



STUDIECENTRUM VOOR ECONOMISCH EN SOCIAAL ONDERZOEK

SPOORPLAN-'80; BELGIE
Voorontwerpstudie met plan

E. Claessens
E. Van Broekhoven

werknota 7429

april 1974

Universitaire Faculteiten St.-Ignatius
Prinsstraat 13 - 2000 Antwerpen
D/1974/1169/02

Het Studiecentrum voor Economisch en Sociaal Onderzoek (SES0) is sedert vele jaren actief op het gebied van de vervoers- en havenstudies.

Onderhavige studie bevat een toepassing van enkele resultaten van het onderzoek op een concreet probleem.

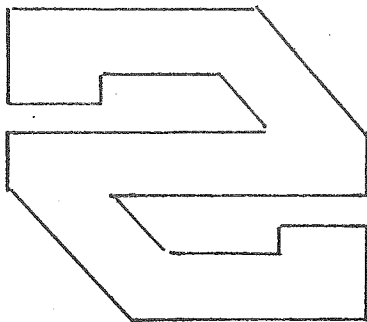
Uitgaande van een analyse van de generatie van de vervoersvraag voor personenvervoer in België, werd verdergewerkt om tot een voorstel van een integraal heraangepast interstedelijk personenvervoersnet te komen.

Aan de hand daarvan, en verder uitgaande van een aantal vaststellingen van bedrijfseconomische aard, zijn wij gekomen tot een ontwerpsspoorplan SPOORPLAN '80 dat omvat:

- een verantwoording van het spoorplan vanuit een sociaal-economisch standpunt;
- een beschrijving van het voorgestelde netwerk en van de lijnen die uitgebaat dienen te worden;
- een aantal conclusies over de kosten.

Voorliggende studie, SPOORPLAN '80, is te beschouwen als een voorontwerpstudie die als basis bedoeld is voor verder diepgaand onderzoek.

Lic. E. Claessens
Prof.Dr. E. Van Broekhoven



1 ter inleiding

Voor het personenvervoer bestaat er een behoefte aan een interstedelijk spoorwegnetwerk waarvan de mazen het gehele Belgisch grondgebied ontsluiten.

Deze nota bevat in beknopte vorm, vooreerst de hoofdelementen ter verantwoording van de stelling dat er behoefte bestaat aan een interstedelijk spoorwegnet dat het hele grondgebied voor spoorvervoer ontsluit en daarbij aansluitend ten tweede een voorontwerpstudie van een volledig netwerk met expres- en sneltreinen aangevuld met stopdiensten dat in deze behoefte kan voorzien.

Het voorgestelde netwerk werd zo ontwikkeld dat zowel voor het binnenlandse als voor het internationale personenverkeer het spoorvervoer tot een economisch volwaardig alternatief voor het privé lange-afstandsvervoer wordt uitgebouwd, bekeken vanuit het standpunt van de gebruiker.

Dit alternatief is meer dan ooit gewenst: het personenvervoer per spoor is een vervoerstak die dringend behoefte heeft aan een *aggiornamento*, zowel om sociale als ecologische als economische redenen.

Aan het goederenvervoer werd in deze studie geen bijzondere aandacht besteed onder meer omdat de bestaande en geprojecteerde voorzieningen ook vanuit dat oogpunt bevrediging kunnen schenken. In de eerste plaats werd aandacht besteed aan de voornaamste bottleneck, namelijk het personenvervoer, waardoor van langsom meer structurele problemen ontstaan vooral in en rond onze steden, en waarvan de nadelige effecten steeds verder beginnen te grijpen.

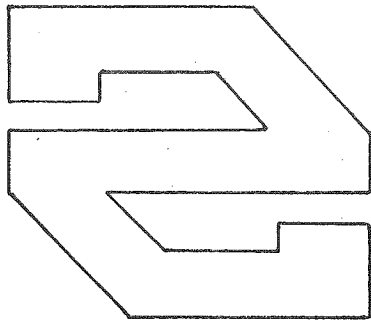
Het bestaande netwerk van het personenvervoer per spoor is onvolledig en is gericht op enkele segmenten van de vraag naar woonwerkverkeer. Zowel het bestaande netwerk als de bediening ervan maken dat het spoorvervoer buiten de intens bereden assen geenszins als een volwaardig alternatief voor het privé-autovervoer te beschouwen is. Dat alternatief is nochtans economisch noodzakelijk en technisch verwezenlijkbaar zonder enorme kosten: vandaar de nood aan een *aggiornamento*!

Deze studie stelt spoortechnisch een up-to-date netwerk voor, dat aan de meest essentiële criteria voldoet:

- a) Het laat een homogeen verspreide comfortabele snel-treindienst toe.
- b) Het biedt de mogelijkheid steeds de meest efficiënte en zekere energiebronnen aan te wenden.
- c) Voor zover wij kunnen nagaan is de additionele investeringskost gering. Het "Tienjarenplan" van de NMBS dient te worden aangevuld voor een eenmalige investering van zowat 10 miljard. De te verwachten trafiektoenamen kunnen leiden tot een aanvaardbaar exploitatiesaldo.

Wij geloven dat het door ons opgestelde plan de belangen dient van alle gebruikers, in directe zin, omdat het een efficiënt en volwaardig alternatief vervoersmiddel biedt, en indirect, omdat het een revaluatie mogelijk maakt van een waardevol patrimonium, zowel van onze steden als van de natuur.

Het plan beperkt zich tot een algemeen nationaal spoorwegplan. Het dient enerzijds te worden aangevuld met voorzieningen op lokaal vlak - vooral rond de grote agglomeraties -; anderzijds behoeft het een verdere integratie in het geheel van het personen- en goederenvervoer.



2 motivatie

Het voorgestelde spoorplan is economisch en ecologisch noodzakelijk. Het is technisch en commercieel haalbaar!

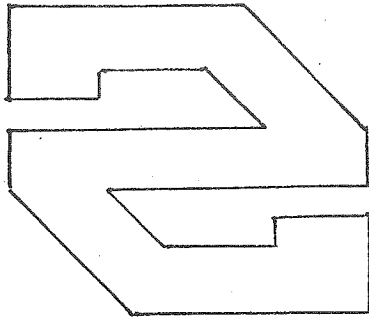
Een geïntegreerd spoornetwerk voor personenvervoer in België is noodzakelijk:

1. omdat zowel het stedelijk woonpatrimonium als de natuurlijke gegevens dienen beveiligd te worden, vanuit een oogpunt van leefmilieu en ruimtelijke ordening;
2. omdat ter beveiliging van de economische welvaart een structurele wijziging van het energiegebruik voor transport noodzakelijk is.

Een geïntegreerd spoorwegnet in België is mogelijk:

1. omdat de bestaande infrastructuur van de NMBS slechts op enkele punten dient te worden aangevuld, daar het Tienjarenplan kan worden geïntegreerd in het hier voorgestelde geheel;
2. omdat de ervaringen in buurlanden aantonen dat het commercieel resultaat en de effectiviteit van de voorgestelde wijzigingen goed zijn.

In dit beknopt exemplaar van het voorstel worden de argumenten van deze motivatie niet uitgewerkt.



3 herdefiniëring

v/h product

1. Een infrastructuur gericht op de potentiële vraag
2. De potentiële vraag naar reizigersvervoer aange-
trokken door een comfortabele bediening

Deze motivatie toont de noodzakelijkheid aan van een gewijzigd vervoerbeleid; de aanpassing impliceert vooral het personenvervoer. Aan de NMBS moet de mogelijkheid worden geboden zijn spoordiensten voor het reizigersvervoer te kunnen aanbieden als een volledig alternatief van het privé-personenvervoer per auto, waar en wanneer dit nodig is.

Een aanpassing is maar effectief, wanneer zowel het netwerk als de uitbating ervan worden vervolledigd.

De vervoertijd en exploitatie dient meer de nadruk te leggen op een vlotte ontsluiting van de daluren. Vooral hier is een competitieve positie van de spoorwegen met het wegvervoer nog niet bereikt. Het onderstelt vooral het verhogen van het comfort en van de werkelijke snelheid van een reis, door regelmatige verbindingen, vlotte overstapgelegenheden, gedifferentieerde doch attractieve tarieven, en comfortabele zitplaatsen met restauratiemogelijkheden; ten slotte dienen deze diensten beschikbaar te zijn tot na middernacht.

Een degelijke uitbating is alleen mogelijk op een moderne infrastructuur, die dat type van bediening toelaat. Het netwerk moet daarom als eerste eis volledig zijn. Langere lijn-trajecten beperken het overstappen; daarvoor is een eenvormig traktiesysteem op de gehele lijn noodzakelijk. Er moet derhalve worden gestreefd naar een homogene elektrificatie, zodat eerder de "assen" voor elektrische bediening in aanmerking komen, dan individuele "lijn-segmenten".

Het is vooral de behandeling van een infrastructuur, die in deze studie een prioriteit bekommt; deze dient te worden aangelegd met het oog op een aangepaste bediening.

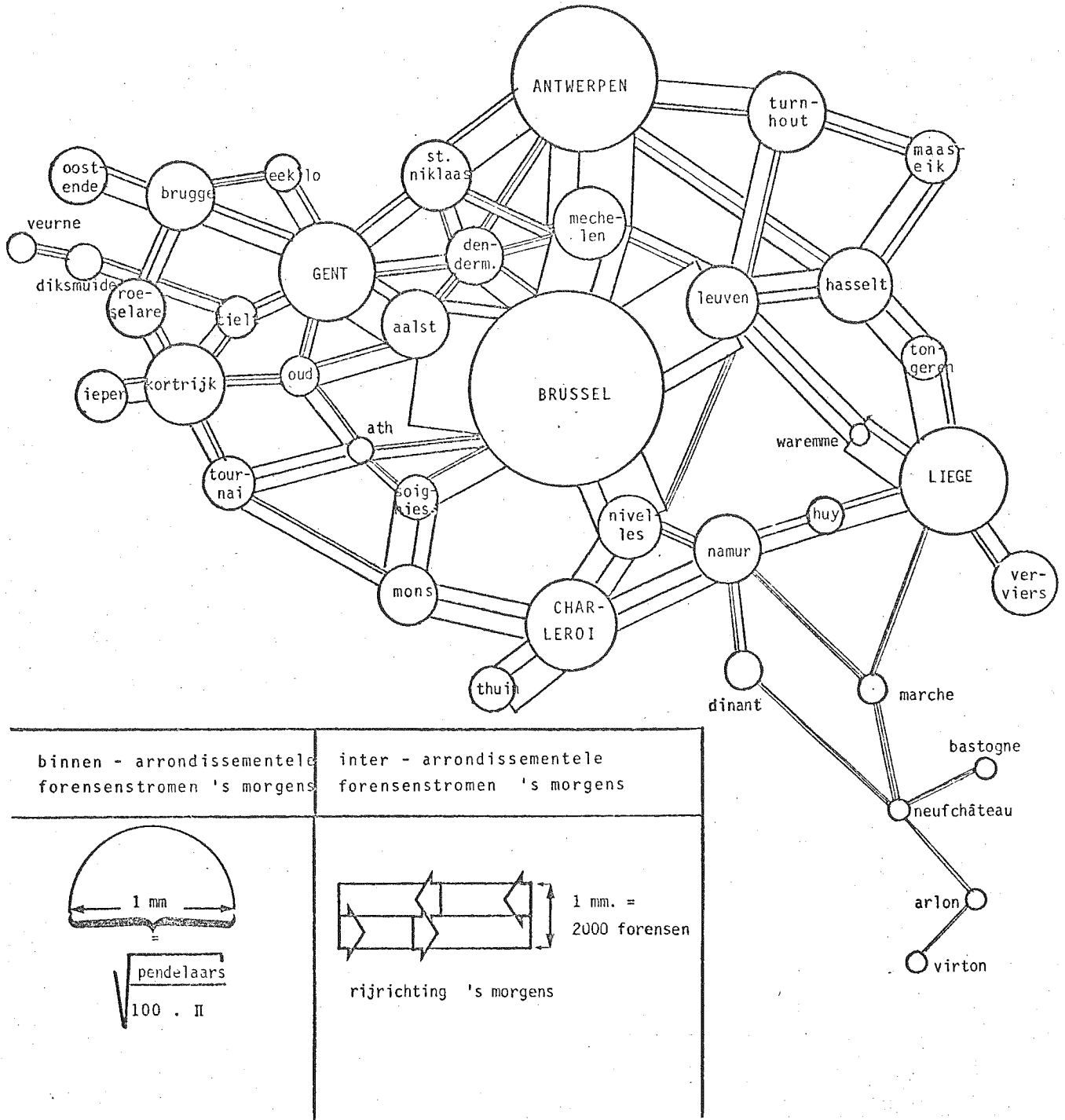
Er wordt derhalve eerst onderzocht waar de infrastructuur aanwezig dient te zijn. Daartoe wordt de potentiële vraag naar reizigers berekend tussen de voornaamste woon- en werkplaatsen en voorlopig aan een netwerk toegewezen.

Vervolgens wordt een type van bediening uitgestippeld, dat beantwoordt aan de voorgestelde eisen van snelheid en comfort. Daarbij wordt ook rekening gehouden met een aantal technische eisen, die voortvloeien uit de lokalisatie van de potentiële vraag. Er zullen bijvoorbeeld knelpunten optreden op plaatsen waar een beperkte infrastructuur aanwezig is; dit is vooral het geval in sommige agglomeraties. In deze gevallen kan een bediening d.m.v. omkeerbare elektrische motorstellen aangewezen zijn.

Wanneer men aldus de potentiële vraag gelokaliseerd heeft en men weet hoe ze optimaal kan worden bediend, zijn de twee voorwaarden vervuld, om een netwerk samen te stellen uit een beperkt aantal hoofdassen.

Deze twee voorwaarden worden nu afzonderlijk onderzocht.

Figuur 3.1. Voorspelling en lokalisatie van het binnenlands interregionaal woon-werkverkeer in 1980



3.1. INFRASTRUCTUUR GERICHT OP DE POTENTIELE VRAAG

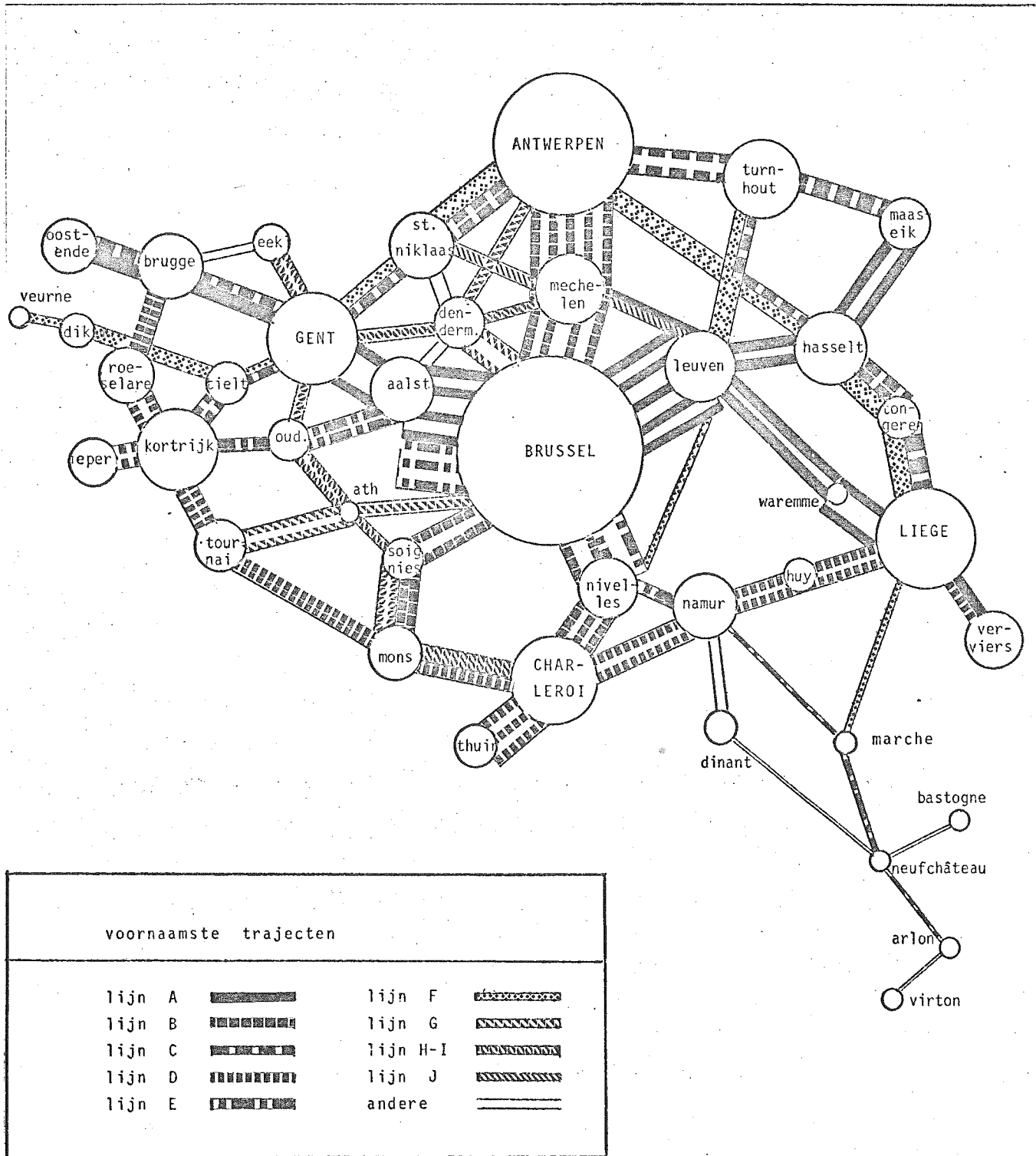
De potentiële vraag moet worden berekend, voor zover ze relevant is voor de opbouw van de spoorinfrastructuur. Dit onderstelt twee praktische richtlijnen:

1° De vraag moet in de eerste plaats gekend zijn op die ogenblikken van de dag waar ze het meest intensief is, d.w.z. op de spitsuren 's morgens en 's avonds. Het zijn vooral deze pieken die de nood aan infrastructuur bepalen. Deze vraag wordt het best benaderd door de pendelbewegingen i.v.m. het woon-werk motief. De andere motieven (zakereizen in binnen- en buitenland, okkasionele verplaatsingen) vinden hoofdzakelijk op de daluren plaats of zijn minder belangrijk.

2° De vraag moet ook gekend zijn in haar geografische structuur. Een nauwkeurige situering van oorsprong en bestemming is nodig om de reizigersstroom exact te lokaliseren. Om echter een overzichtelijk geheel te bekomen worden de plaatsen van oorsprong en bestemming in aantal beperkt. Een verzoening van beide criteria wordt bekomen door de vraag tussen de verschillende arrondissementen te berekenen; de hoofdplaatsen van ieder Belgisch arrondissement of hun aanpalende gemeenten bezitten trouwens een station, zodat de toewijzing van de vraag aan een bepaald begin- en eindpunt geen problemen schept. Ter aanvulling van de interarrondissementele stromen, wordt ten slotte ook het reizigersvervoer berekend tussen de gemeenten van eenzelfde arrondissement. Deze binnenarrondissementele stromen geven een indicatie van het reizigersvervoer op korte afstand; voor uitgestrekte arrondissementen houden ze daarenboven een correctie in voor de fouten bij berekening van de interregionale trafiek.

De stromen van woon-werkverkeer zijn slechts volledig gekend in 1961; voor de 41 Belgische arrondissementen becijferde de volkstelling de 1681 binnen- en interarrondissementele pendelstromen. Uit statistische studies weet men dat dit woon-werkverkeer in dat jaar nauwkeurig verklaard wordt door de bevolkingsgrootten en de tewerkstelling, resp. in de arrondissementen van oorsprong en bestemming. Op een middellange termijn (bv. tot 1980) kunnen de bevolking en de tewerkstelling per arrondissement vrij exact en eenvoudig worden voorspeld. Zo werden de 1681 binnen- en interarrondissementele woon-werktrafieken in het jaar 1980 bepaald.

Figuur 3.2. HOOFDTRAJECTEN van het interregionaal woon-werkverkeer



Deze trafieken zijn dus te bedienen door spoor- of wegvervoer. Ze vertegenwoordigen een potentiële vraag voor het spoor en ze bepalen derhalve of een infrastructuraanwezigheid wenselijk is. Wij zullen deze trafieken voorlopig aan een netwerk toewijzen. Daarbij wordt rekening gehouden met de aanwezigheid van een bestaande spoorbedding, met de kortste afstand en met de mogelijkheid verbindingen te groeperen in gemeenschappelijke trajecten. Ten slotte werden de geringe trafieken, die op een kort traject plaatsvinden waar geen spoorbedding aanwezig is, genegeerd.

Op figuur 3.1 wordt het resultaat grafisch weergegeven. Voor ieder arrondissement bepaalt de oppervlakte van de cirkel het aantal woon-werkforensen tussen gemeenten van eenzelfde arrondissement. Tussen de arrondissementen wordt de grootte van de betrokken stromen bepaald door de breedte van de lijnen, die hierbij rekening houden met de richting. De structuur van deze potentiële vraag veronderstelt enige nadere commentaar.

1. De meest intensieve pendelstromen worden binnen de arrondissementen gegenereerd. De vijf grote agglomeraties treden daarbij op de voorgrond: Brussel (627.000 dagelijkse forensen), Antwerpen (339.000), Liège (221.000), Gent (167.000) en Charleroi (139.000). Nochtans kennen ook andere arrondissementen een aanzienlijke lokale trafiek: Kortrijk (110.000), Leuven (106.000), Turnhout (101.000) en Hasselt (94.000).

De binnenregionale trafieken bepalen hoofdzakelijk de nood aan regionaal vervoer. Dat vindt niet alleen op korte afstand plaats daar sommige arrondissementen relatief uitgestrekt zijn. Een deel van dit binnen-arrondissementeel vervoer komt derhalve in aanmerking voor een spoorbediening.

2. De interregionale verbindingen vallen op door hun ligging, hun grootte en door het relatief belang van het op- en neergaand verkeer. Vooral de agglomeraties Brussel, Antwerpen en Liège hebben 's morgens een sterk overwicht van het aankomend op het vertrekkend vervoer. Ten slotte valt ten zuiden van Samber en Maas de geringe intensiteit van de stromen op; in de Kempen, Limburg en de Westhoek is een belangrijke potentiële vraag merkbaar, terwijl het spoorwegnet er weinig is uitgebouwd.
3. Arrondissementen die een sterk uitgestrekt grondgebied beslaan, zoals in Limburg, Antwerpen en Luxemburg, of een langwerpige vorm bezitten (zoals Nivelles en Tielt) laten geen nauwkeurige lokalisatie toe.

Een band die op figuur 3.1 twee arrondissementen verbindt, stelt niet alleen de trafiek voor tussen deze twee plaatsen maar ook de trafiek waarvan de oorsprong en de bestemming verder ligt. Wanneer nu met de werkelijke plaatsen van oorsprong en bestemming rekening wordt gehouden kunnen de pendelstromen op figuur 3.1 worden gegroepeerd rond een aantal assen. Verder werd rekening gehouden met een aantal correcties.

Figuur 3.2 geeft als resultaat een eerste structuur in de toewijzing van de potentiële vraag aan trajecten. Deze trajecten dienen nog meer nauwkeurig te worden gelokaliseerd. Daarvoor worden echter eerst de kenmerken van de bediening onderzocht.

3.2. DE POTENTIELE VRAAG NAAR REIZIGERSVERVOER MOET WORDEN AANGETROKKEN DOOR EEN KOMFORTABELE BEDIENING

De situering van de infrastructuur steunde zich geografisch op het woon-werkverkeer. Buiten de spitsuren is er nog een potentiële trafiek op de daluren, die vooralsnog niet met de vereiste nauwkeurigheid te berekenen is. Ten slotte dient rekening gehouden met het internationale personenvervoer, waaronder een aanzienlijke woon-werk-pendel in de grensgebieden.

In het buitenland werden reeds inspanningen geleverd om vooral het spoorvervoer op de daluren te herordenen. Anderzijds werden de voorwaarden van een modern netwerk van snelle en comfortabele verbindingen opgesomd. Ten slotte heeft de NMBS een begin gemaakt met het systematisch verwerken van binnen-regionale trafieken van personenvervoer, waar de aanwezigheid van een spoorinfrastructuur dit mogelijk maakt. Ten einde een vlotte en efficiënte bediening van bovengaand geheel te verzekeren, wordt een drievoudige bediening met respectievelijke exprestreinen, sneltreinen en stopdiensten voorgesteld.

1. Een regelmatig expresnet tussen de agglomeraties en met het buitenland

In deze dienstregeling staan snelheid en comfort centraal. De Belgische agglomeraties zijn eerder op korte afstand van elkaar gelegen. Daarom wordt een snelle verbinding eerder bekomen door het radicaal beperken van de tussenhalten, dan door de inzet van krachtige locomotieven alleen.

Vermits het aantal binnenlandse bedieningspunten gering is, kan slechts het geheel van het buitenland en de vijf agglomeraties een voldoende vraagintensiteit genereren. De opname in het internationale netwerk maakt het mogelijk deze binnenlandse verbindingen met comfortabel lange-afstandsmaterieel te bedienen. Deze exprestreinen rijden regelmatig, minimum driemaal per dag. Ze zijn samengesteld uit moderne rijkstuiters met een aangepaste restaurantmogelijkheid.

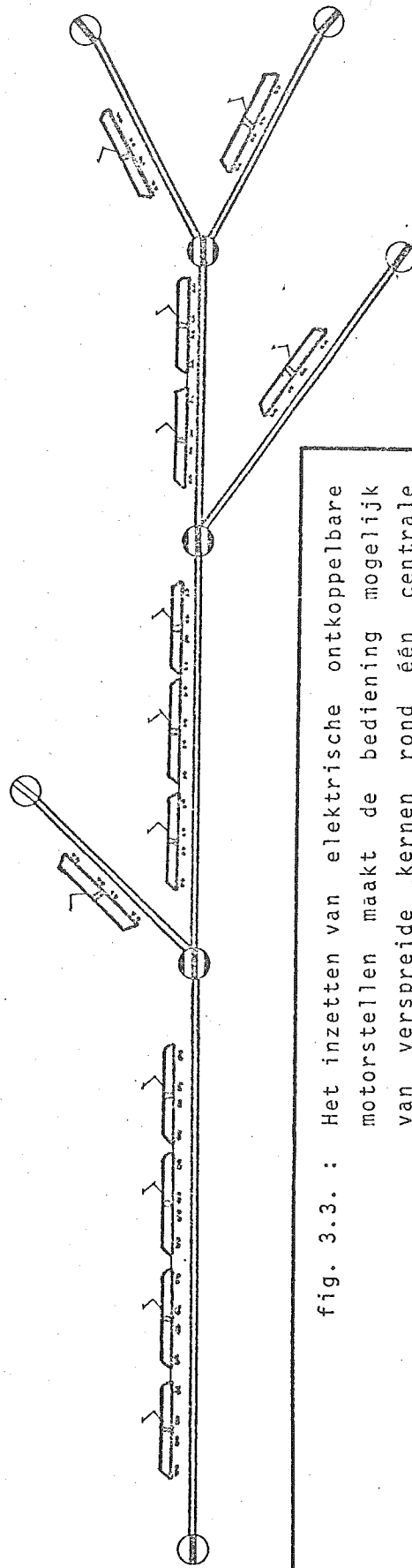


fig. 3.3. : Het inzetten van elektrische ontkoppelbare motorstellen maakt de bediening mogelijk van verspreide kernen rond één centrale verkeersas, d.m.v. één vertrekend treinstel.

2. Een gecadanseerd sneltreinnet tussen de binnenlandse regio's

De sneltreinen combineren de eisen van snelheid en comfort met de bediening van de voornaamste tussenhalten; hierdoor kan een grotere potentiële vraag worden bekomen, die ook op de daluren een uurdienst mogelijk maakt.

Het aantal tussenhalten beperkt de commerciële snelheid; daarom dient een intensief gebruik gemaakt van elektrische motorstellen met hoge optrekkracht. Deze motorstellen zijn ontkoppelbaar in vier- of twee-wagenstellen wat een bediening toelaat van verspreide kernen door één vertrekend stel (figuur 3.3). Dit is vooral gewenst indien het station van vertrek belangrijk is maar een beperkte capaciteit heeft, zoals Antwerpen-Centraal.

Deze sneltreinen rijden gecadanseerd, d.w.z. met een regelmatig vertrek op eenzelfde "klok-stand". Ze worden aangevuld door een stopdienstregeling.

3. Een economisch verantwoorde stopdienst binnen de regio's

De stopdiensten zijn een complement van de sneltreinen. Hun bediening moet economisch verantwoord zijn; d.w.z. ze verschilt naargelang de streek die wordt bediend. Ten slotte komen ze sterk in competitie met vormen van vervoer, die in deze studie niet worden onderzocht: het stedelijk vervoer en het streekvervoer op korte afstand.

- a) Op de lijnen van het sneltreinnet vullen ze de sneldiensten aan voor de bediening van de tussenliggende halten. De potentiële vraag is voor deze diensten minder nauwkeurig te voorspellen; een dienstregeling moet daarom rekening houden met realistische criteria als omwonende bevolking, spreiding van de bevolking en de ligging van de bedrijven. De benodigde infrastructuur is deze van het sneltreinnet.

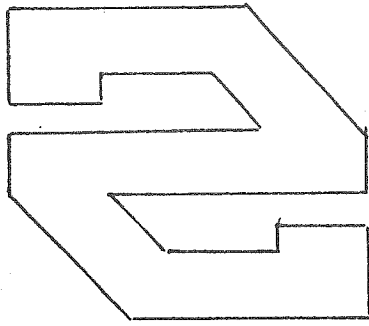
- b) Deze stoptreinen zijn niet alleen "feederdiensten" van het sneltreinnet; ze bedienen daarbij het strikt lokaal vervoer voor zover oorsprong en bestemming over een halte beschikken. Rond de grote agglomeraties krijgt dit lokaal vervoer het karakter van een massaal voorstadsvervoer. Waar een spoorinfrastructuur aanwezig is, wordt deze trafiek efficiënt bediend door een "gecadanseerde S-uitbating". Deze dienst verwerkt dus zowel het stads- als streekvervoer naar deze agglomeraties, als een complementaire "feederdienst" voor het expres- en sneltreinnet, en maakt daarbij gebruik van dezelfde infrastructuur als die treinen.

Deze "S-baan" vervangt gedeeltelijk de diensten van een stadsmetro en van het streekvervoer op plaatsen waar een spoorinfrastructuur aanwezig is, bv. langsheen de trajecten van het sneltreinnet. De voordelen t.o.v. een metro liggen vooral in de hogere stiptheid, snelheid en capaciteit; de geografische sterker uitgebreide penetratie laat vooral het systeem van het "parkeestation" toe. Bovendien is ten slotte een "S-baan" goedkoper.

Deze "S-baan" wordt gecadanseerd uitgebaat; naargelang van het tijdstip variëert de vertrekfrequentie tussen enkele minuten en het kwartier; de afstand tussen de haltes is maximum 1/2 km; het materieel bestaat uit elektrische ontkoppelbare motorstellen met een hoge optrekkracht.

Deze twee vormen van een stopdienstregeling vergen geen eigen infrastructuur; hoogstens kunnen op sommige trajecten afzonderlijke sporen voor hen worden gereserveerd. Bij het uitstippelen van het sneltreinnet werd er daarom mee rekening gehouden dat bv. rond de agglomeraties een overdreven samenkomst van verschillende snellijnen, een intensief agglomeratieverkeer zou verhinderen.

- c) Ten slotte komen sommige verbindingen voor een spooruitbating in aanmerking, zij het niet door het volledig programma van de sneldiensten. De potentiële vraag is te gering of de afstand van de trajecten te kort; ten slotte zijn de halten veelal sterk verspreid zodat een stopdienst reeds gedeeltelijk het karakter van een sneltreinuitbating bekommt. Op hun eigen tracé vullen ze het sneltreinnet aan. Het is voor deze zijlijnen, dat economische criteria er toe zullen leiden, eventueel een meer flexibel autocarnet in te schakelen.



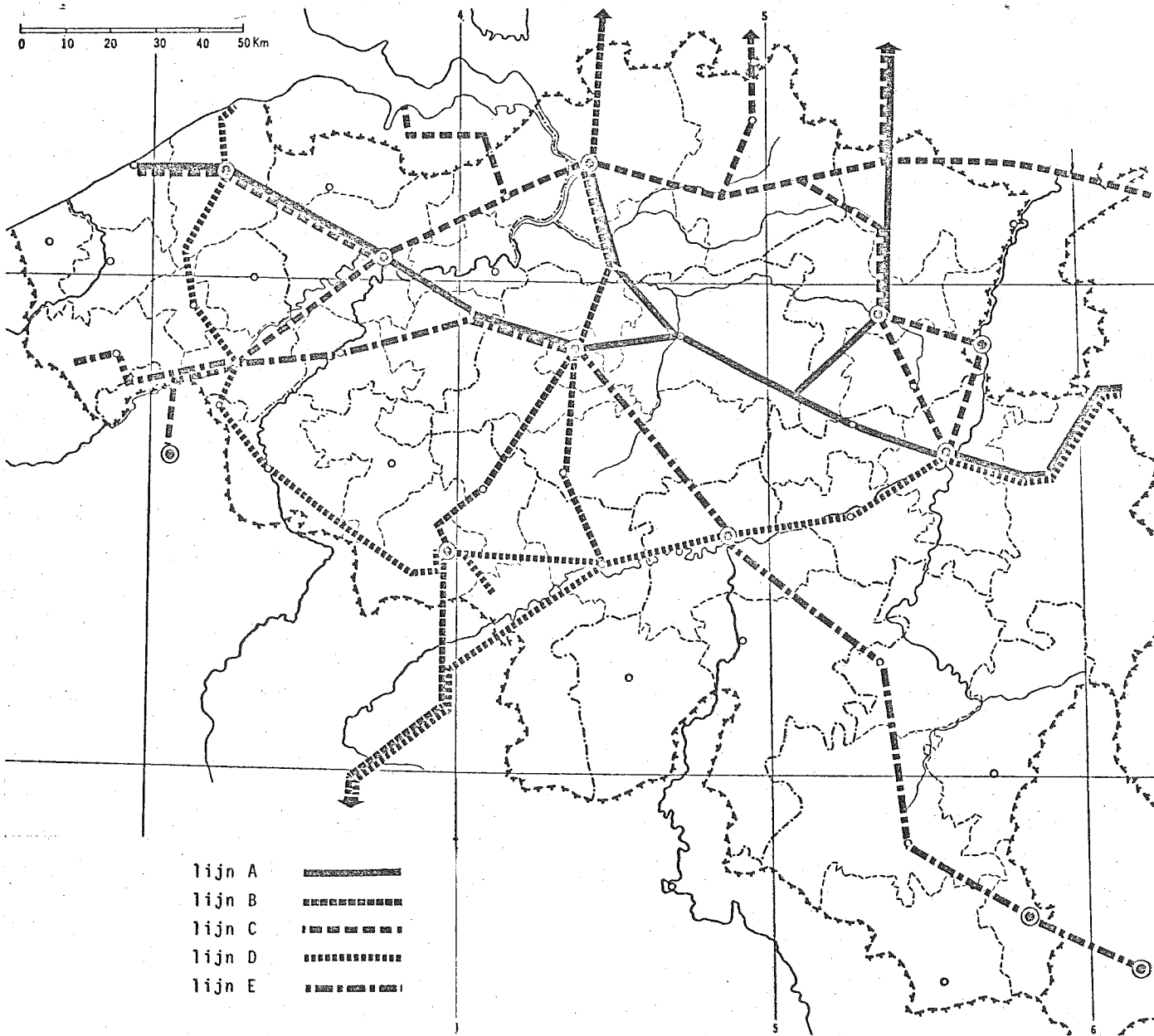
4 het netwerk

Vijf hoofdlijnen verbinden het buitenland met de voornaamste arrondissementen:

- A: Oostende-Gent-Brussel-Leuven-Liège-Aachen-Köln;
- B: Paris-Maubeuge-Mons/Charleroi-Brussel-Antwerpen-Rotterdam-Amsterdam;
- C: Lille/Oostende-Gent-Antwerpen-Lier-Liège/München-Gladbach-Düsseldorf;
- D: Brugge-Kortrijk-Charleroi/Paris-Maubeuge-Charleroi/Namur-Liège-Aachen-Köln;
- E: Kortrijk-Brussel-Namur-Arlon-Luxembourg;

ze worden verder aangevuld met binnenlandse sneltreinen en stopdiensten.

figuur 4.1
vijf hoofdlijnen verbinden het buitenland
met de voornaamste arrondissementen,



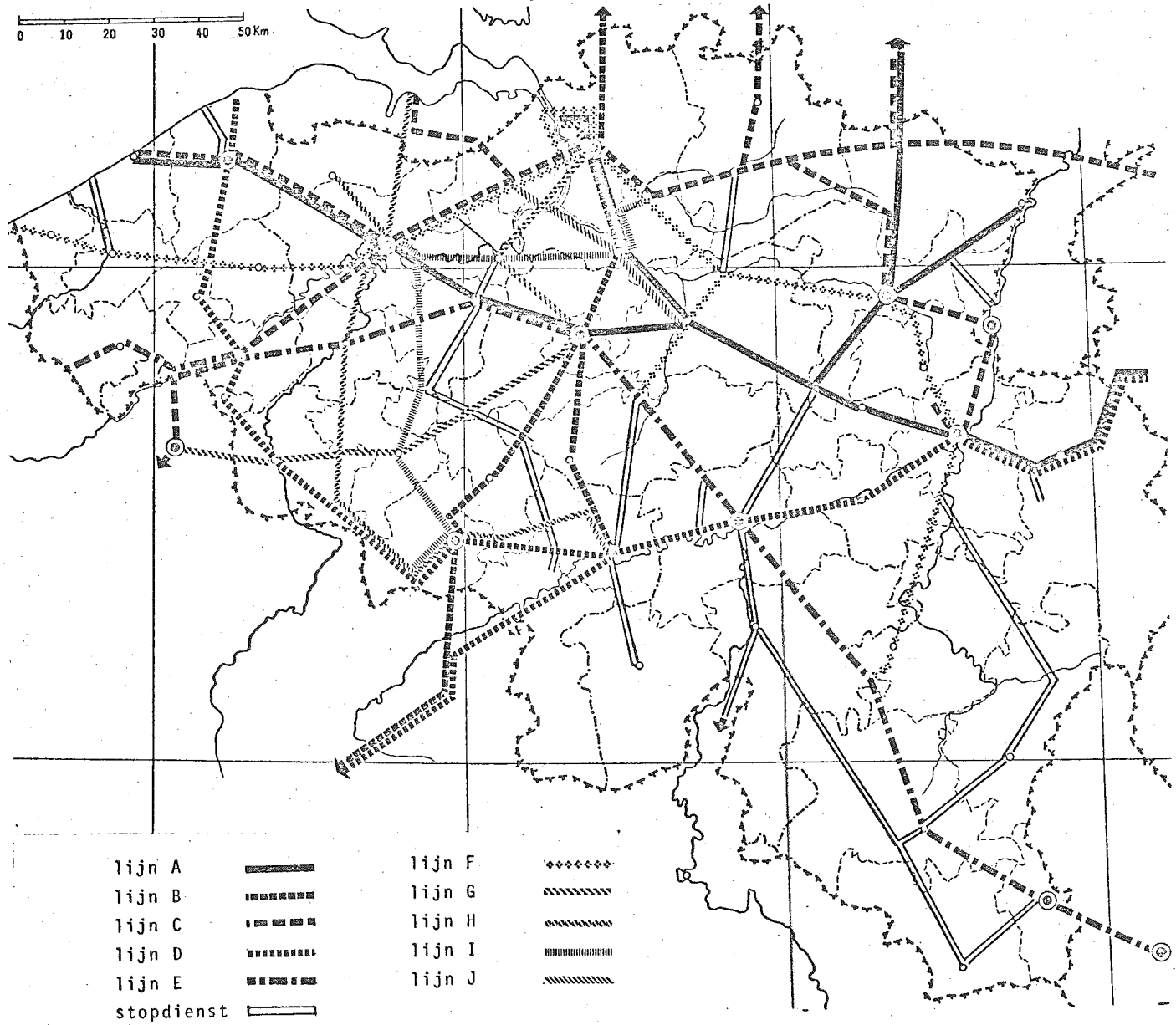
De hoofdkentrekken van een volledig netwerk werden in het voorgaande geformuleerd. De berekening van de potentiële vraag resulteerde in de lokalisering van de infrastructuur, die voor het reizigersvervoer nodig is. Bovendien werd in §3 een type-exploitatie principieel beschreven. Beiden worden nu gecombineerd door de voorgestelde trajecten in te delen in een aantal assen. Volgens hun potentiële trafiek kennen ze een hiërarchische structuur.

1. - vijf hoofdassen verbinden het buitenland met de voornaamste arrondissementen, en ontsluiten het gehele netwerk. Deze elektrische assen verwerken het volledige programma;
 - de internationale trajecten;
 - het expresnet tussen de agglomeraties;
 - een sneldienst tussen de arrondissementen;
 - een daaraan aangepaste stopdienst met
 - in de agglomeraties een "S-baan"-exploitatie.
2. - vier aanvullende lijnen verwerken een gedeeltelijk programma in connectie met de hoofdassen. Hun exploitatie geschiedt hoofdzakelijk met dieseltractie (met uitzondering van lijnen F en J).
3. - aanvullende stopdiensten.

Sommige lijnen zijn niet opgenomen in het sneltreinnet; ofwel is de betrokken streek dunbevolkt, ofwel genereren rechtstreekse verbindingen een slechts onvoldoende trafiek. In aansluiting met het sneltreinnet, worden ze alleen door stopdiensten bediend. Deze stopdiensten krijgen doorgaans het karakter van een sneldienst in dunbevolkte streken waar het aantal stopplaatsen beperkt is.

figuur 4.2

..., en worden verder aangevuld met
binnenlandse sneltreinen en
stopdiensten.



Het voorgestelde netwerk verwerkt ten slotte trafieken die nog niet werden vermeld en die voor alle assen hun belang hebben.

De pendel naar Brussel wordt o.a. bediend door de creatie van verbindingen die alleen op de spitsuren lopen met een rijke gamma van bestemmingen. Verschillende van deze pendeltreinen volgen trajecten, die afwijken van de voorgestelde assen, of er slechts gedeeltelijk mee samenvallen. Deze verbindingen zijn geheel te verzoenen met het voorgestelde netwerk, maar lopen slechts op de spitsuren; het zijn in het exploitatieschema "extra"-diensten.

Op sommige assen werd stilzwijgend rekening gehouden met het goederenvervoer. Dit was vooral nodig op minder belangrijke verbindingen, waar nochtans een stopdienst werd behouden (bv. Namur-Dinant-Houyet-Bertrix-Virton). Vermits de infrastructuur door het goederenvervoer is verantwoord, is een beperkt personenvervoer aanvaardbaar. Het argument geldt echter tevens voor de vervollediging van nieuwe verbindingen (zoals Antwerpen-München-Gladbach); hier werd de trafiek tussen de Antwerpse haven en het Roergebied bij deze nieuwe verbinding gedacht, terwijl hij thans het 80 km langere traject over Montzen volgt.

Dit netwerk onderstelt verder dat alle sneltreindiensten tot in het hart van de vijf grote agglomeraties doordringen. Voor Brussel, Liège en Charleroi stellen zich weldra geen problemen meer. Antwerpen en Gent zijn echter in verre na niet aan een oplossing toe. De specifieke problemen van de steden laten wij hier echter buiten beschouwing.

Ten slotte wordt het TEE-verkeer niet behandeld. Het betreft hier een variant van het exprestreinet waarvan de uitbating zuiver bedrijfseconomische criteria volgt. Vermits in deze nota het accent vooral op de binnenlandse dienst ligt, worden ze pro memorie vermeld.

De assen worden nu individueel besproken. Per as wordt de bestaande situatie vergeleken met de voorstellen van het tienjarenplan van de NMBS en met de hier voorgestelde additionele investeringen.

4.1. DE RADIALE ASSEN

De zes voornaamste lijnen vormen twee assen: een oost-west en een noord-zuid as doorkruisen het grondgebied; een noordelijke en zuidelijke as vervolledigen het basis-patroon. Ze worden aangevuld met vier complementaire lijnen.

1. De oost-west-as: lijn A

Deze lijn komt nagenoeg overeen met de huidige as, Oostende-Köln, op enkele wijzigingen na:

- de aftakking Landen-Hasselt, die nu een enkelsporige elektrische uitbating kent, wordt verlengd over Neerpelt tot Eindhoven, en over Genk tot Maaseik.
- de aftakking van Leuven over Mechelen naar Antwerpen wordt alleen gebruikt door de exprestreinen Antwerpen-Liège-Köln. Deze verbinding stopt niet te Mechelen, wel te Leuven; ze gebruikt zo het snelste tracé tussen Antwerpen en Luik.
- de huidige bestaande aftakking Brussel-Mons wordt opgeheven; de verbinding Brussel-Mons wordt door lijn "B" uitgebraat, terwijl lijn "D" Liège rechtstreeks met Mons verbindt.

Deze oost-west-as verwerkt dus de volgende diensten:

- De expresdiensten Brussel-Gent, Brussel-Liège en Antwerpen-Liège, die alle doorgetrokken worden tot Keulen. Hiervoor volstaat de huidige regeeling; de sneltrein Antwerpen-Köln rijdt bv. driemaal per dag.
- De sneldiensten hebben een uurregeling en stoppen op de vermelde stations. De sneldienst naar Eindhoven sluit aan op de lijnen "C" en "D" van het Nederlandse Inter-City-net. De trafiek uit Hasselt wordt te Landen samengekoppeld met deze uit Liège naar Brussel; vervolgens bedienen ze uitgesplitst de beide lijnen naar Gent.

De benodigde supplementaire infrastructuurvoorzieningen zijn:

- De wederindienststelling en de elektrificatie van de lijn Hasselt-Eindhoven en Hasselt-Maaseik; elektrificatiewerken werden reeds tot Genk in het tienjarenplan voorzien.
- De enkelsporige uitbating Hasselt-Landen volstaat. Op spitsuren wordt beter de alternatieve reisweg over Aarschot en Diest gebruikt, daar het Hageland zeer pendelintensief is naar Brussel.

2. De noord-zuid as: lijn B

Op de noord-zuidrelatie heerst nu een exploitatie, die sterke overlappings kent. Deze lijn "B" coördineert de dienstregeling volgens de noden, en vereist noch nieuwe infrastructuur noch uitbating, afgezien van een nieuw Centraal Station te Antwerpen.

De herstructurering omvat de volgende diensten:

- De expresdiensten Antwerpen-Brussel en Brussel-Charleroi. Daarin wordt de internationale as, Amsterdam-Parijs, verwerkt.
 - ° Alle exprestreinen Parijs-Brussel rijden rechtstreeks door naar Amsterdam over Antwerpen-Centraal.
 - ° Tussen Antwerpen en Brussel worden deze expresdiensten aangevuld met de huidige "Benelux-treinen", totdat een uur-expresdienst wordt verkregen; de overige rijden als sneldienst met een halte te Mechelen en te Berchem. Deze tweede reeks treinen rijdt van Brussel door naar Charleroi, deels als exprestrein (alle twee uur) en deels als sneltrein.
- De sneltreinen werden reeds gedeeltelijk door het internationale net verwerkt. In strikt binnenlandse dienst worden bijkomende sneltreinen ingelegd tussen Antwerpen en Brussel, die vervolgens doorrijden ofwel naar Charleroi, ofwel naar Mons en Quévy.

De herstructurering van expres- en sneldiensten op deze as maakt het mogelijk de volgende frekwenties te onderhouden:

- een kwartierdienst van sneltreinen tussen Antwerpen en Brussel, waarvan één exprestrein per uur;
- een half-uurdienst tussen Brussel en Charleroi met een expresverbinding alle twee uur;
- een uurdienst tussen Brussel en Mons, met hierin bv. driemaal per dag een halte te Mons van de exprestreinen Brussel-Parijs.

Voorlopig dient op deze as nog rekening te worden gehouden met het bestaan van een kopstation te Antwerpen-Centraal. Praktische aanpassingen zijn mogelijk voor de exprestreinen van en naar Parijs:

- het tijdrovend hersamenstellen van de treinstellen te Brussel-Zuid kan gebeuren te Antwerpen-Centraal; het omwisselen van de locomotief gebeurt daarbij simultaan.
- de Benelux-treinen stellen geen problemen; ze bestaan uit motorstellen of "trek-duwstellen", die thans reeds Antwerpen-Centraal bedienen.

3. De noordelijke as: lijnen "C" en "F"

De noordelijke as vult het ontbrekende deel van de huidige dienstregeling aan, tot een volledige ontsluiting van het zgn. "Benelux-Middengebied". De combinatie van deze twee lijnen voorziet in:

- de expresverbinding Antwerpen-Gent, die bv. driemaal per dag Lille met Düsseldorf verbindt over Gent, Antwerpen, Roermond en Mönchen-Gladbach. In dit laatste station stoppen ook de treinen van de Nederlandse Inter-Citylijn "C", die dan rechtstreeks doorrijden naar Köln. De combinatie van deze twee lijnen laat te Mönchen-Gladbach zo steeds de optie Köln-Düsseldorf toe.
- de sneltreinen, die op de vermelde trajecten een uurdienst onderhouden. De combinatie van de lijnen "C" en "F" verwerkt zo een halfuurdienst tussen Antwerpen en Gent en tussen Antwerpen en Lier.

De sneldiensten volgen bij vertrek vanuit Antwerpen een exploitatieschema met één vertrekkende motortrein, die zich successief ontkoppelt in de afzonderlijke motorstellen (figuur 3.3). Zo is het mogelijk de verspreide kernen van de Kempen en van Limburg efficiënt te bedienen en evidente verbindingen te onderhouden met het Nederlandse net.

Te Gent wordt regelmatig een stel van lijn "C" aan de stellen van lijn "A" gekoppeld, zodat een rechtstreekse verbinding tussen Oostende en Antwerpen ontstaat.

Tussen Kortrijk en Lille volgt lijn "C" het tracé over Menen. Zowel de potentiële als de effectieve vraag liggen hier merkkelijk hoger dan op het huidig gebruikte tracé via Mouscron. Vermits de reisweg over Mouscron tevens Roubaix bedient, kan deze laatste optie altemnerend worden bereiden; dit vereist geen verdere infrastructuur.

Wanneer het Antwerpse linker-oeverproject zal verwezenlijkt zijn, rijden sommige treinen op de spitsuren doorheen het havengebied. Via een nieuwe geprojecteerde tunnel, kunnen ze het woon-werkverkeer naar het Waasland en naar de Kempen verwerken. Deze exploitatie is echter slechts dan efficiënt, indien Antwerpen over een volwaardige noord-zuidverbinding beschikt.

In het zuiden rijdt een stel van Hasselt over Maastricht naar Liège, waar het ten slotte de voorstadslijn naar Liers en Ans bedient.

De benodigde infrastructuurwerken zijn aanzienlijk. Naast de voorzieningen van het tienjarenplan worden de volgende additionele investeringen voorgesteld:

- de wederindienststelling en de elektrificatie van
 - Neerpelt-Eindhoven; Mol-Neerpelt-Hamont-Weert (NL); Roermond(NL)-Dalheim(D); Beverst-Maastricht (NL); Turnhout-Tilburg(NL); St.-Niklaas-Hulst(NL)-Terneuzen(NL); De panne-Dunkerque(F); Menen-Lille(F).
- de elektrificatie van de baanvakken:
 - Menen-Kortrijk; Deinze-De Panne; Lier-Herentals-Mol; Mol-Houthalen; Leuven-Aarschot; Tongeren-Liers; Maastricht-Liège; Liège-Rivage-Jemelle; Dalheim(D)-München-Gladbach(D).

De nieuwe infrastructuur is vooral geconcentreerd in noord-Limburg, waar de lijn Antwerpen-München-Gladbach als een hoofdas wordt aanzien. Het belangrijke goederenvervoer tussen de Antwerpse haven en noord-Duitsland - met inbegrip van het Ruhrgebied - draagt bij tot de rentabiliteit van deze investeringen. München-Gladbach is immers het invoerstation van de "Deutsche Bundesbahn" voor de goederentrafiëken van en naar noord-Duitsland, terwijl Aachen-West de trafiëken voor het zuiden verwerkt. De huidige regeling laat alle vervoer tussen België en Duitsland over Montzen en Aachen rijden; de hier voorgestelde uitbating kent een 80 km kortere reisweg van de miljoentrafiëk tussen de Antwerpse haven en het Ruhrgebied.

Anderzijds werd de herwaardering van het reizigersvervoer op de as "Calais-Ruhr" via München-Gladbach reeds veelvuldig voorgesteld door Antwerpse, Limburgse en Duitse economische kringen; hij ontsluit volledig het "Benelux-Middengebied", waar een intensieve grensoverschrijdende pendel bestaat, en beantwoordt ten volle aan de groeiende industriële contacten tussen Antwerpen en de "Ruhr". De "Deutsche Bundesbahn" diende reeds bij de Nederlandse Spoorwegen N.V. een voorstel in tot heropening van de lijn Roermond-Dalheim. De internationale expresdiensten van de lijn "C" verbinden Düsseldorf met Antwerpen over een traject van \pm 190 km, terwijl de bestaande reisweg over Köln en Liège \pm 280 km bedraagt.

Om deze as in zijn volle mogelijkheden uit te bouwen zijn nochtans nieuwe internationale overeenkomsten nodig. Een verbinding Antwerpen-Lille bestaat reeds driemaal per dag met verouderd materieel; de noord-zuidverbindingen in de Kempen en in Limburg zijn echter thans nog verstoken van enig openbaar spoorvervoer.

4. De zuidelijke as: lijnen "D" en "E"

De zuidelijke lijnen combineren een minder intensieve internationale trafiek met een belangrijke potentiële binnenlandse vraag. Hij verwerkt hierbij het aanzienlijke goederenvervoer tussen Frankrijk en Duitsland. De as voorziet in :

- de expresverbindingen Brussel-Luxembourg en Paris-Charleroi-Liège-Köln. De huidige regeling werd sinds enige tijd reeds aangepast.
- de sneldienstregeling onderstelt op deze as een structurele verbetering tussen Charleroi en Brugge over Kortrijk en tussen Kortrijk en Denderleeuw. De sneldiensten monden in het oosten uit in het Luikse voorstadsnet, terwijl de internationale treinen naar Köln rijden.

Het Tienjarenplan voorziet slechts de additionele elektrificatie van Charleroi-Mons-Tournai. In het huidig opzet is de elektrificatie gewenst van:

- Brugge-Lichtervelde-Roeselare-Kortrijk;
- Mouscron-Tournai;
- Denderleeuw-Oudenaarde-Kortrijk-Ieper-Poperinge.

Tussen Charleroi en Mons werd het kortere tracé opgenomen, dat onlangs door de Waalse Economische Raad werd voorgesteld. Het minder opportune noordelijk tracé over La Louvière en Manage werd derhalve onder lijn "H" opgenomen.

De sneldiensten van lijn E volgen tussen Namur en Arlon een gehalveerde dienstregeling (nl. een sneltrein alle twee uren met een tussenliggende stopdienst). Dat patroon wordt thans reeds toegepast en behoeft geen verder commentaar.

5. De aanvullende lijnen: "G", "H", "I" en "J"

Naast de behandelde snellijnen vindt men een aantal regionale assen, waar een belangrijke potentiële trafiek aanwezig is, en die beantwoorden aan de mogelijkheden van een gecoördineerde uitbating.

Voor deze lijnen wordt er geen integrale elektrificatie voorgesteld; ze zijn immers alle gelegen in zones, waar reeds belangrijke geëlektrificeerde hoofdlijnen bestaan. De lijnen werden zodanig tot een geheel gestructureerd, dat de omkering van rijrichting weinig voorkomt en alleen nodig is in stations die langs de zijde van de vraag als eindstation fungeren, d.i. Dendermonde op lijn "G" en Gent op lijn "I".

Lijn "G" bedient de as Brussel-Dendermonde en Dendermonde-Antwerpen met eenzelfde frequentie als Brussel-Tournai; deze volgt uit de homogene verdeling van de potentiële trafiek.

De lijnen "H" en "I" vormen te zamen de as Gent-Mons. Lijn "I" eindigt in het voorstadsverkeer van de streek rond Mons, terwijl lijn "H" de alternatieve reisweg volgt naar Charleroi over Manage, ter aanvulling van de zuidelijke as "D".

Ten slotte vormt het noordelijk deel van de lijnen "G" en "I" een combinatie met lijn "J". Deze lijnen verbinden de streek van Klein-Brabant en het oostelijk Waasland met de drie grote assen, "A", "B" en "C-F", die deze streek afbakenen. Lijn "J" verwerkt hierbij de sneltreindienst tussen Mechelen en Leuven; op dit traject zou anders alleen de expreslijn "A" lopen.

De enige wijziging in het hier voorgestelde net met de bestaande infrastructuur, betreft het te heropenen baanvak Wondelgem-Zelzate-Terneuzen (NL); dit traject wordt thans reeds voor het goederenvervoer gebruikt. Het is vooral de uitbating waarin belangrijke wijzigingen worden voorgesteld.

Deze lijnen worden elk bediend met een sneltrein alle twee uren, zodat met een tussenliggende stopdienstregeling een uurdienst wordt verkregen. De onderlinge combinatie tussen sommige trajecten van deze assen benadert nochtans de kenmerken van een uurdienst.

Zo verbinden de lijnen "H" en "I" Gent en Mons met een uursneldienst, terwijl de tussenliggende stopplaatsen alle twee uren door een sneltrein worden aangedaan.

Een tweede belangrijke combinatie is mogelijk tussen de lijn "J", en het baanvak Dendermonde-Antwerpen van lijn "G", met de geprojecteerde elektrische voorstadslijn Antwerpen-Willebroek-Mechelen. Deze laatste lijn onderhoudt best de stopdienst Leuven-Mechelen-Willebroek-Boom-Antwerpen (figuur 4.8). Op deze trajecten dient het dieselmaterieel van de lijnen "G" en "J" nog slechts als sneltrein te rijden, en dit elk uur. Deze treinen rijden verder als stopdienst op de baanvakken Willebroek-St.-Niklaas en Boom-Dendermonde; hier zijn de stopplaatsen beperkt in aantal en liggen op een redelijke afstand van elkaar. Mits een vlot overstapregime te Boom, Puurs en Willebroek biedt deze tweede combinatie een volledige bediening van de betrokken streek met de omringende hoofdassen.

Vermits het baanvak Willebroek-St.-Niklaas enkelsporig is, kan daarom een - goedkopere - elektrificatie worden voorgesteld. De volledige elektrisch bediende lijn "J" zou dan een belangrijke regionale as vormen tussen de hoofdlijnen "A", "B" en "C-F".

4.2. DE AUTONOME STOPDIENSTEN

Voor de stopdiensten op het sneltreinnet werd een type-bediening omschreven; de sneltreinlijnen voorzien tevens in hun infrastructuur.

Daarbij komen sommige lijnen alleen in aanmerking voor stopdiensten. Ook hier is een uurregeling principieel aangewezen, met een minder intensieve bediening op zondagen. Zo wordt een uitbating verkregen die niet sterk van het sneltreinnet verschilt.

Deze "zijlijnen" worden thans reeds deels elektrisch, deels met dieseltractie bediend. Het Tienjarenplan voorziet verder de uitbouw van enige elektrische voorstadslijnen als Antwerpen-Boom-Mechelen en Liège Guill.-Liers-Ans. Deze lijnen werden reeds in het sneltreinnet verwerkt. Op de bestaande regeling zijn daarom slechts enkele verdere bemerkingen te suggereren.

Nieuwe spoordiensten kunnen worden overwogen op de baanvakken: Herentals-Aarschot en Landen-Eghezée-Namur; Nieuwpoort-Diksmuide komt vooral in aanmerking voor een uurdienst tijdens het toeristisch seizoen met daarbij maandelijks enige rechtstreekse diensten voor vakantiegangers vanuit het binnenland.

Door het hergroeperen van de thans uitgebate trajecten vergt het verder geen grote inspanning de bestaande regeling aan te vullen tot een twee-uren- of uurdienst, zoals:

een uurdienst op de lijnen: Herentals-Aarschot; Aalst-Zottegem; Lokeren-Dendermonde en Denderleeuw-Geraardsbergen-Braine le Compté-La Louvière-Haine St.Pierre-Binche;

een twee-urendienst op de verbindingen: Givet(F)-Dinant-Namur-Eghezée-Landen; Namur-Dinant-Hoyet-Bertrix-Virton-Athus-Arlon zodat het vak Dinant-Namur een uurregeling verkrijgt; Ottignies-Fleurus-Charleroi-Mariembourg; Rivage-Gouvy-Bastogne-Libramont-Bertrix.

Mits een vlotte overstapregeling, worden door deze zijlijnen de voordelen van de sneltreindienst tot het gehele grondgebied uitgebreid.

4.3. EEN EUROPEES PERSPECTIEF

Het hier besproken voorstel was gericht op een nieuw produkt van de NMBS: een volledig netwerk dat hoofdzakelijk de binnenlandse vraag met hoge snelheid, frequentie en comfort verwerkt. Dit interregionale sneltreinet onderstelt op verschillende plaatsen een aanpassing van de tracé's voor het behalen van hoge snelheden; het is vooral van belang snelle tracé's te vormen op de vier eerste hoofdassen die tevens de belangrijke internationale verbindingen verwerken.

De vraag kan dan worden gesteld of hierbij nog een supplementair net van "supersnelle treinen" gewenst is. In aansluiting met de geprojecteerde kanaaltunnel werd door het Tienjarenplan een nieuwe lijn Lille-Brussel-Köln voorzien, met een aftakking naar Nederland. De aanleg van deze nieuwe tracé's worden meestal gemotiveerd met aanverwante initiatieven in het buitenland. Deze worden nu kort overlopen.

De Japanse "Tokaidolijn" en de Italiaanse "Direttissima" zijn supersnelle lijnen (200 à 300 km/u) die rijden in landen met een sterk uitgerokken geografische structuur; door één traject wordt a.h.w. de gehele binnenlandse vraag bediend, of met het buitenland verbonden. In mindere mate geldt hetzelfde argument voor de Engelse en Duitse noord-zuidverbindingen; in deze twee landen vervangen de nieuwe geprojecteerde snellijnen vooral de overbelaste bestaande infrastructuur. Bij deze twee laatste projecten voegt zich de nieuwe verbinding Calais-Paris-Lyon; na Lyon worden de oude lijnen gebruikt om de trafiek naar Paris te genereren.

Op de Tokaidolijn na gebruiken al deze nieuwe lijnen hoofdzakelijk de bestaande infrastructuur binnen de agglomeraties.

Welnu, de situering van het Belgisch grondgebied toont sterke verschillen. In het Belgisch netwerk is vooral de infrastructuur binnen de agglomeraties overbelast. Anderzijds zijn de binnenlandse snellijnen sterk verspreid omdat de bevolking dit ook is. Elke nieuwe supersnelle as zou derhalve een nieuw traject oprichten, dat voor de binnenlandse vraag niet de hoogste prioriteit eist. Wegens de centrale ligging van België wordt de noord-Europese vraag ook niet door één enkele as met de "kanaaltunnel" verbonden; de nood aan overstappen zou daardoor de werkelijke snelheid voor de reizigers zeer sterk verminderen.

Het sneltreinnet bevat nu reeds tracé's die voor een supersnelle trafiek in aanmerking komen, en die ook een binnenlands belang hebben:

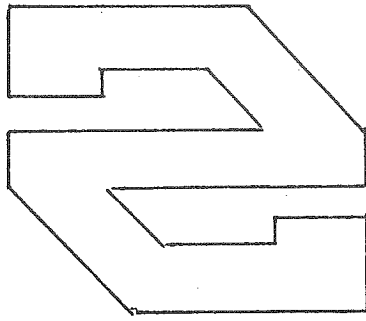
- lijn "E" ligt tussen Kortrijk en Brussel op het kortste tracé naar Rijsel en de kanaaltunnel.
- lijn "A" vormt buiten de steden een rechte verbinding tussen Brussel en Aachen/Köln. De bochtige lijn tussen Liège en Aachen kan worden ingekort langs Montzen, waar nu slechts goederentreinen rijden; er werd immers voorgesteld deze goederentrafiek gedeeltelijk over Mönchen-Gladbach te voeren.
- lijn "C" vormt de korte verbinding tussen de kanaaltunnel en het Ruhrgebied. Het sneltreinnet dat rond deze as werd voorgesteld kan als feederlijn worden gebruikt. Ten slotte worden de agglomeraties Gent en Antwerpen bediend, die anders slechts met de kanaaltunnel waren verbonden mits overstappen.
- lijnen "D" en "B" laten een zijdelingse penetratie toe naar Nederland en Wallonië.



De zware investeringen voor de nieuwe "onvolledige" snellijn vinden derhalve een beter rendement, wanneer ze de snelheid op de vier internationale assen opdrijven. Dit kan gebeuren door ophoging van de trajecten over de gehele lengte, het aanpassen van de bochten en vooral de creatie van nieuwe ondergrondse verbindingen in de agglomeraties (Brussel, Antwerpen en Gent). Naast de internationale trafiek bereikt dan ook het vervoer tussen de binnenlandse agglomeraties de voorwaarden van een optimum.

Het probleem van de bochten in de trajecten, kan worden opgelost door de inzet van treinstellen met zgn. "kantelbakken". Experimenten in Frankrijk, Engeland, Italië en Duitsland lieten op oudere lijnen met dit systeem hoge snelheden toe.

Door zo deze internationale noden aan de binnenlandse te koppelen, ontstaat een meer efficiënt maar ook een evenredig verspreid produkt van het spoorvervoer.



5 besluit

In het Tienjarenplan zijn reeds herziene dienstregelingen vervat op de baanvakken, die voor elektrificatie in aanmerking komen. Een exacte kostenbepaling is slechts mogelijk mits een nauwkeurige dienstregeling op punt wordt gesteld. Een eerste ruw kostenbestek is nochtans nuttig, maar dient later te worden gepreciseerd.

Het Tienjarenplan van de NMBS (1970-1980) voorzag (in prijzen van 1970) de volgende uitgaven (in miljoenen BF):

| | |
|--|------------------|
| - vernieuwing van 25.000 wagens en 1.315 rijtuigen: | 35.780,- |
| - eventuele conjunctuurtoeslag van 4.000 wagens: | 3.400,- |
| - automatische koppeling: | 4.000,- |
| - allerlei gereedschap: | 4.025,- |
| - elektrificatie van 450 km lijnen: | 7.090,- |
| - bediening van de agglomeraties, verbetering van tracé's en modernisering van lijnen: | 18.100,- |
| - heruitrusting van stations, werkplaatsen, administratieve gebouwen en lijnen: | 26.070,- |
| | <u>105.440,-</u> |
| | ***** |

1. Additionele kosten van infrastructuur

In het huidige plan worden geen nieuwe spoorbeddingen voorzien voor het sneltreinnet; de additionele investeringen aan het netwerk bedragen:

| | |
|-----------------------------------|----------------|
| - voor aanpassing van tracé's: | 1.100,- |
| - voor elektrificatiewerken e.d.: | 4.500,- |
| | <u>5.600,-</u> |
| | ***** |

De zgn. "Europese snellijnen" zijn hierin niet begrepen. In het voorstel werd daarvoor alleen een andere bestemming gesuggereerd; nl. de verdere uitbouw van het sneltreinnet voor zeer hoge snelheden i.p.v. de uitbouw van een volledig nieuw tracé. Het bijkomend aantal stopplaatsen en stations, werd voor zover nodig, reeds in de voorzieningen van het Tienjarenplan verwerkt.

2. Kosten van exploitatie

De raming van de veranderlijke kosten is echter zeer moeilijk. Eenvoudige berekeningen, met buitenlandse maatschappijen als referentie, leerden dat een aanvaardbaar exploitatiesaldo mogelijk is.

Nochtans is een nauwkeurig kostenbestek slechts mogelijk mits verder diepgaand onderzoek. Een ruimtelijk onderzoek naar de kentrekken van vraag en aanbod, is de enige mogelijkheid om een optimale aanpassing van de dienstregeling te kunnen suggereren.

Ten slotte dienen daarbij de externe voordelen van het hier voorgestelde plan te worden berekend.