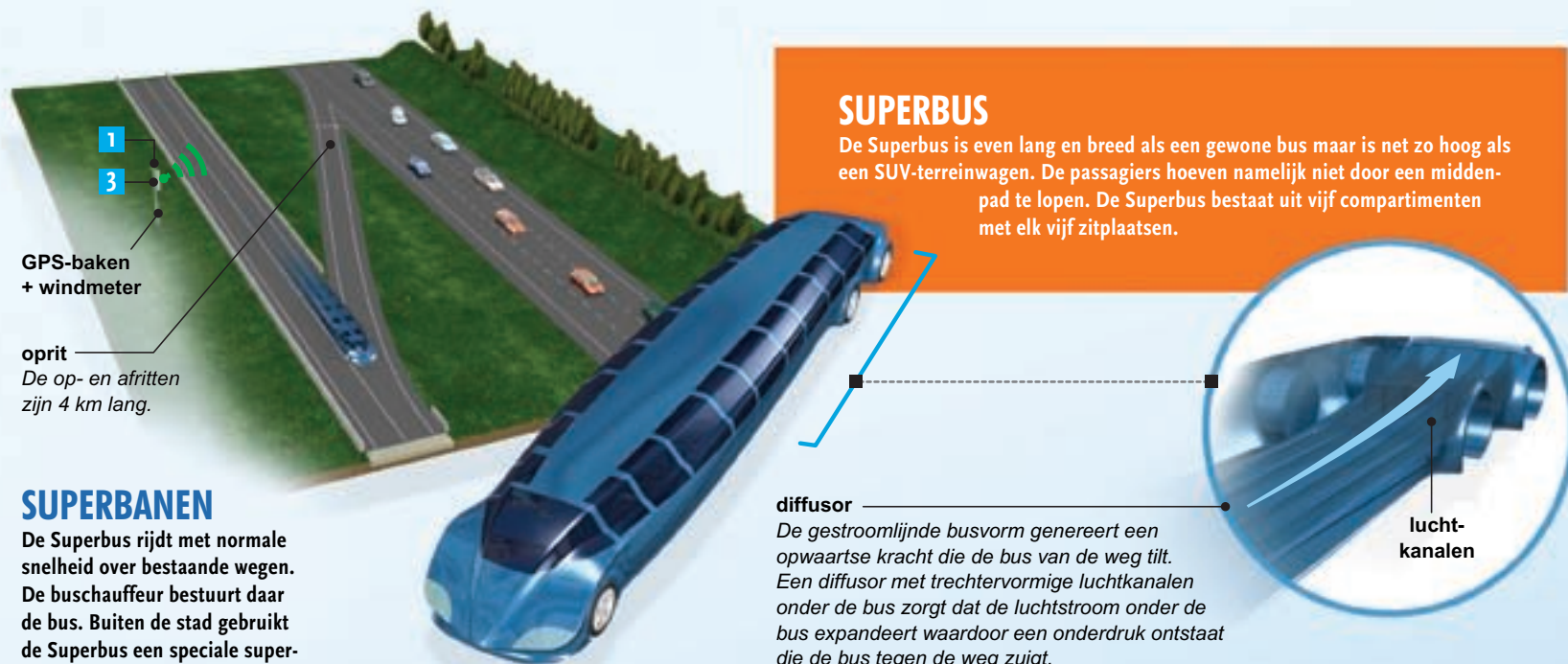
voor een sterkere economie in Noord-Nederland en een betere ontsluiting in de Randstad. Voor velen een teken aan de wand dat de Zuiderzeelijn er niet zal komen. Terecht bleek onlangs, want de *Structuurvisie Zuiderzeelijn* constateert dat het saldo van de kosten en baten voor alle integrale alternatieven negatief is. Dat betekent dat de effecten van de Zuiderzeelijn, zoals de winst in reistijd en het aantal extra banen in geld uitgedrukt, niet opwegen tegen de investeringskosten en de kosten voor beheer en onderhoud. Het kabinet concludeert dan ook dat het aanleggen van een Zuiderzeelijn geen nut heeft.

De Regionale Stuurgroep Zuiderzeelijn van Alders bestrijdt dit. 'Er wordt een poging gedaan om de kosten en baten te berekenen, terwijl dat eigenlijk niet mogelijk is. De kosten vallen nog wel te berekenen, maar baten als het dichterbij de Randstad brengen van het Noorden en daarmee de druk op de schaarse ruimte in Nederland spreiden niet. Als enkel en alleen naar de cijfertjes van de kosten-batenanalyse wordt gekeken, dan kan in de toekomst in Nederland nooit meer een infrastructureel project voor het openbaar vervoer worden

'De afstand tussen het Noorden en de rest van het land zit tussen de oren'

De maglev, hogesnelheidstrein en intercity.





1
3

GPS-baken + windmeter

oprit
De op- en afritten zijn 4 km lang.

SUPERBANEN

De Superbus rijdt met normale snelheid over bestaande wegen. De buschauffeur bestuurt daar de bus. Buiten de stad gebruikt de Superbus een speciale superbaan waar een topsnelheid van 250 km/h mogelijk is, net zo hard als een HSL. Op de superbaan vindt automatische besturing plaats. De taak van de chauffeur is dan controle van de automatische piloot.

A WEERSENSOR

Harde zijwind beïnvloedt de stabiliteit en oriëntatie van de bus. Windmeters langs de baan waarschuwen de bus over lokale turbulentie zodat de bus vooraf zijn snelheid kan verlagen.

B NAVIGATIE

Door de snelheid van de Superbus te meten kan de positie van de bus worden berekend. In combinatie met een GPS-systeem, waarbij de berekende positie wordt gecalibreerd ten opzichte van bakens op de grond, is de bereikte navigatie-nauwkeurigheid 1 tot 2 cm.



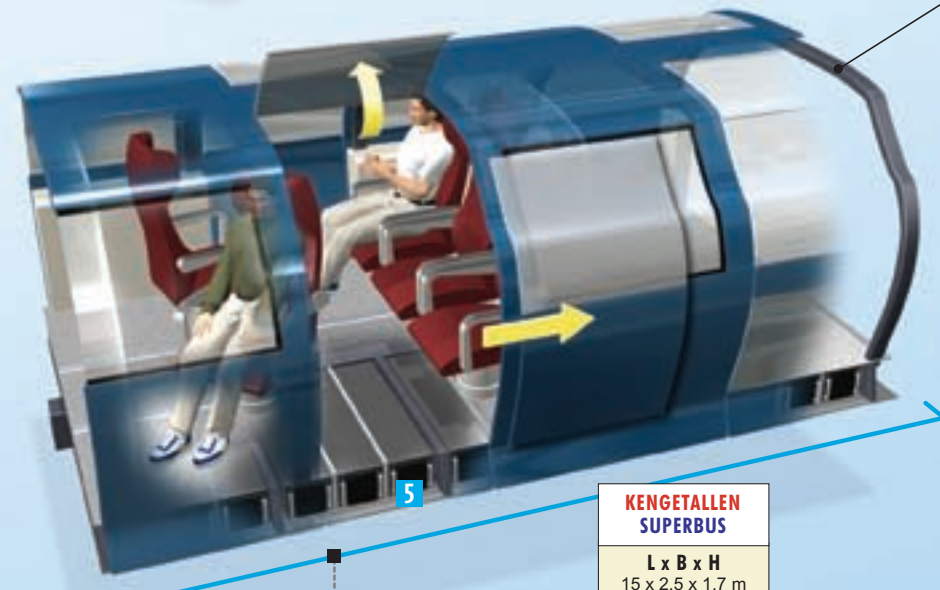
6

C OBJECTDETECTIE

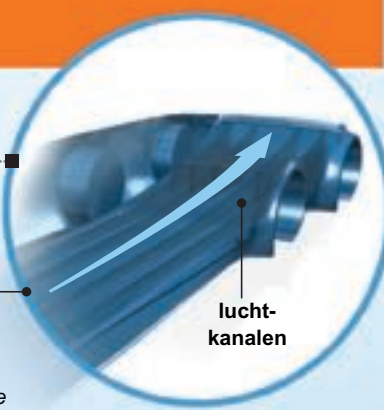
Een radarsignaal detecteert objecten een paar honderd meter voor de bus. De mate van signaalverstrooiing wordt gebruikt om het object te classificeren: ligt er een blaasje op de weg of blokkeert een koe de baan. In het laatste geval remt het systeem de bus tijdig af.

SUPERBUS

De Superbus is even lang en breed als een gewone bus maar is net zo hoog als een SUV-terreinwagen. De passagiers hoeven namelijk niet door een middenpad te lopen. De Superbus bestaat uit vijf compartimenten met elk vijf zitplaatsen.



diffusor
De gestroomlijnde busvorm genereert een opwaartse kracht die de bus van de weg tilt. Een diffusor met trechtervormige luchtkanalen onder de bus zorgt dat de luchtstroom onder de bus expandeert waardoor een onderdruk ontstaat die de bus tegen de weg zuigt.

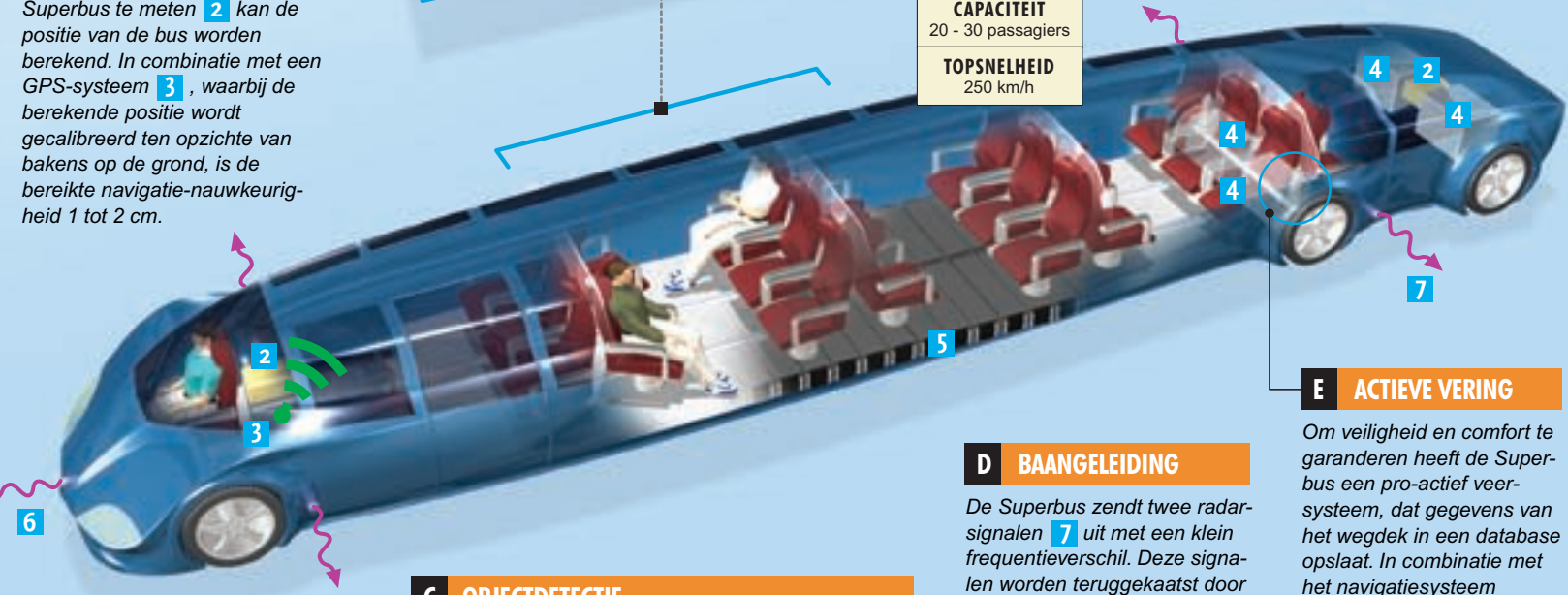


luchtkanalen

lichtgewichtconstructie
Met een koolstoframe en composietwanden is het gewicht van de Superbus de helft van dat van een gewone bus (8 tot 10 ton in plaats van 20 ton).

elektromotor
Elektromotoren drijven de Superbus aan. Dankzij de lage weerstandcoëfficiënt (vier tot zes keer lager dan bij een doorsnee bus) en het lage gewicht gebruikt de Superbus bij 250 km/h evenveel energie als een gewone elektrische bus bij 120 km/h. De accu's voor de aandrijving liggen onder de busvloer.

| KENGETALLEN SUPERBUS | |
|----------------------|--------------------|
| L x B x H | 15 x 2,5 x 1,7 m |
| CAPACITEIT | 20 - 30 passagiers |
| TOPSNELHEID | 250 km/h |



E ACTIEVE VERING

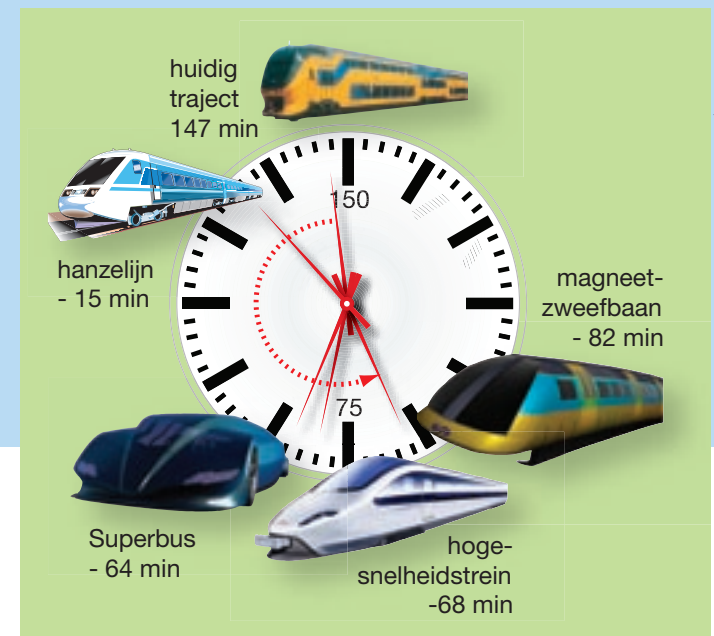
Om veiligheid en comfort te garanderen heeft de Superbus een pro-actief veersysteem, dat gegevens van het wegdek in een database opslaat. In combinatie met het navigatiesysteem anticipeert de bus op oneffenheden in het wegdek. De Superbus kan zijn wielen circa 30 cm optrekken om kuilen en hobbels in de weg te mijden.

D BAANGELEIDING

De Superbus zendt twee radarsignalen uit met een klein frequentieverschil. Deze signalen worden teruggekaatst door de baangeleiding en opgevangen door antennes in de bus. Uit het faseverschil berekent de Superbus zijn afwijking t.o.v. de gewenste baan parallel aan de baangeleiding.

MAGNEETZWEFTREIN IS SUPERVLUG

De magneetzweeftrein is sneller dan een hogesnelheidstrein of de Superbus. Op het traject Schiphol-Groningen is hij met 57 minuten ruim twee keer sneller dan een intercity en bijna anderhalf keer sneller dan de hogesnelheidstrein. De tijdswinst is 48 respectievelijk 22 minuten. De Superbus doet er bijna even lang over als de HSL. Nu bestaat die tijdswinst alleen voor de reiziger die in- en uitstapt. Hij moet eerst naar het station en op het voertuig wachten. Bij de gemiddelde reistijdswinst van deur tot deur scoort de magneetzweeftrein met 70-75 minuten ten opzichte van de huidige verbinding het beste, maar het verschil met de Superbus is nog maar tien minuten. De bus neemt immers een deel van het voor- en natransport voor zijn rekening. Iemand die buiten de directe omgeving van de stad Groningen woont, heeft weinig aan een supersnelle Zuiderzeelijn. Voor een Drenth levert die vanwege extra vervoer hooguit tien minuten tijdswinst op. (FB)



aangelegd. Dat geldt niet alleen voor het Noorden, maar ook voor de Noordvleugel.

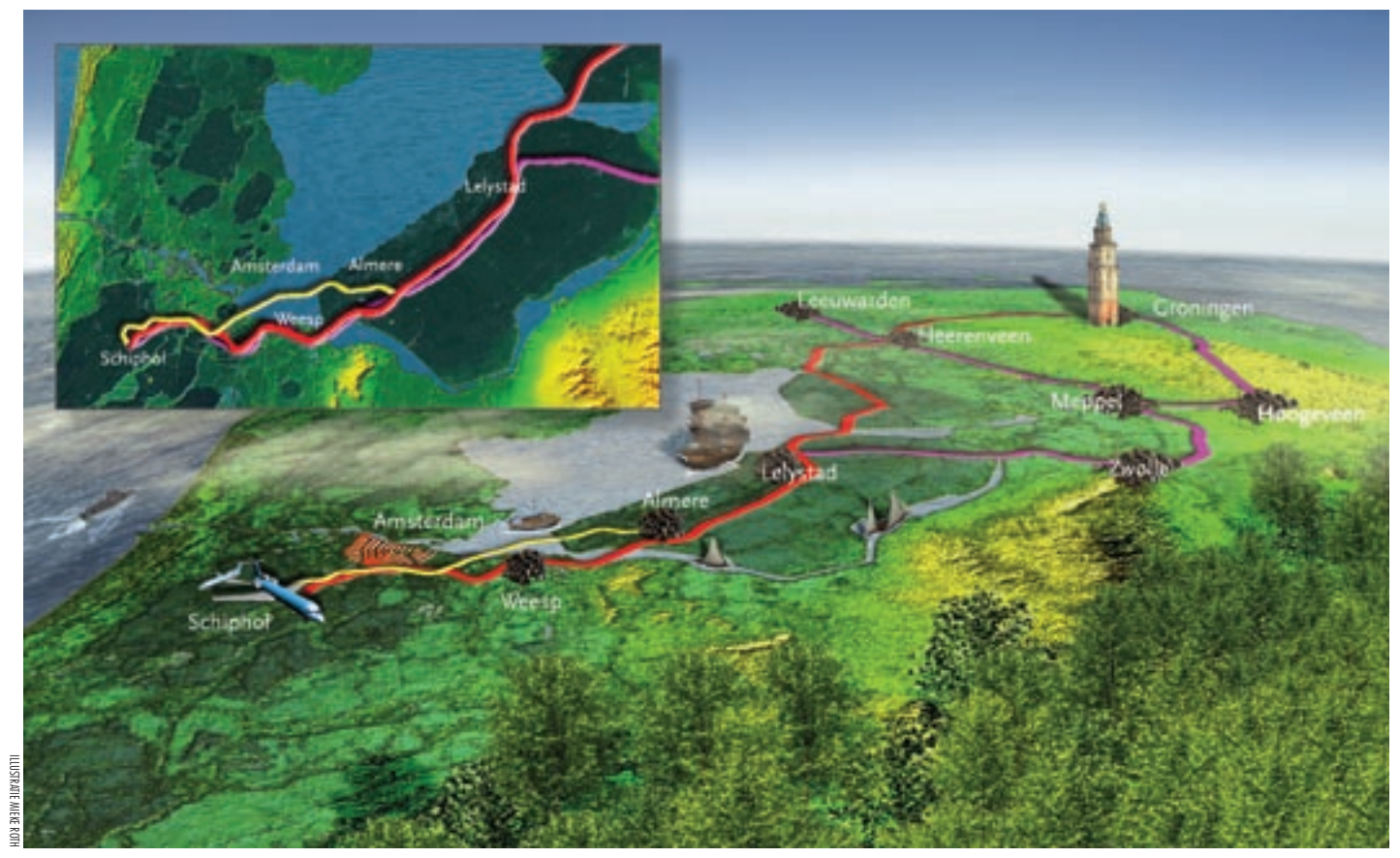
Volgens de structuurvisie is een regiospecifieke benadering voor beide gebieden effectiever dan een Zuiderzeelijn. Toch blijkt ook het merendeel van de onderzochte bereikbaarheidsprojecten voor het Noorden niet nuttig en noodzakelijk. Zelfs de OV-projecten die het knelpunt tussen Amsterdam en Almere moeten oplossen, scoren negatief, want de kosten zijn hoger dan de baten.

PLEITBEZORGER

Alders is vanaf de eerste discussies over de Zuiderzeelijn een groot pleitbezorger geweest van de aanleg van een magneetzweefbaan. De zweeftrein, een initiatief van het Consortium Transrapid Nederland, kan op het grootste deel van het traject een snelheid halen van 400 km/h. Alleen binnen de

bebouwde kom rijdt hij langzamer. 'De zweeftrein heeft maar een kleine afstand nodig om op snelheid te komen', geeft Alders aan. Het consortium stelt dat de maglev binnen 5 km met een snelheid van 300 km/h kan rijden. Een hogesnelheidstrein heeft 20,9 km nodig om die snelheid te halen en heeft die afstand ook weer nodig om af te remmen. 'Stoppen op alle plaatsen op het Zuiderzeelijntracé kost met een hogesnelheidstrein dus veel tijd. In de Noordvleugel is dan nog een onderliggend metro-achtig systeem nodig om tussengelegen stations aan te doen. Met een zweeftrein zijn veel haltes en toch een korte reistijd mogelijk', aldus Alders.

Het verschil in reistijd tussen Amsterdam en Groningen met de huidige verbinding en de nieuwe verbindingen.

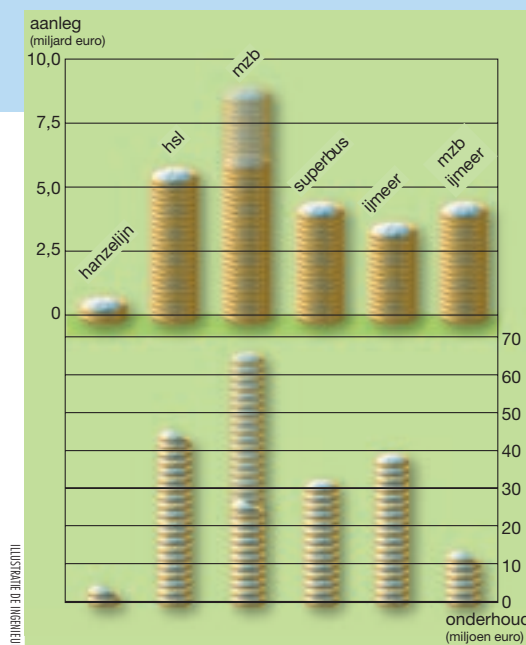


Drie tracés naar het noorden: geel is de IJmeerlijn, rood de Zuiderzeelijn, paars de Hanzelijn.

DUUR, DUURDER, DUURST

Aanleg van nieuwe infrastructuur is peperduur: behalve viaducten en tunnels kosten ook gebouwen, voeding, beveiliging, kabels en leidingen honderden miljoenen euro's. Alle nieuwe tracés vergen vele miljarden, van 5,1 miljard voor de hogesnelheidslijn tot 8,5 miljard voor de magneetweefbaan. Dat laatste bedrag wordt overigens weersproken door het Consortium Transrapid Nederland dat onder leiding van Siemens pleit voor de aanleg van de maglevbaan. Transrapid claimt een bedrag van 4,1 à 5,3 miljard euro en snapt niet waar Verkeer en Waterstaat het hoge bedrag vandaan heeft. Volgens het ministerie hebben de hoge kosten van de baan vooral te maken met de duurdere inpassing van de nieuwe infrastructuur in de dichtbebouwde Randstad, een dubbel in plaats van enkel spoor tussen Lelystad en Groningen en het niet inboeken van de door het Consortium geclaimde besparing van 20 tot 30 % als resultaat van publiek-private samenwerking.

De kosten voor de baan van de Superbus zijn met 3,8 miljard een stuk minder hoog. Dat ligt aan de lichtere



Dit argument is ook de reden dat Almere de voorkeur geeft aan de maglev. 'De zweefrein is de enige variant die bij Almere Pampus kan stoppen zonder tijdverlies', stelt wethouder Halbesma. 'Die halte is nodig om de ontwikkeling van dit nieuwe stadsdeel te stimuleren. De trein moet dan wel gaan rijden over de IJmeerbrug.' Deze nieuw aan te leggen brug over het IJmeer moet Pampus verbinden met de Amsterdamse woonwijk IJburg. De bijdrage van de Flevolandse gemeente aan de Zuiderzeelijn is afhankelijk van de eventuele aanleg van de oeververbinding. 'Als het tracé niet via het IJmeer maar over de Hollandse Brug loopt, dan vervalt onze bijdrage', laat Halbesma weten.

Het grote nadeel van de maglev is dat deze techniek de aanleg van een geheel nieuwe en op zichzelf staande infrastructuur vereist. 'In Europa liggen tienduizenden kilometers spoor die onderling verbonden zijn. Een magneetweefbaan komt helemaal los te staan van dit netwerk en is dus moeilijk te integreren in het bestaande railsysteem', zegt Immers. 'Er zijn dus nieuwe zweefbaanstations nodig.' Ook moeten reizigers van Amsterdam naar Leeuwarden altijd overstappen van de maglev op een conventionele trein. Een hogesnelheidstrein is eventueel in Heerenveen te splitsen, waarna een gedeelte van de trein naar de hoofdstad van Friesland rijdt en het andere deel de weg naar Groningen vervolgt.

De geheel nieuwe infrastructuur, die voor een deel in de dure en drukke Randstad moet worden aangelegd, maakt een magneetweefbaan met investeringskosten van 8,5 miljard euro de duurste oplossing voor de Zuiderzeelijn. 'Maar', werpt Alders tegen, 'behalve de aanlegkosten zijn ook de exploitatiekosten van belang. Die zijn voor de zweefrein aanzienlijk aantrekkelijker dan voor de andere varianten.'

Ook het consortium stelt dat de exploitatiekosten van de maglev het laagst zijn, maar uit de structuurvisie blijkt het tegendeel. De kosten voor het beheer en het onderhoud van de

constructie en de eenvoudiger kunstwerken. De Hanzelijn, die deels gebruik maakt van bestaand spoor, is logischerwijs minder duur, en kost slechts 0,7 miljoen.

Zelfs een extra verbinding die zich beperkt tot Schiphol-Almere, loopt fors in de papieren, vooral vanwege de hoge kosten die bij de Amsterdamse Zuidas moeten worden gemaakt. Via het tracé van de Hollandse Brug is daar een bedrag van 1,48 miljard voor nodig, met een nieuwe spoorbrug over het IJmeer ruim drie miljard. Een zweefrein over dat traject kost 3,85 miljard.

Er is ook gekeken naar de onderhoudskosten. Voor de Hanzelijn zijn die met drie miljoen per jaar het laagst, voor de HSL met 56 miljoen het hoogst. Over de kosten van het onderhoud van de magneetweefbaan zijn het Consortium Transrapid en het ministerie van Verkeer en Waterstaat het ook niet eens. De eerste claimt het gunstigste bedrag van 23 miljoen per jaar, het ministerie aan onderhoud. (FB)

De kosten van de aanleg en het onderhoud van de verschillende verbindingen tussen Amsterdam en Groningen/Leeuwarden en tussen Amsterdam en Almere. Voor de kosten van de aanleg van de magneetweefbaan en het onderhoud noemt Verkeer en Waterstaat een veel hoger bedrag dan het Consortium Transrapid.

maglev bedragen 65 miljoen euro per jaar. Overigens stelt het consortium ook de zweefbaan goedkoper te kunnen bouwen, namelijk voor 4,1 à 5,3 miljard euro. Waar dit verschil vandaan komt blijft onduidelijk.

Voor het aanleggen van een hogesnelheidslijn op het Zuiderzeelijntracé is ruim vijf miljard euro nodig. De exploitatie van een hogesnelheidstrein kost zo'n vijftig miljoen euro per jaar.

SEXY

Voor iedere voorstander van de magneetweefrein is wel een tegenstander te vinden en datzelfde geldt voor de hogesnelheidslijn. De Superbus, die pas later als alternatief voor de Zuiderzeelijn aan het onderzoek is toegevoegd, komt in discussies zelden naar voren als serieuze optie. Uit een enquête onder 2400 inwoners van de 'Zuiderzeelijnprovincies' blijkt de snelle bus de minst geliefde variant te zijn voor de verbinding tussen de Randstad en het Noorden. Wubbo Ockels is ervan overtuigd dat die mening verandert bij het zien van het ontwerp van de Superbus. Het voertuig ziet er niet uit als een gewone bus, maar meer als een langgerekte limousine. Dr. Antonia Terzi, voorheen hoofd aërodynamica bij het Formule 1-team BWM Williams, is verantwoordelijk voor het uiterlijk van de bus. 'Door lucht- en ruimtevaarttechniek te combineren met Formule 1-technologie heeft het voertuig een sexy uitstraling gekregen', vindt Ockels. De Superbus heeft dezelfde lengte (15 m) en breedte (2,5 m) als een gewone bus, maar is met 1,70 m minder hoog. Het voertuig is verdeeld in cabines met een eigen deur voor een, twee, drie of vijf passagiers en biedt in totaal plaats aan slechts 26 reizigers. 'Van het in- en uitstappen van medepassagiers merkt een reiziger dus niets. Een stop bij een halte is vergelijkbaar met het stilstaan voor een verkeerslicht. Bovendien zijn in de cabine alle faciliteiten aanwezig om te kunnen werken. De Superbus lijkt dus helemaal niet op een conventionele bus als de Interliner. Dat is toch eigenlijk een klungelige vervoermiddel? Als iemand instapt, zit de rest van de passagiers in de kou. De zitplaatsen zijn krap en schrij-

MINDER REISTIJD, MEER REIZIGERS

Tussen de Randstad en de drie noordelijke provincies reizen in 2020 per etmaal een kleine 30 000 mensen, waarvan 60 % met de auto en 40 % met het openbaar vervoer. De verplaatsingen binnen dit traject zijn uiteraard veel groter. Het totaal komt dan op 1,6 miljoen, waarvan 360 000 met trein en bus.

Uit modelberekeningen blijkt dat de Superbus de meeste extra reizigers (30 000) zal trekken. Op de afstand Groningen-Amsterdam vervoert de Superbus een kleine 10 000 extra reizigers, de grootste winst zit in het vervoer binnen Noordoost-Nederland. Goede tweede is de magneetweefbaan die ruim 12 000 extra personen per etmaal binnenhaalt. Anders dan bij de Superbus zit de grootste winst (6500 reizigers) op het traject Groningen-Amsterdam.

De hogesnelheidstrein haalt een kleine 13 000 extra passagiers, vooral op het vervoer binnen Noordoost-Nederland.

Op het korte traject tussen Almere en Amsterdam trekt alleen de Superbus substantieel meer reizigers. (FB)

| | binnen Noord-Nederland | Noord-Nederland Randstad | Noord-Nederland Flevoland | Flevoland Amsterdam |
|--------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|
| referentie 2020 | 48 402 | 27 463 | 5 461 | 12 749 |
| hanzelijn | + 8 169 | + 1 419 | + 819 | - 191 |
| hogesnelheidstrein | + 6 708 | + 2 926 | + 3 958 | - 970 |
| magneetweefbaan | + 2 884 | + 6 443 | + 3 539 | - 544 |
| superbus | + 11 433 | + 9 865 | + 5 606 | + 2 872 |

ven is onmogelijk. De Superbus is een vorm van openbaar vervoer die te vergelijken is met het comfort van een auto met chauffeur.' Ockels denkt dat het hogesnelheidsvoertuig busvervoer aantrekkelijker maakt.

SMS

De Superbus rijdt niet volgens een dienstregeling maar op aanvraag. 'Via sms of internet kunnen reizigers aangeven dat ze gebruik willen maken van de bus', legt Ockels uit. 'De Superbus heeft 26 zitplaatsen en is dus niet zo groot. Daardoor moet het relatief eenvoudig zijn om een voldoende grote groep reizigers te vinden die van ongeveer hetzelfde vertrekpunt naar ongeveer dezelfde bestemming wil', denkt Ockels. Aan het begin van een reis rijdt de bus met een normale snelheid over de bestaande infrastructuur. Het voertuig haalt in een aantal postcodegebieden passagiers op en vervolgt zo snel mogelijk zijn route op speciaal aangelegde superbanen waar een maximumsnelheid van 250 km/h mogelijk is. Gemiddeld zal de Superbus 70 % van de reistijd doorbrengen op deze banen. In de buurt van de eindbestemming, die ook uit een klein aantal postcodegebieden bestaat, verlaat de bus de super-

baan om via het normale wegennet de passagiers af te zetten. Daarbij maakt het voertuig zoveel mogelijk gebruik van de normale busbanen.

Met 673 voertuigen is het mogelijk om zes keer per uur op het 195 km lange Zuiderzeelijntracé te rijden. De maximale wachttijd bedraagt dan vijf minuten, wat volgens Ockels acceptabel is. In het begin zullen de door een elektromotor aangedreven bussen met 180 km/h op de superbanen rijden. 'Door de snelheidsbegrenzer bij een gewone bus op te heffen en het voertuig vervolgens een beetje op te kalefateren, is al een eerste versie van de Superbus beschikbaar', stelt Ockels. Het vervoermiddel zal zich stapsgewijs doorontwikkelen tot een snelheid van 250 km/h haalbaar is.

SCEPSIS

Het plan voor de Superbus is met veel scepsis ontvangen. Toch voorspelde Ockels, overtuigd van de voordelen van het nieuwe vervoersconcept, in februari al dat zijn Superbus in de *Structuurvisie Zuiderzeelijn* als beste variant naar voren zou ko-

Toename van het aantal treinreizigers door nieuwe verbindingen op de verschillende trajecten tussen Noord-Nederland en de Randstad in 2020.

'Er wordt een poging gedaan om de kosten en baten te berekenen, terwijl dat eigenlijk niet mogelijk is'



De IJmeerbrug is een nog aan te leggen verbinding tussen Almere Pampus en de Amsterdamse woonwijk IJburg.

'SUPERBUS VEILIGER DAN TREIN'

In Nederland geldt op de snelweg voor bussen een maximumsnelheid van 100 km/h. De Superbus van Wubbo Ockels moet, weliswaar op speciaal aangelegde banen, gescheiden van de autobaan, met 250 km/h gaan rijden. Net zo hard dus als een hogesnelheidstrein. Is een bus bij zulke hoge snelheden nog veilig? 'Deze zorg komt voort uit onbekendheid met de Superbus en gewinning aan railgebonden systemen', verklaart Ockels. 'De snelle bus is juist veel veiliger dan een trein vanwege de uitwijkmogelijkheden. Een trein zit vast aan rails en kan dus niet uitwijken. De Superbus daarentegen heeft enkele meters om opzij te gaan.' Ook beschikt de bus over een geavanceerde radar op de bumper die een obstakel op de weg op een paar honderd meter kan zien liggen en het voertuig tijdig kan laten afremmen. 'Een trein heeft door de gebondenheid aan de rails maar een halve centimeter marge', vervolgt de hoogleraar. 'Daardoor kan een trein op de rails gaan wringen, wat vooral bij hoge snelheden tot gevaarlijke situaties als uit de bocht vliegen kan leiden. De Superbus lijkt meer op snelle auto's dan op een trein. Formule 1-wagens kunnen probleemloos met 300 km/h door de bocht rijden en ook de weglijging van duurdere personenauto's is dusdanig dat met een snelheid van 200 km/h een bocht maken geen probleem is. De banden van een Superbus zitten niet vast aan

het wegdek. De bus heeft dus speling in een bocht, waardoor de krachten kleiner worden.'

Een trein probeert met voldoende massa de krachten in een bocht te compenseren. De Superbus daarentegen is gemaakt van composietmateriaal en heeft een laag gewicht. 'Toch is de stabiliteit van het voertuig erg hoog', geeft Ockels aan. 'Het zwaartepunt ligt onder andere door de zware batterijen voor de elektromotor op ashoogte. Net als een vliegtuig benut de bus met allerlei klepjes en flapjes de luchtstroom om het voertuig.' De bus heeft bijvoorbeeld geen last van zijwind. 'Dat is niet nieuw. Neem de zonneauto Nuna 3 die 140 km/h kan rijden en bijna niets weegt. Tijdens de wedstrijd in Australië merkte de bestuurder door de goede aerodynamica niets van de wind, terwijl het volgbusje flink door elkaar werd geschud.' De Superbussen zullen alleen op speciaal aangelegde banen gescheiden van de autoweg op hun topsnelheid rijden. De besturing van het voertuig vindt dan geautomatiseerd plaats, vergelijkbaar met de automatische piloot in een vliegtuig. 'De professioneel opgeleide chauffeur van de Superbus lijkt ook meer op een piloot dan op een buschauffeur', geeft Ockels aan.

De voertuigen op de superbaan houden onderling 5 s afstand. Tussen twee bussen zit dan minimaal 347 m. Genoeg ruimte om zonder botsingen een noodstop te maken.



De Superbus van Wubbo Ockels.

men. Hij heeft gelijk gekregen, want van de onderzochte integrale alternatieven scoort de Superbus relatief het beste. 'Berekeningen laten zien dat de Superbus voor significant meer extra reizigers in het openbaar vervoer zorgt dan de alternatieven', vertelt Ockels glunderend.

Verder is de snelle bus met een totaalbedrag van 3,8 miljard euro het goedkoopst aan te leggen. 'De superbanen bestaan uit beton en lijken nog het meest op een luxe fietspad', legt Ockels uit. De bus maakt voor het comfort gebruik van een pro-actief veersysteem. Daarbij worden gegevens van de weg

en het wegdek in een computer opgeslagen, zodat de vering kan anticiperen op oneffenheden in de baan. Ockels: 'Die kennis draagt ook bij aan de veiligheid. Beelden van een radar op de bumper worden vergeleken met het geheugen, zodat de snelheid meteen omlaag gaat bij afwijkingen, zoals een steen op de weg.' In de zomer wordt de warmte van de zon opgevangen om de superbanen 's winters te verwarmen. 'Daardoor gaat het wegdek langer mee en vergen de banen minder onderhoud dan gewone wegen', verwacht Ockels. De exploitatiekosten van de Superbus bedragen dertig miljoen euro per jaar.

De afschrijvingstermijn van een Superbus, die uiteindelijk 475 000 euro moet gaan kosten, is vier jaar. 'De gehele vloot moet dus elke vier jaar worden vervangen', geeft Ockels aan. 'Dat is een goed moment om de nieuwste technologieën in de Superbus te verwerken, waardoor het voertuig altijd high-tech blijft. Een trein veroudert vanzelf vanwege de veel langere levensduur. Ook aan de techniek van een magneet zweefbaan zouden we tachtig jaar vastzitten.'

POTENTIE

De Superbus scoort weliswaar het beste van alle alternatieven voor de Zuiderzeelijn, maar helaas voor Ockels nog niet goed genoeg. De voertuigontwikkeling is volgens het kabinet 'een belangrijk punt van aandacht'. De regering is wel overtuigd van de potentie van het idee als innovatief vervoers-

concept en als exportproduct en wil investeren in het onderzoek naar en de ontwikkeling van de Superbus. Die investering staat los van de startsubsidie van 300 000 euro die de ministeries van Verkeer en Waterstaat en van Economische Zaken vorig jaar toekenden. De TU Delft heeft inmiddels 350 000 euro vrijgemaakt voor het bouwen van een demonstratiemodel. Ockels wil dat model, waarvan de totale ontwikkelkosten vier miljoen euro bedragen, presenteren bij de opening van de Olympische Spelen op 4 augustus 2008 in Peking.

De hoogleraar is ook in gesprek met het bedrijfsleven over financiële en technische participatie. Hij heeft inmiddels steun gevonden bij een door de TU Delft opgerichte Innovatiegroep Superbus bestaande uit Shell, Stork, Fokker en TNO. Verder is een consortium van Connexion, Volker Wessel Infra Ontwikkeling en Evers Logistics Research serieus geïnteresseerd in de toepassing van de Superbus.

Ockels is ervan overtuigd dat de Superbus er uiteindelijk gaat komen. In dat geval is de bus voor Noord-Nederland de enige resterende hoop op een snelle verbinding met de Randstad. ●

'Door lucht- en ruimtevaarttechniek te combineren met Formule 1-technologie heeft de Superbus een sexy uitstraling gekregen'

INTERNETBRONNEN

www.zuiderzeelijn.nl

Site van de Projectorganisatie Zuiderzeelijn met onder meer de structuurvisie.

www.consortiumzuiderzeelijn.nl

Dit consortium biedt twee alternatieven voor de Zuiderzeelijn: de magneet zweefbaan en de hogesnelheidslijn.

www.magneetzweefbaan.nl

Site van het Consortium Transrapid Nederland.

www.superbus.tudelft.nl

Informatie over de supersnelle bus van Wubbo Ockels.

www.prorail.nl/prorail/publiek/infraprojecten

De Hanzelijn is een nieuw te bouwen spoorverbinding tussen Zwolle en Lelystad die eind 2012 klaar moet zijn.

Het Dossier
ZUIDERZEELIJN

Trein, maglev
of bus