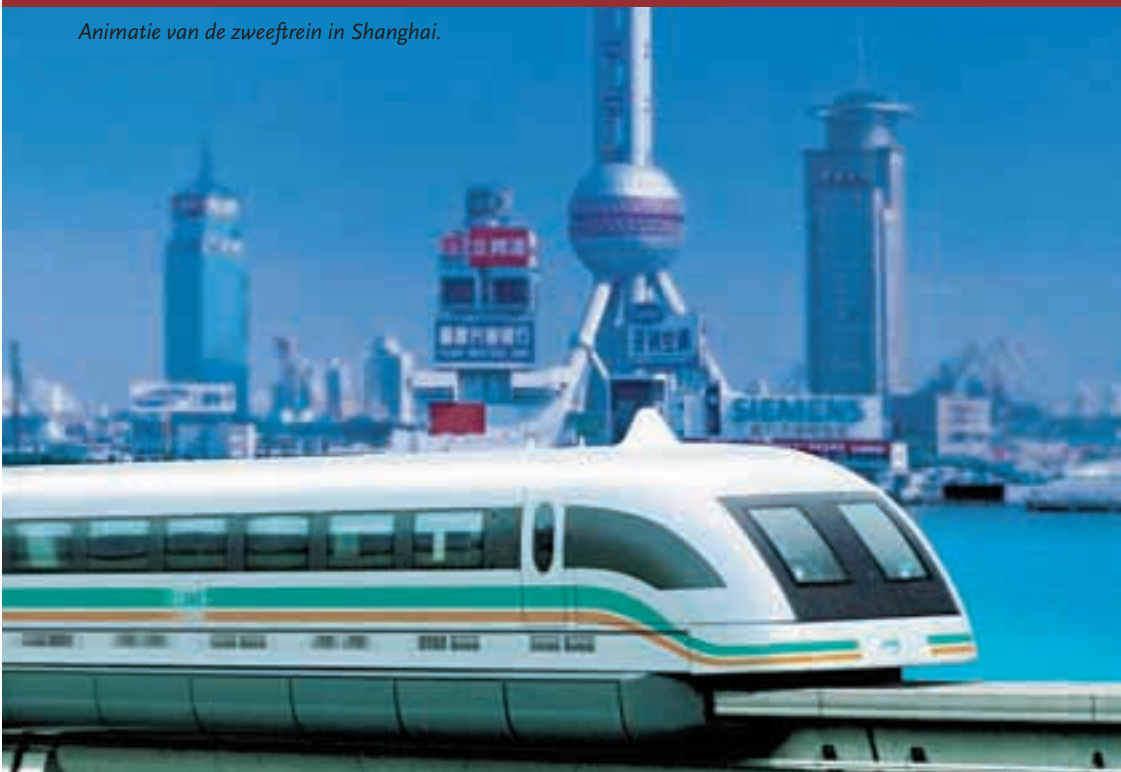




## STAAN IN TRANSPRAPID GEEN ENKEL PROBLEEM

# Zweeven over HSL Zuid

Animatie van de zweeftrein in Shanghai.



BINNEN 5 KM OP 300 KM/H. EEN TGV of ICE heeft daar 28 km voor nodig. Een TGV of ICE zit dan aan zijn top, een Transrapid trekt nog even door naar 500 km/h. De TR-8, het eerste productievoertuig dat Transrapid heeft gebouwd, ondergaat momenteel tests voor de eerste lijndienst, namelijk tussen de luchthaven en het centrum van Sjanghai, die in 2003 operationeel moet zijn.

Met een licht schokje verheft de trein zich. Dan zet de TR-8 de vaart erin. Binnen luttele seconden bewegen we met een snelheid van 100 km/h. Doodstil. De proefbaan in het Duitse Lathen, even over de Groningse grens, heeft aan beide uiteinden een lus om te keren. Als we de eerste lus ingaan, accelereert de trein naar 270 km/h. Zodra we de wissel naar het rechte stuk op de terugweg passeren haalt de TR-8 400 km/h. Zitten is niet geboden. Je kunt rustig blijven staan. Tot 300 km/h is het buitengewoon stil in de cabine. Met het doortrekken naar 400-420 km/h ontstaat een laagfrequent geluid van het denderen van de lucht langs de buitenwand, die kennelijk turbulent wordt. Toch is het geluid lang niet zo storend als de herrie die passagiers in turbo-propvliegtuigen hebben te verduren, waarvan de Transrapid met zijn kruissnelheid van 500 km/h de gedoodverfde concurrent is.

### MEET- EN REGELTECHNIEK

Twee zaken maken deze test wat onduidelijk. Deze proefrit is nodig om de meet- en regelprogrammatuur helemaal foutloos te maken. De trein zwieberde dan ook een beetje. Ook reden we 400 km/h en nog niet 500 km/h. De luchtweerstand neemt exponentieel toe met de snelheid. We zouden dus nog eens een volledig afgeregeld productie-exemplaar bij 500 km/h willen beleven.

De meet- en regeltechniek is het grote geheim dat Siemens heeft beschermd met octrooi. Aan de hardware is inmiddels niets geheimzinnig meer. Het idee om treinen magnetisch te laten zweven en ze voort te bewegen met een lineaire motor die in de baan zit, dateert van 1934. Ing. Martin van Pernis, directeur van het consortium Transrapid Nederland: 'Het is niet de elektrotechniek die voor de doorbraak van de trein heeft gezorgd, maar de komst van de informatietechnologie begin jaren negentig, die de software mogelijk maakte om de meet- en regelelektronica te besturen.' De regelkring heeft een loop van een nanoseconde en voert dus een miljoen metingen en berekeningen per seconde uit. Van Pernis zegt ook nog even dat de bouwers van de HSL Zuid het tracé, inclusief tunnels, geschikt maken voor een levitatietrein.

HET TRACÉ VAN DE HOGESNELHEIDSLIJN-ZUID WORDT ZO GEBOUWD DAT ER IN DE TOEKOMST EEN MAGNEETZWEFTREIN OVER KAN RIJDEN.

DIT MELDDE ING. MARTIN VAN PERNIS, DIRECTEUR VAN HET CONSORTIUM TRANSPRAPID NEDERLAND, TIJDENS EEN PROEFRIJF VAN DE MAGNEETZWEFTREIN IN HET DUITSE LATHEN. EEN TEST, WAAR JE RUSTIG BIJ KON BLIJVEN STAAN.

De acceleratie is zo gekozen dat mensen inderdaad kunnen blijven staan, omdat anders de in- en uitstaptijden (*fasten your seatbelts en stow your luggage*) enorm zouden toenemen, wat de tijdswinst door de acceleratie teniet doet. De versnelling is die van een personenauto. Het verschil is dat de versnelling aanhoudt tot de snelheid van 500 km/h is bereikt. Een grotere acceleratie is mogelijk, bijna onbegrensd. Voor vrachtreinen zou dat kunnen – er is namelijk geen bestuurder, die zit in het controlecentrum. In verticale positie zou het systeem kunnen dienen als booster, aanjager, van zware raketten, een soort elektromagnetisch ruimtekanon.

Volgens Siemens legt de zweeftrein de afstand Amsterdam-Groningen met tussenstops binnen het uur af (54 minuten). De bus van Lathen naar Utrecht doet er terug weer een tergende drie uur over. ●

*Een zweeftrein legt de afstand Amsterdam-Groningen binnen het uur af*

**MAGNEETZWEFTREIN: TEGEN**

# Lezing *Gepasseerd station*

*Is de magneetzwefstrein de ideale verbinding tussen het noorden van Nederland en de Randstad? Een mooie kans om het autoverkeer in Holland en Utrecht terug te dringen door de aanleg van Rondje Randstad? Ir. Kees Ens ziet niets in de Transrapid: '... een briljante uitvinding van tachtig jaar geleden die met geweldige creativiteit en tegen enorme kosten geheel werd uitontwikkeld, maar uiteindelijk is achterhaald.' Prof.dr.ir. H.A.J. de Ridder daarentegen is voorstander: 'Voor vernieuwingen is visie nodig.'*

Neen, niet iedereen die op de testbaan van de Transrapid in het Duitse Lathen de magneetzwefstrein uitprobeerde, kwam enthousiast terug. Mijn conclusie was: 'Dit wordt nooit wat.' De redenen: het systeem valt niet te integreren in een universeel transportsysteem en de baan is niet alleen buitensporig duur, maar vereist ook een blijvende maatnauwkeurigheid die niet gewaarborgd kan worden in gebieden met slappere bodem dan de zandgrond waarop Lathen ligt. Maar vooral ook omdat de Transrapid geen echte voordelen heeft boven de bestaande hogesnelheidstreinen die op normaal spoor rijden en waarmee inmiddels wereldwijde ervaring is opgedaan.

De Transrapid is het resultaat van een ontwikkeling waarmee Siemens al in de jaren twintig van de vorige eeuw is begonnen. Het doel was om alle grote steden van Europa met elkaar te verbinden door banen waarop met hoge frequentie treinen met 1000 km/h zweefden, gedragen door magnetische krachten. Sneller en veiliger dan enig ander vervoermiddel. Dat was een ambitieus doel. In die tijd reden treinen nog 80 km/h met stoomlocomotieven. Vliegen ging niet sneller dan 160 km/h en was een dure en risikante onderneming waar maar weinigen aan begonnen.

Siemens heeft sindsdien enorme hoeveelheden werk en geld in de zweefstrein gestoken, veel geleerd en geweldige vorderingen gemaakt. Op de ruim 30 km lange proefbaan hebben drie generaties Transrapids meer dan 650 000 km afgelegd en daarbij ruim 300 000 passagiers vervoerd.

Maar in die zeventig jaar heeft de concurrentie ook niet stil gezeten. Voor het vliegtuig dat thans routinematig de hele wereld omcirkelt met snelheden tussen 800 en 900 km/h, vormt de Transrapid met zijn huidige maximum van 400 km/h al helemaal geen concurrentie meer. In Frankrijk rijden de TGV-treinen al jarenlang met dienstregelingsnelheden boven 300 km/h, in Japan is dat 400 km/h. Bij proeven op normale spoorlijnen werden in Frankrijk snelheden boven 500 km/h bereikt.

**SHANGHAI**

Wat kan de zweefstrein daar tegenover stellen? Siemens spreekt over snellere acceleratie, geringer energieverbruik en groter comfort. Maar die snellere acceleratie zou het gebruik van veiligheidsgordels en controle op het gebruik daarvan bij elke stop noodzakelijk maken. Ook moeten reizigers hun bagage in gesloten vakken opbergen. Het is duidelijk dat daarmee alle voordelen van die snelle acceleratie verdwijnen.

De proefstrein accelereert dan ook helemaal niet snel maar eerder uitgesproken langzaam. Van het halve uur dat de rit duurde, werd maar 15 seconden met snelheden net boven 400 km/h gereden. Het geringere energieverbruik is technisch niet geloofwaardig en ook niet erg belangrijk. Bovendien verschilt het comfort van de Transrapid niet noemenswaardig van dat van de TGV.

Het is duidelijk dat Siemens nu de verkregen resultaten graag aan de hele wereld wil laten zien, want nu is het tijd om

te oogsten in de vorm van opdrachten. Er zijn weinig perspectieven voor verdere ontwikkelingen meer, zodat de achterstand op de concurrentie alleen maar groter zal worden en in verband met de teruglopende economie heeft ook Siemens dringend nieuwe grote projecten nodig. Tot nu toe zijn de toepassingen van de Transrapid beperkt gebleven tot het vervoeren van bezoekers van tentoonstellingen en festiviteiten. De enige permanente lijn die gebouwd wordt is een 30 km lange verbinding van de luchthaven van Shanghai met de stad. De Transrapid zal dat in een minuut of zes doen, terwijl een moderne voorstadstrein er een goed kwartier voor nodig zou hebben. Gezien de wachttijden op het station en de afhandelingstijden in luchthavens lijkt dit verschil voor de passagiers niet van veel betekenis. Het is dus vooral een prestigeproject – met de nodige risico's.

Een groot project om de twee wereldsteden Hamburg en Berlijn door een Transrapid-lijn met elkaar te verbinden, is afgeketst. 'Te veel risico, vooral in verband met de baan, te moeilijke aansluiting op andere vervoermiddelen en vooral te duur', oordeelden de Duitsers.

**HALTES**

Dat oordeel is ook het mijne. Het openbaar vervoer moet mensen immers vervoeren van de plaats waar ze zich bevinden naar hun bestemming, maar noch de ene noch de andere plaats ligt in het algemeen in de onmiddellijke nabijheid van een mogelijke locatie voor een Transrapid-station. De passagiers moeten dus aangevoerd worden met treinen, trams, bussen en auto's; dat zal bij de ver buiten de bestaande bebouwing liggende Transrapid-haltes altijd moeilijk, duur en vooral tijdrovend zijn. Hij brengt zijn passagiers dus niet of nauwelijks sneller op hun bestemming dan de huidige vervoermiddelen. De TGV rijdt daarentegen op normaal spoor en kan dus in elk station terecht. Hij kan op gedeelten van zijn traject tussen andere treinen in rijden en in bestaande werkplaatsen worden onderhouden.

Iedereen weet dat treinen van het ene op het andere spoor geleid kunnen worden door een paar wisseltongen enige centimeters te verschuiven. Op elk station liggen daarvoor wissels, op grote stations tientallen, zo niet honderden. Om de Transrapid op een ander spoor te krijgen moet echter een meer dan 100 m lang stuk baan krom gebogen worden door het ene eind vast te houden en het andere met behulp van zware hydraulische rammen een meter of vijf heen en weer te schuiven over de ondersteuning, zodat het aansluit op de andere baan. Die constructie is niet alleen enorm duur, maar vereist ook zo veel ruimte dat het bouwen van Transrapid-netwerken of zelfs het vertakken van lijnen welhaast uitgesloten lijkt. Elke lijn blijft op zichzelf staan en het zal nog een hele toer zijn om de passagiers

uit een gestrande Transrapid te krijgen of de trein naar een werkplaats te brengen.

**SLAPPE BODEM**

Hoofdverkeerslijnen in een openbaar vervoerssysteem kruisen elkaar afhankelijk van de bevolkingsdichtheid op afstanden van tientallen tot honderden kilometers en vertakken zich op overeenkomstige afstanden. Voor Transrapid lijkt het uitgesloten daar in bestaande binnensteden ruimte voor te vinden. Wie wel eens ten noorden van Parijs de tientallen TGV-treinstellen heeft zien staan en zich probeert voor te stellen hoe dat zou moeten met de wisselconstructies van de Transrapid komt tot de conclusie dat dat helemaal niet kan, omdat er geen ruimte voor te vinden is zonder grote stukken van de stad af te breken.

De Transrapid zweeft op een hoogte van 1 cm boven zijn baan die zeer massief gebouwd is; de pijlers staan telkens op slechts 15,5 m afstand. Die baan mag onder invloed van de wind, als de zon er van de ene kant tegenaan schijnt of bij plotselinge regen geen halve centimeter doorbuigen of slingeren, anders schampt de trein er tegenaan. Verzakkingen zijn natuurlijk helemaal ontoelaatbaar. Dat zijn zeer hoge eisen, zelfs op de vaste zandgrond waarop de proefbaan in Duitsland ligt. Siemens heeft er grote problemen mee gehad en bijna twintig verschillende constructies beproefd, waarvan er slechts drie voldeden. Het lijkt dan ook zeer twijfelachtig of die eisen op de slappe Hollandse bodem haalbaar zijn – tegen wat voor kosten dan ook. In elk geval

kan de aan de politici en journalisten getoonde tekening waarin het bouwwerk wordt gedragen door een dun, frivool golvend lijnenspel alleen maar propagandawaarde hebben. Het idee van hoogleraar prof.dr.ir. C. Esveld, hoogleraar Railbouwkunde aan de TU Delft, om de betonnen fundering van de baan van de TGV in de toekomst te gebruiken om er een zweefstrein overheen te laten gaan kan ook nauwelijks serieus worden genomen (zie *De Ingenieur* nr. 19, 26-10-2001).

Voor de Zuiderzeespoortlijn heeft de Transrapid geen voordelen boven andere hogesnelheidstreinen: hij is niet sneller en laat zijn passagiers ver van hun bestemming achter. Het Rondje Randstad is helemaal een onbegrijpelijke zaak. Wie wil er nu een rondje om de Randstad rijden? Er is toch niemand die er over denkt om vanuit Utrecht via Amsterdam of Rotterdam naar Den Haag te reizen als er rechtstreeks snelle en frequente verbindingen naar het centrum van die stad zijn?

De conclusie moet zijn dat de Transrapid voortkomt uit een briljante uitvinding van tachtig jaar geleden die met geweldige creativiteit en tegen enorme kosten geheel werd uitontwikkeld, maar uiteindelijk is achterhaald. De Transrapid heeft niet de toekomst maar is een gepasseerd station.

*Tot nu toe zijn de toepassingen van de Transrapid beperkt gebleven tot het vervoeren van bezoekers van tentoonstellingen en festiviteiten*

*Het bouwen van Transrapid-netwerken of zelfs het vertakken van lijnen lijkt welhaast uitgesloten*

MAGNEETZWEFTREIN: VOOR

# Lezing Hoog tijd voor sneller vervoer

We verplaatsen ons naar de tweede helft van de negentiende eeuw. Op een strak baanvak van 1,5 km op de Veluwe staat een auto, waaraan al zo'n vijftig jaar ontwikkelingswerk is gedaan. Zeg maar dat die wagen ongeveer te vergelijken is met een auto uit de jaren vijftig. Er staat een grote groep mensen omheen waarvan ieder een ritje mag maken om met de nieuwe vervoersmodaliteit kennis te maken. De verwachtingen van de meeste aanwezigen zijn hooggespannen. Niet die van spoorwegingenieur H. Ens. Hij heeft zich voorgenomen kritisch naar het een en ander te kijken en zich op voorhand niet te laten inpakken door mensen die allerlei nieuwigheden propageren.

Zijn conclusie na de rit was 'dit wordt nooit wat', omdat de auto niet te integreren is in een universeel transportsysteem, omdat de vlakke baan niet alleen buitensporig duur is, maar ook een blijvende nauwkeurigheid vereist die niet gewaarborgd kan worden in gebieden met slappere bodem dan de zandgrond van de Veluwe. Maar vooral ook omdat de auto geen echte voordelen heeft boven de bestaande spoorwegen, die op normaal spoor rijden en waarmee inmiddels wereldwijde ervaring is opgedaan.

Ens vraagt zich af wat de auto tegenover de trein kan stellen. De producenten spreken over snellere acceleratie, geringer energieverbruik en groter comfort. 'Maar die snellere acceleratie zou het gebruik van veiligheidsgordels en controle op het gebruik daarvan bij iedere stop noodzakelijk maken. Ook moeten reizigers hun bagage in gesloten vakken opbergen. Het is duidelijk dat daarmee alle voordelen van de snelle acceleratie verdwijnen. (...) Het geringere energieverbruik is technisch niet geloofwaardig en ook niet belangrijk. Bovendien verschilt het comfort van de Transrapid niet noemenswaardig met dat van de trein.'

Het belangrijkste punt vindt hij echter dat auto's niet op de spoorbanen kunnen rijden en dus moeilijk aansluiten bij deze vervoersmodaliteit.

**TREKSCHUIT**

Indien de Enssen in deze wereld de baas zouden zijn, had de auto het inderdaad nooit gered in onze samenleving, had de trekschuit met succes de trein bestreden en kenden we zeker geen vliegtuigen. Met telkens precies dezelfde argumentatie was elk nieuw initiatief in de prullenmand beland. In bepaalde opzichten zeker niet gek – een autoloze wereld lijkt mij wel wat – maar wel onrealistisch. Je houdt ontwikkelingen nu eenmaal niet tegen met te verdedigen van wat er is.

Het is wel begrijpelijk. Natuurlijk ben je als spoorwegingenieur trots op het systeem waaraan je werkt. Jarenlange aanpassingen, verbeteringen en veranderingen hebben geleid tot wat de treinen nu zijn. En inderdaad, fantastisch die HSL op de grote Europese afstanden. Ga maar met de trein naar Parijs, de wintersport of Italië. Dat is comfortabel en snel. Maar – en daar is iedereen het langzamerhand over eens – de trein is op de korte en middellange afstanden een doffe ellende en achterhaald.

De vraag is of we toe zijn aan een vernieuwing in het mobiliteits- en bereikbaarheidsdenken of dat verdere verbeteringen en veranderingen kunnen volstaan. De verbeteringen bestaan nu uit de voorgenomen verdubbeling van het kernnet van de spoorwegen, meer asfalt, verkeerssignalering, toeritdosering, allerlei light-railverbindingen, vrije busbanen, fietspaden, etc.

Vernieuwen is andere koek. Voor vernieuwingen is een visie nodig. Visie is het vermogen om over je

eigen vakgrenzen heen in de toekomst te kijken. Een visie is waardevol als je het wenselijke en het mogelijke weet te verenigen. Dat is moeilijk. Technici hebben meestal geen visie, omdat ze zich voornamelijk bezighouden met mogelijke toekomst die niet wenselijk zijn. Politici ontwikkelen meestal ook geen visie, omdat zij zich voornamelijk bezighouden met wenselijke toekomst die niet mogelijk zijn, vooral in de aanloop naar verkiezingen. Toegegeven, in de toekomst kijken is

moeilijk, omdat je zwakke signalen moet versterken. En de meeste mensen zijn uit lijfsbehoud bezig met het verzwakken van sterke signalen.

Om te bepalen waar je heen moet is een eerste vereiste te weten waar je je bevindt. Je moet dan wel beseffen waar je vandaan komt. Historisch perspectief is dus voor visieontwikkeling noodzakelijk.

**VERSTOPPING**

Er zijn in het verleden een paar vernieuwingsslagen geweest, die telkens een orde sneller vervoer opleverden. Indien we beginnen bij de koets en de trekschuit, dan betekende het spoor in de eerste helft van de negentiende eeuw sneller transport. In ons toentertijd nog niet zo drukke landje betekende dat een sprong in zowel mobiliteit als bereikbaarheid.

Met de komst van de auto in de eerste helft van de twintigste eeuw werd weer een orde sneller vervoer gecreëerd doordat er – in tegenstelling tot het spoor – een directe verbinding kwam tussen de plaats van vertrek en bestemming op een zelf te bepalen tijdstip.

Ook dit betekende een sprong in mobiliteit en bereikbaarheid. Aan het eind van de twintigste eeuw reisde nog slechts 10 % van de reizigers met het openbaar vervoer (studenten, bejaarden en personen die vlakbij stations werken en wonen), de rest gaat met de auto. In het begin van de 21ste eeuw bedreigt de automobilititeit de bereikbaarheid. Vooral in de Randstad en Noord-Brabant. De automobilisten stappen 's morgens massaal in de auto om naar Amsterdam, Rotterdam, Utrecht of Den Haag te rijden en daar hun auto te parkeren, overdag nog een paar andere ritten te maken om vervolgens 's avonds te proberen de steden weer uit te komen. Dat leidt tot verstopping, die met de dag toeneemt. Een verdubbeling van de OV-capaciteit lost niets op. Immers, de stations in de centra van de steden zijn voor de automobilist onbereikbaar. Een van de belangrijkste eigenschappen van ons nationale mobiliteitsplaatje is dan ook dat er geen enkele uitwisseling is tussen de auto en andere modaliteiten.

**RONDJE RANDSTAD**

Ontegenzeggelijk is het nu de hoogste tijd voor een versnellingslag in het openbaar vervoer die in staat is automobilisten te lokken. Momenteel krijgen alleen het vliegtuig en de ferry de automobilist uit de auto. Dat houdt verband met barrières en vooral met grote afstanden. Voor de Randstad is het zaak de automobilist ook op de korte afstand uit de auto te krijgen. Dat kan alleen als je versnelling aanbiedt. Het zoeken is dus naar een modaliteit die auto en OV in serie schakelt. De zweefstrein als Rondje Randstad is daartoe in staat door zijn acceleratie, snelheid, frequentie, comfort en geruisloosheid. Er zijn twee

voorwaarden: de transferia dienen zich vlakbij de snelweg te bevinden op een zo groot mogelijke afstand van de vier steden, omdat ze anders niet te bereiken zijn, en de vier steden dienen door Rondje Randstad op de centrale vervoersknooppunten te worden aangedaan. Rondje Randstad is dan niets anders dan een metronet. Het aansluitend transport blijft dan niet beperkt tot (huur)fietsen of bussen. In plaats daarvan zorgen metro, lightrail, taxi's en huurscooters op de stadsknooppunten ervoor dat, vanuit een transferium waar de auto geparkeerd is, elk punt in de Randstad binnen een half uur te bereiken valt. Met het half uur in de auto om van huis naar het snelwegtransferium te komen zorgt het Rondje Randstad ervoor dat iedere randstedeling binnen een uur na vertrek van huis elke denkbare bestemming in de Randstad kan bereiken. Dat is de versnellingslag waar we op zitten te wachten. Het concept Rondje Randstad is dus helemaal niet bedoeld om rond te rijden of kern met kern te verbinden. Dat laatste blijft de NS voorlopig doen. De verwachte gemiddelde ritlengte van Rondje Randstad ligt beneden de 25 km.

**ZUIDERZEELIJN**

Dit concept kan ook gebruikt worden voor de Zuiderzeelijn. Niet om Groningen CS via Heerenveen CS met Amsterdam CS te verbinden, maar voor snel vervoer tussen het Noorden en de Randstad. Die verbinding wordt alleen een succes als er automobilisten in die lijn zitten. In alle andere gevallen blijft de magneetzweefstrein een boemel, die oma twee keer per jaar in rustig tempo half Nederland laat zien.

Tot slot nog iets over het energiegebruik en de kosten die onevenredig hoog zouden zijn. Zoals bekend neemt het energieverbruik sterk toe met de snelheid. Lopen is wat dat betreft als transportsysteem het meest energiezuinig. De zweefstrein is snel en gebruikt dus veel energie. Door het ontbreken van rolweerstand en het feit dat de motor in de baan zit en niet in de 'zweeftuigen' is het energieverbruik van de zweefstrein echter veel lager dan verwacht mag worden van vervoerssystemen met die snelheid, acceleratie en capaciteit.

Bij de aanlegkosten van zowel HSL Zuid als de Betuwelijn gaat de helft van het geld naar voorzieningen om het geluid terug te dringen. De zweefstrein maakt veel minder lawaai dan de HSL en normale treinen, dus op dit punt is een forse besparing te verwachten.

Maar het gaat natuurlijk niet alleen om de kosten. Als je daar slechts op let, moet je niets meer aanleggen. De waarde en de daarvan afgeleide opbrengsten zijn natuurlijk net zo belangrijk. De zweefstrein heeft het vermogen om de files gedeeltelijk op te lossen en de verkeersoverlast in de steden tijdens de spitsuren te reduceren. En juist daaraan draagt de trein (ook indien verdubbeld) zoals bekend niets bij. Daarom is het niet de vraag of die zweefstrein er komt, maar wanneer die komt. ●

*De zweefstrein heeft het vermogen om de files gedeeltelijk op te lossen en de verkeersoverlast in de steden tijdens de spitsuren te reduceren*

*Techneuten hebben meestal geen visie, omdat ze zich voornamelijk bezighouden met mogelijke toekomst die niet wenselijk zijn*