

# PROVINCIE VLAAMS-BRABANT

## LIGHTRAILSTUDIE




---




### STARTNOTA

---

#### *TIJDELIJKE VERENIGING*




##### GROEP PLANNING

Sint-Jakobsstraat 68 8000 Brugge  050/33.19.66  050/33.52.43  brugge@groepplanning.be

Waterloolaan 90 1000 Brussel  02/512.70.11  02/512.31.90  brussel@groepplanning.be






##### LB MOBILITY MANAGEMENT CONSULTANCY BV

Schipholweg 121 NL-2316 XC Leiden  +31/71/524.10.50  +31/71/524.10.55  leeuwenburgh@lbmobility.nl



##### RHEIN-CONSULT GMBH MET HAAR DOCHTERONDERNEMING LRTC

Fritz-Vomfelde-Str. 6 D-40541 Düsseldorf  +49/211/52305-40  +49/211/52305-61  wolfgangsievers@rheinconsult.de



## INHOUD

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| <b>1.</b> | <b>INLEIDING</b>  | <b>1</b> |
| <b>2.</b> | <b>BEKNOPT OVERZICHT BESTAANDE DOCUMENTEN</b>           | <b>2</b> |
| 2.1.      | INLEIDING   | 2        |
| 2.2.      | PLANNEN OP BOVENLOKAAL NIVEAU                           | 3        |
| 2.2.1.    | RUIMTELIJK STRUCTUURPLAN VLAANDEREN (RSV)               | 3        |
| 2.2.1.1.  | Selectie stedelijke gebieden en economische knooppunten | 3        |
| 2.2.1.2.  | Lijninfrastructuren                                     | 4        |
| 2.2.2.    | GEWESTELIJK ONTWIKKELINGSPLAN EN IRIS-PLAN, BRUSSEL     | 5        |
| 2.2.3.    | RUIMTELIJK STRUCTUURPLAN VLAAMS-BRABANT (RSVB)          | 7        |
| 2.2.3.1.  | Algemene ruimtelijke elementen                          | 7        |
| 2.2.3.2.  | Mobiliteit  | 8        |
| 2.2.3.3.  | Brussel – Boom  | 10       |
| 2.2.3.4.  | Tervuren – Leuven                                       | 12       |
| 2.2.4.    | RUIMTELIJK STRUCTUURPLAN PROVINCIE ANTWERPEN (RSPA)     | 14       |
| 2.2.4.1.  | Algemene ruimtelijke elementen                          | 14       |
| 2.2.4.2.  | Openbaar vervoer  | 15       |
| 2.2.5.    | BBNET/REGIONET BRABANT-BRUSSEL                          | 17       |
| 2.2.6.    | GEN-PROJECT EN PEGASUSPLAN                              | 17       |
| 2.2.6.1.  | GEN-project rond Brussel                                | 17       |
| 2.2.6.2.  | Pegasusplan   | 18       |
| 2.2.7.    | STRATEGISCH PLAN BRABANTSE POORT                        | 19       |

---

|             |  |           |
|-------------|--|-----------|
| 2.2.8.      | STREEFBEELD A12                                | 19        |
| 2.2.9.      | UITBOUW A12 – N16 IN PUURS / WILLEBROEK        | 20        |
| 2.2.10.     | ONDERZOEK VERPLAATSINGSGEDRAG VLAAMS-BRABANT   | 20        |
| 2.2.11.     | LANDINRICHTING BRABANTS PLATEAU                | 21        |
| 2.2.12.     | TOEGANKELIJKHEID OPENBAAR VERVOER ZONE SCHUMAN | 22        |
| 2.2.13.     | VERKEERSSTRUCTUURSCHEMATA ZONE ZAVENTEM        | 22        |
| 2.2.14.     | OPENBAARVERVOERVERBINDING BRUSSEL - LUCHTHAVEN | 23        |
| 2.2.15.     | MOBILITEITSSTUDIE WERKNEMERS LUCHTHAVEN        | 23        |
| 2.2.16.     | BEDRIJVENTERREIN WESTRODE                      | 24        |
| <b>2.3.</b> | <b>GEMEENTELIJKE PLANNEN</b>                   | <b>25</b> |
| 2.3.1.      | OP DE AS TERVUREN – LEUVEN                     | 25        |
| 2.3.1.1.    | Leuven   | 25        |
| 2.3.1.2.    | Bertem   | 29        |
| 2.3.1.3.    | Tervuren                                       | 29        |
| 2.3.2.      | OP DE AS BOOM – BRUSSEL                        | 30        |
| 2.3.2.1.    | Mobiliteitsplan Rupelstreek en Aartselaar      | 30        |
| 2.3.2.2.    | Boom   | 31        |
| 2.3.2.3.    | Willebroek                                     | 32        |
| 2.3.2.4.    | Puurs  | 33        |
| 2.3.2.5.    | Londerzeel                                     | 33        |
| 2.3.2.6.    | Kapelle-op-den-Bos                             | 34        |
| 2.3.2.7.    | Grimbergen                                     | 34        |
| 2.3.2.8.    | Meise  | 35        |

---

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| <b>2.4.</b> | <b>ENKELE CONCLUSIES</b>  | <b>36</b> |
| <b>3.</b>   | <b>RUIMTELIJKE SCENARIO'S</b>                                     | <b>37</b> |
| 3.1.1.      | STRUCTUURPLAN-SCENARIO  | 38        |
| 3.1.2.      | SCENARIO GECONCENTREERDE ONTWIKKELING                             | 40        |
| 3.1.3.      | SCENARIO ASVORMIGE ONTWIKKELING                                   | 42        |
| 3.1.4.      | SCENARIO LIGHTRAIL ALS STUWKRACHT VOOR RUIMTELIJKE ONTWIKKELINGEN | 44        |
| 3.1.5.      | BESLUIT RUIMTELIJKE SCENARIO'S                                    | 47        |
| <b>4.</b>   | <b>INTRODUCTIE LIGHTRAIL</b>                                      | <b>50</b> |
| <b>4.1.</b> | <b>EÉN LIGHTRAIL, VEEL SYSTEMEN</b>                               | <b>50</b> |
| <b>4.2.</b> | <b>OVERZICHT KENMERKEN VAN DE VERVOERSTECHNIEKEN</b>              | <b>55</b> |
| <b>4.3.</b> | <b>KARAKTERISTIEKEN GELEIDE BUS</b>                               | <b>63</b> |
| <b>4.4.</b> | <b>TECHNISCHE ASPECTEN BIJ COMBINATIE SPOOR EN LIGHTRAIL</b>      | <b>66</b> |
| 4.4.1.      | RIJSTROOM/ VOLTAGE  | 67        |
| 4.4.2.      | RAIL- EN WIELPROFIEL  | 67        |
| 4.4.3.      | VRIJPROFIEL VOERTUIGEN  | 69        |
| 4.4.4.      | PERRONHOOGTE  | 71        |
| 4.4.5.      | VEILIGHEIDSSYSTEMEN   | 73        |
| 4.4.6.      | RIJTUIGUITRUSTING   | 73        |
| 4.4.7.      | BOTSSTERKTE   | 74        |
| 4.4.8.      | TRAJECTCAPACITEIT   | 74        |

## 4.4.9. WETGEVING

75

**FIGUREN**

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| FIGUUR 1: | WIELPROFIELEN                                       | 68 |
| FIGUUR 2: | COMBINATIEMOGELIJKHEDEN PERRONHOOGTE EN VLOERHOOGTE | 72 |

**KAARTEN**

|          |  |    |
|----------|--|----|
| KAART 1: | RSVB: OPENBAAR VERVOERSKNOOPPUNTEN             | 9  |
| KAART 2: | RSVB: SUBGEBIED BRUSSEL – MECHELEN – ANTWERPEN | 11 |
| KAART 3: | RSVB: DE OPEN SCHICHT                          | 13 |
| KAART 4: | RSPA: OPENBAAR VERVOER PROVINCIAAL NIVEAU      | 16 |
| KAART 5: | LEUVEN: CONCEPT OPENBAAR VERVOER               | 28 |
| KAART 6: | SCENARIO 1: STRUCTUURPLANSCEENARIO             | 39 |
| KAART 7: | SCENARIO 2: KERNVORMIGE ONTWIKKELING           | 41 |
| KAART 8: | SCENARIO 3: ASVORMIGE ONTWIKKELING             | 43 |
| KAART 9: | SCENARIO 4: LIGHTRAILVOLGENDE ONTWIKKELING     | 46 |

## 1. INLEIDING

De studie onderzoekt de haalbaarheid en inpassing van de lightrailverbindingen Boom – Brussel/Zaventem en Leuven – Tervuren – Brussel/Zaventem. Er worden vijf fasen onderscheiden:

- Fase 1: startnota;
- Fase 2: quick scan: in de quick scan wordt een eerste selectie gemaakt van zowel trajectzones als van vervoerstechnieken;
- Fase 3: haalbaarheidsonderzoek, waarbij voor 2 hoofdvarianten (tracé / techniek) de haalbaarheid wordt onderzocht. Dit onderzoek omvat de potentieelberekening, het effect op de mobiliteit, inpassing in het gebied, en een kostenraming.
- Fase 4: opstellen actieplan en toekomstperspectief. Voor de gekozen variant wordt de concrete inpassing geschetst, de nodige maatregelen weergegeven alsook de toekomstige doorgroeimogelijkheden.
- Fase 5: eindrapportering.

De startnota bevat 3 delen:

- een beknopt en gericht overzicht van actuele planningsdocumenten met betrekking tot deze lightrailstudie. Dit oriënterend onderzoek brengt een aantal gegevens samen over de beleidsmatige context, ruimtelijk-planologische aspecten, geplande ontwikkelingen en mobiliteit;
- ruimtelijke scenario's voor de toekomstige ontwikkelingen, als ruimtelijke context voor de realisatie van de lightrail;
- introductie lightrail : overzicht van de verscheidenheid van lightrailtechnieken met de eigen kenmerken.

## 2. BEKNOPT OVERZICHT BESTAANDE DOCUMENTEN

### 2.1. INLEIDING

In dit hoofdstuk is het niet de bedoeling een complete en uitgebreide literatuurstudie te bieden van alle documenten die betrekking hebben op het studiegebied. In afspraak met de opdrachtgever zijn een reeks documenten geselecteerd die hier bondig worden weergegeven. Bij het opstellen van dit overzicht is als volgt te werk gegaan:

- Het aangeven van de belangrijkste visies en elementen in de studies die **specifiek betrekking** kunnen hebben **op de twee verbindingen**. Er wordt niet ingegaan op de algemene uitgangspunten van de betrokken plannen, omdat die verondersteld zijn bekend te zijn. De aandacht wordt gericht naar specifieke uitspraken of selecties die verband houden met de twee te onderzoeken lijnen.
- Er wordt niet gestreefd naar volledigheid, wel aangeven van een aantal onderwerpen of elementen die van belang kunnen zijn. Voor diepgaander informatie dient het document zelf geraadpleegd te worden. De nadruk wordt gelegd op uitspraken met betrekking tot lightrail, de bovenlokale openbaarvervoerstructuur, en belangrijke ruimtelijke ontwikkelingen.
- Er wordt geen uitspraak gedaan over de waarde of betekenis van de voorstellen. Ze worden hier louter overgenomen uit de betrokken studies.
- Een planningsproces is in voortdurende evolutie. Sommige voorstellen kunnen intussen achterhaald zijn, of zullen mogelijk op korte termijn achterhaald worden. Soms betreft het nog ontwerp-plannen. Hier wordt een **momentweergave** geboden, zoals weergegeven in de betrokken studies. In de latere fasen zal evenwel ook met nieuwe beslissingen en andere studierapporten rekening worden gehouden.

## **2.2. PLANNEN OP BOVENLOKAAL NIVEAU**

### **2.2.1. RUIMTELIJK STRUCTUURPLAN VLAANDEREN (RSV)**

- *definitief vastgelegd door Vlaamse regering op 23.09.97*

Vanuit het RSV kunnen een aantal specifieke selecties aangegeven worden die van belang kunnen zijn voor de lightrail.

#### **2.2.1.1. Selectie stedelijke gebieden en economische knooppunten**

De economische ontwikkelingen worden geconcentreerd in de stedelijke gebieden en economische knooppunten.

#### **Selectie stedelijke gebieden :**

- Vlaams stedelijke gebied rond Brussel <sup>1</sup> : delen van de gemeenten Asse, Beersel, Dilbeek, Drogenbos, Grimbergen, Kraainem, Linkebeek, Machelen, St.-Genesius-Rode, St.-Pieters-Leeuw, Tervuren, Vilvoorde, Wemmel, Wezembeek-Oppem en Zaventem.
- regionaalstedelijk gebied : Leuven
- kleinstedelijk gebied op provinciaal niveau : Boom.

#### **Selectie poorten :**

De internationale luchthaven van Zaventem en het internationaal georiënteerde multimodaal logistiek park van de luchthaven zijn geselecteerd als poorten op Vlaams niveau.

#### **Economische knooppunten :**

In het studiegebied zijn naast de stedelijke gebieden volgende economische knooppunten geselecteerd:

- Londerzeel, Willebroek, Bornem, Puurs

---

<sup>1</sup> Afbakeningsproces start binnenkort

### 2.2.1.2. Lijninfrastructuren

**Primaire wegen categorie I:**

- A12 Brussel – Boom – Antwerpen
- N16 St.-Niklaas – Willebroek – Mechelen

**Hoofdspoorwegen voor het goederenvervoer :**

- lijn Leuven – Ottignies
- lijn Gent – Londerzeel – Mechelen

Het hoofdspoorwegnet verzorgt de verbindingen op internationaal en Vlaams niveau.

**Hoofdspoorwegen voor het personenvervoer :**

- lijn Antwerpen – Mechelen – Brussel
- lijn Brussel – Leuven
- lijn Brussel – Namen
- lijn Brussel – Dendermonde – Lokeren

**Hoofdwaterwegen :**

- kanaal Brussel – Schelde.

**Selectie hoofdstations :**

- Brussel , Leuven, Zaventem, Mechelen (hoofdstation en Nekkerspoel)

**Bebouwingsvrij houden van trajecten voor toekomstige spoorverbindingen:**

Voor mogelijke toekomstige spoorverbindingen worden verschillende trajecten vrijgehouden van bebouwing.

- de verbinding Dendermonde – Puurs – Boom – Antwerpen, als mogelijke ontdubbeling van de bestaande lijn via Mechelen – Antwerpen voor goederenvervoer

**Ontwikkelingsperspectieven GEN voor Brussel:**

“Op basis van onderzoek erkennen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, De Lijn en de andere Belgische vervoersmaatschappijen de mogelijkheden voor een Gewestelijk Expressnet in Brussel. Dit Gewestelijk Expressnet gaat er vanuit dat geen nieuwe infrastructures worden aangelegd, alleen eventueel een uitbreiding van het aantal sporen. Maximaal gebruikmakend van deze bestaande spoorweglijnen kan een verbinding verzorgd worden over een afstand van 30 kilometer. Bijkomende randinfrastructuur mag echter geen bijkomende mobiliteit genereren in het Vlaams stedelijk gebied rond Brussel. De aanleg van een tangentiële verbinding met openbaar vervoer (sneltram, enz.) biedt perspectieven voor de concentratie van activiteiten in dit sterk gefragmenteerde gebied.”

**2.2.2. GEWESTELIJK ONTWIKKELINGSPLAN EN IRIS-PLAN, BRUSSEL**

- *Gewestelijk Ontwikkelingsplan, goedgekeurd op 12.09.02*
- *IRIS-plan (in herziening)*

Het Gewestelijk Ontwikkelingsplan (GewOP ) vertolkt de beleidsvisie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (BHG).

Wat de mobiliteit betreft wordt ook verwezen naar het IRIS-plan. Het IRIS-plan (gewestelijk vervoerplan Brussel) is momenteel in herziening. Het IRIS-plan en het GewOP sluiten inhoudelijk op elkaar aan.

Hierbij wordt uitgegaan van onder meer volgende vaststellingen :

- stijging OV-gebruik hoofdzakelijk bij metro
- daling van reissnelheid openbaar vervoer
- stijgend gebruik van de auto
- het gebruik van het openbaar vervoer hangt af van zowel de vertrekplaats als de bestemming van de verplaatsing. Er is globaal een laag OV-aandeel (20%) vanuit de gemeenten tussen 10 en 40 km. In de rand is het openbaarvervoeraandeel lager dan in het centrum.

Het GewOP geeft niet duidelijk aan waar de tewerkstelling zich in de toekomst vooral dient te ontwikkelen. Dit wordt verder bepaald in gebiedsgerichte plannen. De “hefboomgebieden” zijn mogelijke zones voor herstructurering en nieuwe ontwikkeling,

die verder zullen onderzocht worden. Hierbij kunnen onder meer vermeld worden: Europese wijk, Thurn en Taxis en Noordwijk, Heizel, zuidstation, Delta, Weststation, ...

Er wordt een locatiebeleid gevoerd waarbij de ontwikkelingen van tewerkstelling zich concentreren rond knooppunten van het openbaar vervoer.

Enkele krachtlijnen van het mobiliteitsbeleid zijn :

- Grotere rol voor het openbaar vervoer en het beperken van het autoverkeer;
- Uitbouw GEN, met onder meer betere ontsluiting van de Europese wijk, een aantal bijkomende stations o.m. langs spoorlijn 26 en 28, hogere frequenties...
- De uitbouw van het Gen mag niet leiden tot ontvolking van de stad; daarom dient gelijktijdig een beperking van de capaciteit van de toegangswegen tot Brussel ingevoerd te worden. Dit gaat samen met het vrijmaken van rijstroken voor openbaar vervoer, fiets,...
- Versterken van het stedelijk openbaar vervoer: studie en aanleg nieuwe tramlijnvakken (R22 Vorstlaan-Woluwelaan, Werkhuizenkaai, Thurn en Taxis – VUB, Leopold III-laan,...),
- Het verhogen van de commerciële snelheid van het openbaarvervoer met o.m. het voorzien van vrije tram- en busbanen;
- Een restrictief parkeerbeleid;
- Parkeermogelijkheden aan de rand voor wie geen openbaar vervoer in de streek heeft. De P+R-systeem wordt evenwel ondergeschikt behandeld ten opzichte van het regionaal en voorstedelijk openbaar vervoer.

### 2.2.3. RUIMTELIJK STRUCTUURPLAN VLAAMS-BRABANT (RSVB)

*Ontwerp, versie conform het besluit van 1 juli 2003 van de provincieraad.*

#### 2.2.3.1. Algemene ruimtelijke elementen

Het RSVB gaat uit van de **mobiliteit als sturend gegeven** bij het bepalen van ruimtelijke ontwikkelingen.

De economische ontwikkelingen worden gebundeld in de **stedelijke gebieden en economische knooppunten**.

Een **hoofddorp** dient vooral de lokale dynamiek (wonen, lokale bedrijvigheid, voorzieningen...) op te nemen. Selectie hoofddorpen:

- Londerzeel, Wolvertem, Kapelle-op-den-Bos, Grimbergen
- Bertem

(Indien niet afgebakend binnen het Vlaams stedelijk gebied rond Brussel, worden ook volgende kernen als hoofddorp geselecteerd: Kraainem-Midden, Machelen, Tervuren, Vilvoorde, Wemmel, Oppem (Wezembeek-Oppem), Zaventem).

De “**woonkernen**” staan in voor de opvang en het bundelen van de plaatselijke woonbehoeften. Selectie woonkernen:

- Westrode, Meise
- Leefdaal, Vossem.

Bij een “**kern-in-het-buitengebied**” zal prioritaire aandacht gaan naar natuurlijke en landschappelijke waarden; er wordt gestreefd naar beperking van het woonaanbod, een lagere groei dan die op gemeentelijk niveau aanwezig. Worden geselecteerd als “kern-in-het-buitengebied”:

- St.-Jozef (Londerzeel), Ramsdonk, Impde, Nieuwenrode, Beigem, St.-Brixius-Rode, Oppem (Meise)
- Moorsel.

### 2.2.3.2. Mobiliteit

De provincie wenst de mobiliteit beter te beheersen door het versterken van alternatieven voor het wegverkeer. Het belang van het openbaar en/of collectief vervoer wordt benadrukt.

De provincie maakt een selectie van openbaarvervoersknooppunten. Kunnen hierbij specifiek vermeld worden:

- internationaal knooppunt, in RSV geselecteerd; te vermelden: Brussel-Zuid, Schaarbeek, Luchthaven Zaventem;
- interstedelijk knooppunt, in RSV geselecteerd, zoals: station Leuven
- interregionaal knooppunt, zoals: Vilvoorde
- regionaal knooppunt: Diegem (Keiberg), Zaventem/Brucargo, Haasrode
- bovenlokaal knooppunt: Arenberg/Termunckveld, Heizel, Londerzeel.

De provincie onderzoekt voor de uitbouw van het Regionet Brabant-Brussel prioritair de mogelijkheid voor de aanleg van een lightrailverbinding van Brussel naar Leuven via Tervuren en van Brussel naar Boom via Londerzeel.

De toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen worden gestuurd in functie van de mogelijkheden op het vlak van de mobiliteit. Dit betekent dat de infrastructuurbundels fungeren als de dragers van de ruimtelijke ontwikkelingen.

Het RSVB selecteert de secundaire wegen. Specifiek te vermelden zijn:

- N3, van de R23 tot de grens van et Brussels Hoofdstedelijk Gewest, als secundaire weg type III
- de R23 (ring om Leuven), van de N2 tot de N264, als secundaire weg type III (ma.w. het “vesten”-gedeelte).

KAART 1: RSVB: OPENBAAR VERVOERSKNOOPPUNTEN

#### 2.2.3.3. Brussel – Boom

De provincie wordt opgedeeld in een aantal deelruimtes met specifieke knelpunten en potenties.

De zone rond de A12 zit vervat in het “subgebied Brussel – Mechelen – Antwerpen”, maar grenst aan het “subgebied de luwe vlek”.

Het subgebied Brussel – Mechelen – Antwerpen is gelegen binnen het spanningsveld van Brussel, Mechelen en Antwerpen. De lijninfrastructuren vallen uiteen in 2 delen. Eén deel is geconcentreerd langsheen de N1, de spoorlijn Antwerpen – Brussel en de E19. Het andere deel wordt gevormd door de ontwikkelingen langsheen de A12. Tussen beide gehelen ligt een eerder luw gebied. Het middengebied dient zijn open en landelijk aspect te behouden. Hoogdynamische ontwikkelingen kunnen ontwikkeld worden op de locaties die geselecteerd worden in de nederzettingsstructuur en de ruimtelijk-economische structuur die goed ontsloten zijn door de 2 verkeersassen.

De provincie stelt voor het specifiek economisch knooppunt Londerzeel dat minimaal 40 ha dient gerealiseerd te worden en 70 ha als streefcijfer wordt vooropgesteld, te verdelen over een aantal specifieke locaties.

- een gebied van ongeveer 10 ha aan de overzijde van de bestaande industriezone, voor kleinschalige bedrijven
- de ontsluiting van de bestaande bedrijven kan verbeterd worden door de aanleg van een nieuw openbaarvervoersknooppunt ter hoogte van de kruising van de A12 met de spoorweg.
- de zone Westrode zal specifiek uitgebouwd worden tot een zone voor grootschalige logistieke functies; ontwikkeling van kantoorlocaties is hier niet wenselijk. De langsheen de A12 uit te bouwen openbaarvervoersas krijgt hier eveneens een stop.

De bestaande spoorlijnen Mechelen – Brussel en Mechelen – Dendermonde bieden onvoldoende ontsluitingsmogelijkheden voor de regio. De provincie kiest, om naast de optimalisatie van de spoorlijnen, ook een hoogwaardig netwerk van snelbuslijnen uit te bouwen. In eerste instantie dient een openbaarvervoerslijn langsheen de A12 uitgebouwd te worden. Deze openbaarvervoerslijn kan verschillende polen langsheen de A12 en in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest bedienen. Gezien de enorme potenties van deze lijn onderzoekt de provincie de mogelijkheid om deze lijn uit te bouwen tot een lightrailsysteem.

De “luwe vlek” is het gebied ten westen van de A12, dat in verhouding tot de rest van het Verdicht netwerk weinig verstedelijkingsdruk kende. De provincie wil het luwe karakter van het gebied zoveel mogelijk vrijwaren. Bovenlokale ontsluitingen situeren zich daarom zoveel mogelijk aan de randen van het gebied.

KAART 2: RSVB: SUBGEBIED BRUSSEL – MECHELEN – ANTWERPEN

#### 2.2.3.4. Tervuren – Leuven

De zone Tervuren – Leuven zit vervat in 2 overlappende subgebieden: “de open schicht” en “het subgebied Mechelen – Leuven – Brussel”.

De luchthaven wordt hier beschouwd als de motor van het gebied.

Voor het subgebied Mechelen – Leuven – Brussel wenst de provincie maximaal de kaart van het openbaar vervoer te trekken. De bestaande spoorlijnen moeten geoptimaliseerd worden en snelle busverbindingen op quasi alle assen naar Brussel en omliggende belangrijke ontwikkelingspolen dienen uitgebouwd te worden.

Een specifieke lijn is de lijn Leuven – Brussel via Tervuren. De lijn kan een aantal hoogdynamische ontwikkelingspolen aandoen, zowel in Leuven als in Brussel. Gedacht wordt aan Termunckveld, Arenbergsite en eventueel Gasthuisberg te Leuven en Herman Debroux, Delta, VUB... te Brussel. De provincie onderzoekt of de uitbouw van een lightrailsysteem mogelijk is. De tussenliggende woonkernen (Bertem, Leefdaal, Vossem, Tervuren...) krijgen op die manier eveneens een goede ontsluiting in de richting van beide steden.

De deelruimte “open schicht” is een open wig tussen Leuven, Brussel en Mechelen. Vanuit de idee een halt toe te roepen aan de stedelijke uitdeining dient dit open karakter in de toekomst behouden en verder versterkt te worden. Hoogdynamische ontwikkelingen, bovenlokale bedrijvigheid, grootschalige residentiële ontwikkelingen dienen te worden geweerd. De uitbouw van de bestaande woonkernen zal beperkt blijven. De kernen van de open schicht komen niet in aanmerking voor het opvangen van een grote woondynamiek. Wel zal het voorzieningenniveau van deze kernen meer op recreanten worden afgestemd.

De ontsluiting van de regio wordt maximaal gericht op het openbaar vervoer. De provincie selecteert bijna alle bovenlokale wegen in deze regio als secundaire weg III.

De landschappelijke eigenheid van het zuidelijk gedeelte van de open schicht dient zoveel mogelijk bewaard te blijven en dient doorwerking te vinden in het Landinrichtingsproject Brabants Plateau. Het open karakter van het meer centrale gedeelte dient behouden en versterkt.

Onder meer de vallei van de Voer wordt geselecteerd als natuurverbingsgebied.

Spoorlijnen bieden de mogelijkheid om de recreanten van de verschillende omliggende stedelijke gebieden een toegang tot de open schicht te geven.

KAART 3: RSVB: DE OPEN SCHICHT

## 2.2.4. RUIMTELIJK STRUCTUURPLAN PROVINCIE ANTWERPEN (RSPA)

- *goedgekeurd per MB 10/07/2001*

### 2.2.4.1. Algemene ruimtelijke elementen

#### **Selectie structuurondersteunend hoofddorp type I :**

- Willebroek, Puurs

#### **Selectie woonkernen :**

- Boom, Willebroek, Blaasveld, Tisselt, Breendonk, Ruisbroek

#### **Poort van provinciaal niveau:**

- Brabantse poort

#### **Toeristisch-recreatieve knooppunten:**

- Provinciaal Recreatiecentrum De Schorre, Boom
- domein Hazewinkel, Willebroek

#### **Andere elementen m.b.t. ruimtelijke ontwikkeling:**

- De stationsomgevingen bieden belangrijke potenties voor vernieuwing en economische ontwikkeling
- het Zeekanaal Brussel – Schelde wordt beter benut en vernieuwd; de bedrijfsterreinen rond het kanaal worden uitgebouwd tot multimodaal knooppunt. Het gebied wordt aangeduid als poort op provinciaal niveau.
- Willebroek heeft vooral potenties inzake de ontwikkeling van multimodale bedrijvigheid en de relatie met het regionaalstedelijk gebied Mechelen.
- Boom als kleinstedelijk gebied: het kleinstedelijk gebied behoeft herstel zowel naar bebouwing als naar functies. Renovatie, hergebruik en in tweede instantie uitbreiding van de kern bepalen het beleid. Wat de economische structuur betreft heeft Boom vooral potenties op te saneren of te hergebruiken terreinen en in de stationsomgeving. De stationsomgeving biedt potenties voor de vestiging van hoogwaardige kantoren. De potenties inzake bijkomende bedrijventerreinen zijn echter beperkt.

#### 2.2.4.2. Openbaar vervoer

In het RSPA wordt een hiërarchisch openbaarvervoernetwerk voorgesteld.

**Niveau A** is het internationaal en nationaal niveau.

**Niveau B** : verbindend provinciaal vervoer :

Voor het treinsysteem is de gemiddelde wensnelheid 60 – 70 km/u en een gemiddelde halte-afstand van 15 – 25 km. Voor het snelbussysteem is de gemiddelde wensnelheid 50 – 55 km/u en een gemiddelde halte-afstand van 10 km. Voor het studiegebied kunnen vermeld worden:

- snelbus Antwerpen-Zuid – Wilrijk – Boom – Brussel – Heizel – VUB – Simonis (of Groot-Bijgaarden)
- trein Antwerpen – Boom – Puurs – Dendermonde
- trein St.-Niklaas – Willebroek – Mechelen
- trein Gent – Mechelen.

**Niveau C** : verbindend intergemeentelijk en/of voorstedelijk vervoer :

Hier wordt een gemiddelde wensnelheid van 45 –55 km/u en gemiddelde halteafstanden van 3 – 5 km voor treinen voorgesteld, en 35 – 45 km/u en gemiddelde halteafstand van 1 – 3 km voor buslijnen.

- trein Antwerpen – Boom – Willebroek – Mechelen
- trein Dendermonde – Mechelen
- verbindende buslijn St.-Niklaas – Puurs – Brussel : St.-Niklaas – Temse – Bornem – Puurs – Londerzeel – Wolvertem – Meise – Heizel – VUB – Simonis
- stamlijn voorstedelijk vervoer Antwerpen in de richting van Boom.

**Knooppunten :**

- multimodaal knooppunt voor personenvervoer op provinciaal niveau : Boom
- knooppunt op intergemeentelijk en/of voorstedelijk niveau : Willebroek, Puurs

**Visie op voorstedelijk vervoer voor Antwerpen :**

Wens voor beter stadsgewestelijk treinverkeer op lijn 52 Antwerpen – Boom, met vermelding probleem openingstijden spoorbrug over zeekanaal Brussel – Rupel.

KAART 4: RSPA: OPENBAAR VERVOER PROVINCIAAL NIVEAU

### 2.2.5. BBNET/REGIONET BRABANT-BRUSSEL

- *Brabant-Brussel-Net: Studierapport (juli 2001), Prioriteitennota (juni 2001), Opvolgnota (maart 2001)*
- *RegioNet Brabant-Brussel (2002)*

De rapporten stellen een openbaarvervoernetwerk op voor de ruime regio Brabant – Brussel. Er wordt een samenhangend netwerk voorgesteld van regionale treinen, regionale snelbussen en aansluitend lokaal openbaar vervoer. Voor sommige vermelde snelbusverbindingen zal onderzocht worden in hoeverre lightrail-exploitatie een beter alternatief vormt.

In het bijzonder kunnen volgende twee snelbuslijnen vermeld worden die behoren bij de prioriteiten:

- S13: Boom – Londerzeel – Brussel-Zuid
- S14: Leuven – Tervuren – Brussel – Aalst (N3 – R21 – N2 – R20 – N9).

De studies vormt de vertrekbasis voor het onderzoek naar de haalbaarheid van lightrail op de assen Boom – Brussel/Zaventem en Leuven – Tervuren – Brussel/Zaventem.

### 2.2.6. GEN-PROJECT EN PEGASUSPLAN

#### 2.2.6.1. GEN-project rond Brussel

Het Gewestelijk Expresnet gaat uit van de vaststelling dat het aandeel van het openbaar vervoer laag is in een straal van 30 km rond Brussel. Het Gen wil een snel en frequent openbaar vervoer bieden op deze afstand door een net van frequente trein- en buslijnen. DE NMBS is intussen gestart met het project, terwijl busluik van De Lijn ontwikkeld wordt vanuit het Pegasusplan.

In het Gen worden onder meer frequente treinverbindingen voorzien vanuit Leuven/Arenberg naar Brussel, en naar de as Zaventem – Bordet – Schuman – Etterbeek. Een sleutelproject hierbij is de aanleg van de tunnel Schuman – Josaphat, die rechtstreekse verbindingen zal toelaten vanuit onder meer Mechelen en Leuven naar de Europese wijk en de as Schuman – Zaventem.

Een ander verwant project is de diablo van Zaventem. Hierbij wordt het kopstation van de luchthaven omgebouwd tot een doorgaand station voor verbindingen op de lijn Leuven – Brussel en Mechelen – Brussel. Het station van de luchthaven wordt zo

in 8 minuten bereikbaar vanuit Mechelen en in 14 minuten vanuit Leuven. In eerste fase wordt in Nossegem de bocht aangelegd (in uitvoering) tussen de lijn 36 vanuit Leuven en de luchthaven.

#### 2.2.6.2. Pegasusplan

Met het Pegasusplan 2003-2025 wil De Lijn uitgebreid investeren in een bus- en tramnetwerk om de mobiliteit van en naar de grote stedelijke kernen te garanderen. De Lijn Vlaams-Brabant baseert zich hiervoor op het RegioNet.

Het plan omvat vijf grote projecten:

- 1) een nieuw snelnet, met onder meer de lijnen Aalst – Brussel – Tervuren – Leuven, en Boom – Brussel-Zuid. De kenmerken zijn:
  - De buslijnen gaan tot in het hart van Brussel en Leuven. Binnen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest bedient elke snelbuslijn het eerste metrostation van de beide metrolijnen en een treinstation (nationaal net).
  - een hoge frequentie: om het kwartier in de spits, om het halfuur in de daluren
  - overstappen wordt tot een minimum beperkt
  - halteafstanden van minstens 3 tot hoogstens 7 km (in sterk verstedelijkte gebieden minstens 2 km)
  - de hoofdhaltes zijn volledig afgestemd op de comforteisen van de reizigers (comfortabele wachtruimte, telefoon, parkeergelegenheid, fietsenstalling)
  - snelle verbindingen met een hoge commerciële snelheid (minstens 30 km/u).
- 2) frequentieverhoging streeklijnen van en naar Brussel en Leuven. De frequentie wordt verdubbeld op de streeklijnen naar Brussel en Leuven, vrije busbanen worden voorzien. Door de hoge frequentie van streeklijnen, de ringverbinding en sneldiensten verbeteren de interne verplaatsingsmogelijkheden, ook de bedrijvenszones in de Vlaamse Rand.

- 3) performante ringverbinding Vlaamse Rand rond Brussel, met vlotte verbindingen met de bedrijvzones in de rand en aansluitpunten met het snelnet en de streeklijnen. De ringverbinding loopt door de eerste gordel van de Vlaamse gemeenten rond het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.
- 4) toevoerlijnen naar GEN/RegioNet-stations. Om de belangrijkste GEN/RegioNet-stations beter bereikbaar te maken, worden een reeks speciale toevoerlijnen met hoge frequentie ingelegd naar 16 treinstations en 4 opgevaardeerde busstations (waaronder Londerzeel, Willebroek en Boom).
- 5) Toevoerlijnen Zaventem/Luchthaven – Vilvoorde. Specifiek voor de luchthavenregio voorziet het project rechtstreekse busverbindingen met hoge frequentie vanuit onder meer Merchtem – Wolvertem, Hoeilaart – Tervuren, Grimbergen,...

#### 2.2.7. STRATEGISCH PLAN BRABANTSE POORT

- *Deze studie is recent gestart.*

In uitvoering van het Ruimtelijk Structuurplan Provincie Antwerpen wordt een globale visie uitgewerkt voor de ontwikkeling van de regio (Willebroek, Boom, Bornem, Puurs en Niel). Daarbij zullen bijvoorbeeld zoekzones voor nieuwe bedrijventerreinen worden aangeduid. Nadruk in de studie zal liggen economische analyse en verkeersproblematiek.

#### 2.2.8. STREEFBEELD A12

In de provincie Antwerpen wordt momenteel een streefbeeldstudie voor de A12 opgesteld. De studie is recent gestart. De samenhang tussen de streefbeeldstudie en de lightrailstudie is vooral van belang bij de uitwerking en inpassing van de concrete tracering voor de lijn.

Ook voor het traject Strombeek-Bever – Willebroek is de streefbeeldstudie opgestart:

- *Streefbeeldstudie A12 Strombeek-Bever – Willebroek, Fase 1: Opmaak van het concept streefbeeld (werkdocument ter voorbereiding van projectgroepvergadering 2, september 2004)*

In het rapport worden een aantal eerste concepten (met varianten) naar voor gebracht voor de selectie en uitwerking van de knooppunten langs de A12. Er wordt hierbij ook aandacht besteed aan de relatie met het onderliggende wegennet.

Eén van de uitgangspunten is de uitbouw van een duidelijk gestructureerd openbaarvervoersnetwerk. Het openbaar vervoer dient verder te worden aangemoedigd in het studiegebied; het RegioNet organiseert een duidelijk gestructureerd netwerk. Langs de A12 wordt een vlotte doorstroming gegarandeerd.

Ander uitgangspunt is het verbeteren van de oversteekbaarheid van de A12. In het kader van de belangrijke oost-west-relaties in het studiegebied dient de oversteekbaarheid van de A12 te worden verhoogd zodat deze relaties kunnen versterkt en hersteld worden.

De verdere uitwerking van de streefbeeldstudie zal van belang zijn bij de concrete inpassing van het lightrailtracé en de mogelijke relatie met het omliggende wegennet.

#### 2.2.9. UITBOUW A12 – N16 IN PUURS / WILLEBROEK

- *Ontsluiting bedrijventerrein, uitbouw A12-N16 op grondgebied van Puurs en Willebroek, vervangen boulevardbrug; fase 1 onderzoek. NV Zeekanaal, april 2000.*

De studie behandelt de multimodale ontsluiting van de bedrijventerreinen in de omgeving van Willebroek. De studie is vooral van betekenis bij de exacte bepaling van het tracé.

Er wordt uitgegaan van een rechtstreekse aantakking van de bedrijvenzone Willebroek-Noord op de A12, waarbij de Boulevardbrug niet langer gevolgd wordt.

#### 2.2.10. ONDERZOEK VERPLAATSINGSGEDRAG VLAAMS-BRABANT

- *rapportering van de enquête van 2000-2001*

Het Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaams-Brabant biedt een reeks algemene verplaatsingsgegevens en –kenmerken, maar biedt geen gegevens op gemeentelijk niveau (de steekproef is hiervoor te beperkt om relevante resultaten op lokaal niveau te kunnen opleveren). De studie is dus niet bruikbaar voor specifieke kencijfers voor de lightrail voor het betrokken gebieden, maar kan eventuele algemene cijfers bieden. Er wordt onder meer vastgesteld dat 20% van de verplaatsingen woon-werkverplaatsingen zijn, en 28% van de afgelegde kilometers; de vrijetijdsverplaatsingen zijn omvangrijker.

### 2.2.11. LANDINRICHTING BRABANTS PLATEAU

- *Landinrichting Brabants Plateau, studieopdracht inzake maatregelen ter bevordering van de leefbaarheid van het landelijk gebied, eindrapport. Vlaamse Landmaatschappij (november 2002).*

De studie behelst ruwweg het gebied tussen Brussel, Leuven en Waver, en richt zich naar de leefbaarheidsaspecten van de landelijke kernen, onder meer demografische, cultuurhistorische en landschappelijke aspecten

Tussen Tervuren en Leuven situeren de kernen zich in de vallei van de Voer. Later zijn ook een aantal ontwikkelingen gekomen langs de N3. In Bertem is het functionele centrum verplaatst naar de steenweg. Leefdaal en Vosseme kenden een bevolkingsgroei, terwijl de (oude) kern van Bertem stagneerde. De deelgemeente Bertem telt in het jaar 2000 ca. 4100 inwoners, Leefdaal 4000 inwoners en Vosseme 3500 inwoners.

De woon-werk-verplaatsingen in het gebied zijn vooral autogericht. De fiets wordt meestal minder gebruikt (met uitzondering van Bertem), wegens de relatief langere afstand naar de tewerkstellingspolen. Tervuren kent een hoger aandeel openbaar vervoer door de aanwezigheid van de tram.

De oorsprong van het verkeer ligt niet bij verkeersaantrekkende functies in het gebied, of verplaatsingen binnen het gebied, wel van mensen uit het gebied die buiten het studiegebied werken.

Het autogebruik leidt tot congestie op de hoofdassen met negatieve gevolgen voor het openbaar vervoer. Ook op de kleinere wegen verhoogt de verkeersdruk. De kernen tussen Brussel en Leuven zijn relatief goed ontsloten met het openbaar vervoeren liggen niet al te ver van de aantrekkingspolen Brussel en Leuven, in tegenstelling tot de meer zuidoostelijk gelegen kernen. Het gebruik van het openbaar vervoer of de (brom)fiets om naar school of werk te gaan is een valabel alternatief voor de auto en worden ook gebruikt.

Een zware hypotheek die op de landelijke kernen rust is het doorgaand verkeer. Om een nieuwe leefbaarheid en veiligheid te verlenen aan deze kernen met smalle doorgangen, is het essentieel de snelheid van het verkeer in de kernen af te remmen, en een evenwicht vinden tussen het gemotoriseerde verkeer en meer aandacht voor voetgangers, fietsers en publieke ruimte.

### 2.2.12. TOEGANKELIJKHEID OPENBAAR VERVOER ZONE SCHUMAN

- *Studie betreffende de toegankelijkheid met het stedelijk openbaar vervoer van de zone Schuman, Synthese, 2002. Ministerie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.*

De studie richt zich op de verlenging van de tramlijnen 39 (Montgomery – Ban Eik) en 44 (Montgomery – Tervuren) tot Maalbeek, zodat er een directere bereikbaarheid ontstaat van de Europese wijk en een betere aansluiting op onder meer het spoorwegennet. De voorkeur wordt gegeven voor een tracé op termijn tot aan Madou. De kruising van Montgomery Square is evenwel kritisch bij de verlenging van de tramlijnen; hierbij worden een bovengrondse en twee ondergrondse varianten geschetst.

Van de reizigers van de tram 39/44 die toekomen in Montgomery gaat de helft verder door per metro, vooral richting centrum, waarbij Schuman, Merode en Kunst-Wet de belangrijkste uitstaphaltes zijn. Een ander deel van de reizigers neemt de as van tramlijn 23/90.

Deze studie is belangrijk voor de aansluiting in Brussel van de lightraillijn uit Leuven.

### 2.2.13. VERKEERSSTRUCTUURSCHETS ZONE ZAVENTEM

- *Verkeersstructuurschets zone Zaventem (fase 1 – 2 – 3 ), 1998-2000. AWV Vlaams-Brabant.*

De studie benadrukt de sterke groei op en rond de luchthaven en de nood aan een sterk verbeterde ontsluiting. Een grotere rol wordt aan het openbaar vervoer toebedeeld.

Verskillende concepten vullen elkaar aan : spoorbediening, nieuw station Brussel Europa als overstapplaats, metro-, tram- en buslijnen.

De luchthaven moet beter met de trein bediend te worden. Maar het luchthavenstation is ook van belang als regionaal openbaar vervoerknooppunt, die ook de gehele zone Zaventem bedient.

Er zijn belangrijke nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen voorzien. In de studie wordt zeer sterk aanbevolen deze ontwikkelingen af te stemmen op de bereikbaarheid met het openbaar vervoer. Er is een gediversifieerde invulling van de resterende ontwikkelingsruimte absoluut noodzakelijk uitgaande van de gedifferentieerde bereikbaarheid met het openbaar vervoer. De aansnijding van nieuwe zones is algemeen niet haalbaar. Enkel delen in de onmiddellijke omgeving van sterke openbaar-vervoerknooppunten kunnen nog worden uitgebouwd.

#### 2.2.14. OPENBAARVERVOERVERBINDING BRUSSEL - LUCHTHAVEN

- *Analyse openbaarvervoerverbinding Brussels Hoofdstedelijk Gewest – luchthaven en nabije omgeving (juni 2003)*

De studie onderzoekt de mogelijkheden om op korte en middellange termijn het openbaar vervoer tussen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de luchthavenregio te verbeteren. Er wordt op de korte termijn een hogere treinfrequentie voorgesteld en een betere busverbinding. Op de middellange termijn wordt aandacht besteed aan de verknoping van de bussen vanuit Zaventem, rekening houdend met de geplande tramuitbreidingen in Brussel. Op lange termijn wordt verwezen naar de betere treinbediening in het kader van het RegioNet.

#### 2.2.15. MOBILITEITSSTUDIE WERKNEMERS LUCHTHAVEN

- *Luchthaven Brussel-Nationaal: Mobiliteitsstudie werknemers (februari 2001)*

De studie onderzoekt de mobiliteitssituatie van de werknemers op de luchthaven.

Van de meer dan 26.000 werknemers rijdt 93% als auto-solist, 5% als passagier en 2% met het openbaar vervoer.

Een belangrijke factor hierbij blijken de verschillende werkregimes te zijn: slechts 20% heeft geregelde werkuren (nine-to-fivers), meer dan 40% werkt in wisselende ploegen. Enkel bij de nine-to-fivers is het aantal carpoolers en openbaarvervoergebruikers hoger (10% en 2,5%).

Ook de locatie van de werkplaats op het luchthavendomein beïnvloedt de vervoerwijze. Werknemers op de Terminal nemen beduidend meer het openbaar vervoer (nl. 5,3%).

Ook de woonplaats van de werknemer t.o.v. het openbaar vervoeraanbod is bepalend. Slechts 10% van de werknemers wonen in de directe invloedssfeer van de rechtstreekse treinlijnen naar de luchthaven, en 3% in de invloedssfeer van een rechtstreekse buslijn. Dit verklaart het relatief hoger openbaarvervoeraandeel vanuit Brussel. Vooral in noordoostelijke richting is er een lacune zowel op vlak van trein- als busverbindingen. Andere duidelijke leemtes zijn de zuidoostelijke en noordwestelijke richtingen.

### 2.2.16. BEDRIJVENTERREIN WESTRODE

- *Ruimtelijk Onderzoeksrapport Bedrijventerrein Meise Westrode (Provincie Vlaams-Brabant, 2002)*

Het rapport onderzoekt de mogelijkheden voor ontwikkeling van bedrijventerreinen in het economisch knooppunt Londerzeel.

Het ontwikkeling van het economisch knooppunt kan gerealiseerd worden door de uitbouw van twee zones, met name:

- Londerzeel-West, gelegen aan de westzijde van de A12 en ten noorden van de spoorlijn. Het betreft een zone van ca. 10 ha eerder gericht op kleinschalige gemengde bedrijvigheid en herlokalisatie van zonevreemde lokale bedrijven;
- de zone Westrode, gelegen op grondgebied Meise, aan de oostzijde van de A12, als grootschalige ontwikkeling.

Voor de zone Westrode worden onder meer volgende kenmerken naar voor geschoven:

- oppervlakte zone : 56 ha bruto, of 44 ha netto
- profiel : nadruk op transport en distributie
- hoogwaardige ontsluiting openbaar vervoer van belang: stopplaats lightrail Brussel – Boom ter hoogte van de zone
- restrictieve parkeernormen.

## **2.3. GEMEENTELIJKE PLANNEN**

### **2.3.1. OP DE AS TERVUREN – LEUVEN**

#### **2.3.1.1. Leuven**

- *GRS: Informatief, Richtinggevend en Bindend Gedeelte, in voorlegging openbaar onderzoek (mei 2003)*
- *Mobiliteitsplan : Beleidsplan (mei 2002)*

#### **Structuurplan:**

Het structuurplan bevestigt de binnenstad als motor voor stedelijke ontwikkelingen.

De stad kiest voor de bundeling van de regionale economische activiteiten aan de poorten tot de stad. Hiermee worden de plaatsen bedoeld die goed bereikbaar zijn vanuit de regio zonder het stedelijk wegennet te veel te belasten. Er worden in Leuven 4 “economische polen” geselecteerd: bedrijvenzone Haasrode, wetenschapsparken langs de Boudewijnlaan, stationsomgeving, en de Vaartzone / spoorwegplateau. De gebieden die vandaag enkel met de auto bereikbaar zijn, moeten in de toekomst ook met het openbaar vervoer vlot bereikbaar worden.

Het gebied Termunckveld wordt uitgebouwd tot wetenschapspark. De mate van ontwikkeling en dichtheid wordt afhankelijk gesteld van de multimodale ontsluitingsmogelijkheden. Er is daarom een hoogwaardige ontsluiting met openbaar vervoer nodig, zowel op stedelijk als op regionaal niveau. Een haalbaarheidsonderzoek voor een spoorontsluiting moet aan de ontwikkeling van Termunck voorafgaan.

Het GEN rond Brussel biedt belangrijke perspectieven voor Leuven. Niet alleen zullen de verbindingen met de hoofdstad en de luchthaven verbeteren, ook de bereikbaarheid van Leuven zal toenemen. Om de bereikbaarheid van Leuven per spoor verder te verbeteren, pleit de stad voor bijkomende GEN-stopplaatsen in Haasrode, campus Arenberg en aan de Philipssite. De stad acht een verlenging van deze GEN-lijn tot op het toekomstige wetenschapspark Termunckveld (met bijkomende stopplaats aan het wetenschapspark Arenberg) zeer wenselijk. Ook de haalbaarheid van een verlenging van deze lijn tot Gasthuisberg kan worden onderzocht.

De stad acht het nodig om op provinciaal niveau de haalbaarheid van een nieuwe, lichte spoorverbinding tussen Leuven en Tervuren te onderzoeken. Door de inrichting van de Tervuursesteenweg als secundaire weg III zou hiervoor voldoende ruimte gecreëerd kunnen worden. In Leuven zou deze lijn kunnen aansluiten op het verlengde GEN-traject tot Termunckveld.

**Mobiliteitsplan:**

Het openbaar vervoer zal in de toekomst een groter deel van de verplaatsingen voor zich moeten nemen. Op regionaal niveau worden een aantal verbeteringen van de treinbediening verwacht, als onder meer:

- hoger treinaanbod tussen Leuven en Brussel in het kader van de uitbreiding naar 4 sporen
- treinen naar Brusselse stations buiten de N-Z-verbinding: Schuman, Luxemburgstation, Etterbeek, lijn 26 ...
- betere verbinding naar de luchthaven van Zaventem.

In 1993 telden de buslijnen naar Leuven bijna 9 miljoen reizigers. Dit aantal is gestegen tot 17,3 miljoen in 2001. Het mobiliteitsplan stelt tot doel dit aantal verder te doen stijgen tot meer dan 32 miljoen in 2012. Er wordt voorgesteld het actuele radiale busnet om te vormen tot een webstructuur, met de invoering van tangentiële lijnen, snelbussen, voorstedelijke spoorverbindingen... Er wordt voorgesteld nieuwe treinstopplaatsen te openen zoals in Haasrode, Philips-site, Arenberg, en eventueel Termunckveld (spoorafakking vanaf het Arenbergstation naar Termunck, met eventuele doortrekking richting Brussel).

De spoorlijnen dienen ingeschakeld te worden voor het voorstedelijk vervoer. Er dient gezocht te worden of de exploitatie op lange termijn het best gebeurt met bestaande treintypes of met nieuw te bouwen lightrailstellen. Ook een nieuwe lijn via Termunck dient hierbij overwogen te worden.

Op termijn kunnen na evaluatie nieuwe systemen zoals tram in overweging genomen worden, bv. voor de tangent langs de vesten. Het beleidsplan duidt evenwel de voorkeur aan om het bestaand spoornet te optimaliseren voor het stedelijk en voorstedelijk vervoer. dan een nieuw tramnet uit te bouwen binnen de korte en middellange termijn.

Om de hiaten van het spoornet op te vullen, en in afwachting van opwaardering van het spoornet of van een lightrailsysteem, worden een radiaal net van regionale snelbussen uitgebouwd. Deze snelbussen hebben slechts een beperkt aantal stopplaatsen en komen samen aan het station van Leuven. Ze rijden niet door de binnenstad.

Grote nieuwe stedelijke ontwikkelingen worden opgenomen in het busnet. De lijnen uit oostelijk richting bedienen eerst het station, vervolgens het Fochplein en Gasthuisberg. Deze lijnenbundel kan via een nieuwe busdoorsteek doorgetrokken worden naar Termunckveld. De lijnen uit westelijke richting bedienen eerst het Fochplein, dan het station en rijden vervolgens naar Vaartkom of Philips / Haasrode. Ook de lijnen die de campus Heverlee bedienen worden doorgetrokken naar wetenschapspark Arenberg en Termunckveld.

Verder wordt de problematiek van beheersing van het aantal bussen in het centrum aangehaald, met een aantal maatregelen om deze druk te beperken (o.m. invoering nieuwe tangentiële lijnen...).

Er worden 3 grote locaties voor P+R naar Leuven naar voor geschoven: nabij Gasthuisberg, Haasrode en het Vuntcomplex.

Er worden een reeks maatregelen voorgesteld voor de doorstroming van het openbaar vervoer, met onder meer eigen doorsteken voor de bus en toeritdosering. De vesten worden als OV-corridor aangeduid.

KAART 5: LEUVEN: CONCEPT OPENBAAR VERVOER

#### 2.3.1.2. Bertem

- *Mobiliteitsplan: Synthesenota, Beleidsplan (conform)*
- *GRS: 1<sup>ste</sup> concept startnota*
- *Verkeerscirculatieplan: oriëntatiefase (januari 2004)*

De plannen geven de grote verkeersdruk aan, deels ten gevolge van sluipverkeer van de snelweg. De gemeente zelf kent een beperkte werkgelegenheid en is dus vooral op pendel gericht.

Het mobiliteitsplan vertelt zeer weinig over de N3 of een mogelijke lightrail, maar richt zich vooral op de lokale verkeerssituatie in de kernen. De basislijn voor het openbaar vervoer wordt via de N3 geleid, een lokale lijn via de dorpen.

#### 2.3.1.3. Tervuren

- *Mobiliteitsplan : synthesenota (juli 2001), beleidsplan (mei 2002). Conform verklaard.*
- *Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan: Woonbehoeftestudie en Intentienota*

(De Woonbehoeftestudie en Intentienota bieden weinig directe relatie met lightrailproject. Het mobiliteitsplan biedt wel een aantal aanzetten tot het lightrailproject.

De synthesenota vermeldt dat voor een actieve bevolking van 6589 personen de gemeente slechts 2151 arbeidsplaatsen telt (cijfers 1991). De helft van de bevolking werkt in Brussel, 6,5% in Zaventem en 4,1% in Leuven.

Het probleem van congestie en sluipverkeer wordt benadrukt. De tram naar Brussel ondervindt geen hinder van het autoverkeer, wel de bussen vanuit de verschillende deelenkernen. Het lokale busvervoer is slecht uitgebouwd, met vooral slechte verbindingen tussen de verschillende kernen onderling, naar Leuven, Overijse en naar Zaventem. Omdat het openbaar vervoer sterk gebundeld is op de N3, blijft de bediening van een groot deel van het centrum ondermaats.<sup>2</sup>

Potenties voor het openbaar vervoer:

---

<sup>2</sup> Deze problematiek wordt deels opgevangen met het nieuwe busaanbod vanaf maart 2004.

- door de ligging in een congestierijke regio kan het openbaar vervoer een aantrekkelijk alternatief vormen, mits voldoende doorstroming.
- het verplaatsingspatroon wordt gekenmerkt door een sterke gerichtheid op een aantal attractiepolen, in de eerste plaats Brussel, maar ook Leuven en de regio Zaventem – Vilvoorde.

De gemeente opteert voor de uitbouw van het openbaar vervoer op basis van het RegioNet. Voor het openbaar vervoer in Tervuren wordt uitgegaan van twee kruisende hoofdassen:

- de radiale hoofdas Brussel – Leuven, via de N3
- de tangentiële ringlijn Overijse – Tervuren – Zaventem (de “druivenlijn”).

De hoofdas Brussel – Leuven volgt de N3 en verbindt Tervuren met enerzijds de metro in Montgomery en met de uit te bouwen OV-as over de Woluwelaan, en anderzijds met Leuven. Mogelijkheden zijn bijvoorbeeld:

- doortrekking tram 44 tot Leuven (Tervuren is eveneens voorstander van doortrekking van tram 39),
- snelbus over de N3,

telkens met vrije banen (via de N3 of door het Park). Er wordt een multimodaal knooppunt uitgebouwd ter hoogte van de terminus van tram 44, of ter hoogte van de Oppemstraat, waar de radiale en tangentiële lijn elkaar kruisen. Daar wordt vlot voortransport voorzien per bus en per fiets, en een Park&Ride voor automobilisten richting Brussel.

Er dient een onderscheid gemaakt te worden tussen een verbindende snelbuslijn met beperkt aantal haltes (Vosseme, Tervuren-centrum, Vierarmen), en een meer verzamelende lijn.

### 2.3.2. OP DE AS BOOM – BRUSSEL

#### 2.3.2.1. Mobiliteitsplan Rupelstreek en Aartselaar

- *beleidsplan conform verklaard op 24.02.00*

Volgende elementen kunnen in dit kader vermeld worden:

- Er wordt een onderzoek voorgesteld naar de haalbaarheid van snelbus Antwerpen – Boom – Heizel langs de A12, met hoge frequentie in spits en overstapmogelijkheden op ontsluitend netwerk. Wordt beschouwd als alternatief voor de verzadigde spoorlijn 25 Antwerpen – Mechelen – Brussel, als verbinding van Rupelstreek met Brussel, en als invulling van de ontbrekende

verbindende lijn Antwerpen – Boom. Door het verbeteren van de bereikbaarheid vanuit Antwerpen en Brussel kan de Rupelstreek zich sterker profileren in de Vlaamse Ruit. In Boom kan er overgestapt worden op het ontsluitende net van de Rupelstreek en in Heizel op het ontsluitende net van Brussel (metro).

- De spoorlijn 52 Antwerpen – Willebroek – Mechelen verder uit te bouwen als ontsluitende lijn
- het station Boom als belangrijkste halte voor het openbaar vervoer, met onder meer de spoorlijn 52 Antwerpen-Boom-Mechelen, de snelbus Antwerpen-Boom-Heizel, tramlijn Antwerpen-Boom via Boomssteenweg, en een aantal buslijnen.
- Het station van Boom moet optimaal bereikbaar zijn te voet en met de fiets. Richting centrum wordt door een “dak” over de A12 de barrièrewerking van de A12 tegengegaan; richting bedrijventoneel Krekelenberg via tunnel. Er zal een stedenbouwkundig ontwerp voor de stationsomgeving opgemaakt worden.
- Er worden voorstellen geformuleerd voor de opwaardering van een ontsluitende buslijn 50.0 langs de N177, parallelweg van de A12. In Boom wordt een doorsteek voor de bus voorgesteld van de N177 via J.B. Corremansstraat richting station. In tweede fase worden de busstroken uitgebreid tot de volledige lengte van de N177. Tenslotte kan een tramlijn van Antwerpen tot aan Boom (via N177) gerealiseerd worden. Deze tramlijn zal de taak overnemen van de huidige buslijn 50.0. Er wordt voorgesteld een onderzoek op te starten naar de rendabiliteit van een tramlijn.
- Doordat de bedrijventerreinen van Puurs en Willebroek via de A12 ontsloten zullen worden, vermindert de intensiteit op de Boulevardbruggen en Frans De Schutterlaan. Hierdoor kan de weg versmald worden; de 4 rijstroken moeten evenwel berijdbaar blijven bij zware problemen op A12 of werkzaamheden.

#### 2.3.2.2. Boom

- *Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan: goedgekeurd MB 06.07.01*
- *Mobiliteitsplan Rupelstreek en Aartselaar : gemeentelijk luik Boom*

In het gemeentelijk luik van het mobiliteitsplan kan voor de bovenlokale structuur verwezen worden naar het bovengemeentelijke mobiliteitsplan.

Vanuit het structuurplan kan het volgende genoteerd worden:

- Station Boom als multimodaal knooppunt versterken : bereikbaarheid te voet, per fiets, auto en bus sterk te verbeteren. Onder meer goede wandel- en fietsverbinding met de kern nodig (brug over de A12).

- secundair multimodaal knooppunt H. Spillemaekersstraat nabij Grote Markt (buslijnen)
- frequentie op spoorlijn Puurs – Boom – Antwerpen sterk verbeteren als aantrekkelijke voorstadslijn (zie RSPA)
- aantal herstructureringen van de weginfrastructuur omgeving A12 voorzien;
- uitbouw rondweg rond verkeersarme kern.

#### 2.3.2.3. Willebroek

- *Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan (ontwerp plenaire vergadering 22 juni 2004)*
- *Mobiliteitsplan Willebroek: Beleidsplan, juni 2001*

Willebroek is geselecteerd als economisch knooppunt. In het structuurplan wordt aangegeven dat Willebroek, gelegen aan een multimodaal knooppunt van infrastructuur, een aantal belangrijke mogelijkheden heeft voor ontwikkeling bedrijventerreinen:

- Willebroek-Noord : deze zone van 124 ha wordt prioritair ontwikkeld, met nadruk op watergebonden bedrijven, logistiek en transport, in beperktere mate ook kantoren (in de overgang naar de bewoning).
- Er worden een aantal zoekzones voor bedrijvigheid aangegeven bij de N16 en A12, zoals: tussen de woonkern van Blaasveld en de N16, aan de zuidzijde van de N16, aan de A12 tegenover de bedrijven in Breendonk.

Welke gebieden al dan niet zullen ontwikkeld worden, alsook de precieze oppervlaktes en locaties dienen nog bepaald te worden.

Voor het centrum van Willebroek is een stedenbouwkundig project in ontwikkeling voor de herwaardering van de kern, met onder meer herinrichting van de openbare ruimte.

Klein Willebroek wordt uitgebouwd tot belangrijk toeristisch-recreatief punt.

Vanuit het mobiliteitsplan kan vooral het volgende genoteerd worden:

- voorstel voor treinverbinding Mechelen – Willebroek – Boom – Antwerpen (wel probleem zeekanaal)
- versterken van de stationsomgeving.

#### 2.3.2.4. Puurs

- *Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan: ontwerp richtinggevend gedeelte, mei 2002*

In het bijzonder valt te noteren:

- station van Puurs als bovenlokaal knooppunt openbaar vervoer
- verdere ontwikkeling economische bedrijvigheid vooral langs N16 (gemengd regionaal bedrijventerrein, ca. 40 ha. te ontwikkelen) en langs het zeekanaal (watergebonden).

#### 2.3.2.5. Londerzeel

- *Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan : Startnota*
- *Structuurplanning Londerzeel: Onderzoek omgeving A12 (werktekst, september 2003)*
- *Mobiliteitsplan: Synthesenota (november 2001); geen beleidsplan beschikbaar bij provincie.*

De synthesenota gaat uit van de realisatie van een GEN-snelbuslijn via de A12, waarbij uitgegaan wordt van één GEN-halte op grondgebied Londerzeel. Er moet een goede overstapmogelijkheid voorzien worden, zodat men de fiets en de wagen als voortransport gebruikt, om naar Brussel te gaan. Hiervoor zal er in de onmiddellijke omgeving van het op- en afrittencomplex een GEN-halte met P+R voorzieningen aangelegd worden. Er komt ook een efficiënte busverbinding tussen de GEN-halte en het station Londerzeel. Op die manier kunnen de inwoners van Londerzeel vlot de GEN-halte bereiken en de snelbus naar Brussel nemen.

Verschillende mogelijkheden voor de locatie van de halte worden afgewogen, telkens gekoppeld aan een op- en afrit van de A12. In de synthesenota worden 3 scenario's ontwikkeld vanuit het openbaar vervoer:

- scenario 1: GEN-halte ter hoogte van de Kerkhofstraat (ten zuidoosten van de dorpskern, westzijde van de A12)
- scenario 2: GEN-halte ter hoogte van de kruising A12 met spoorlijn
- scenario 3: GEN-halte ter hoogte van de Kerkhofstraat, maar aan de oostzijde van de A12.

Telkens wordt een busverbinding voorzien tussen GEN-halte, treinstation en dorpskern.

Er wordt in de synthesenota geopteerd voor scenario 2.

Londerzeel heeft een specifieke studie uitgewerkt met betrekking tot de ruimtelijke en verkeerskundige structuur rond de A12. In de verschillende ontwikkelingsvoorstellen wordt steeds uitgegaan van één Gen-knooppunt, gelegen aan de kruising van de A12 en de spoorlijn. Er wordt ook gesuggereerd om een nieuw regionaal bedrijventerrein te ontwikkelen ten oosten van Londerzeel in plaats van in Westrode.

#### 2.3.2.6. Kapelle-op-den-Bos

- *Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan: Startnota (juni 2002)*
- *Mobiliteitsplan: Beleidsplan (mei 2001).*

De belangrijkste rol voor het openbaar vervoer ligt in het verzorgen van de aansluitingen op het hoger netwerk. De gewenste busverbinding is dan ook één van vooral verzamelende aard richting het station van Mechelen en met uitbreiding het volledige stedelijke gebied Mechelen en het economisch knooppunt Londerzeel en op termijn richting de snelbusas langs de A12 (Londerzeel).

Er wordt verwezen naar een mogelijke bijkomende ov-as langs de A12 met knooppunt op de kruising A12 – spoorlijn.

De treinverbinding heeft de potentie om opgenomen te worden in het voorstedelijk vervoernetwerk richting en rond Brussel en geeft nu reeds goede verbindingen richting Dendermonde – Gent en Mechelen. De overstapmogelijkheden te Mechelen dienen te verbeteren.

#### 2.3.2.7. Grimbergen

- *Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan: Startnota (september 2003)*
- *Mobiliteitsplan: Beleidsplan (december 2002)*

Voor het regionale openbaar vervoer wordt het volgende voorgesteld:

- uitbouw ov-as langs de N211
- optimaliseren verbinding met station Vilvoorde
- optimaliseren verbinding met metrostation Bockstael en Noordstation Brussel
- uitbouw ringbussen rond de rand in Brussel
- inleggen snelbussen langs de A12 met vrije busbanen en goede overstapmogelijkheden
- uitbouw GEN-as tussen Grimbergen en Brussel (Grimbergsesteenweg / N202 Brusselsesteenweg)

- versterking van GEN-as door de doortrekking van hoogwaardig openbaar vervoer tot centrum van Strombeek-Bever en later tot aan het busstation van Grimbergen.

#### 2.3.2.8. Meise

- *Mobiliteitsplan: ontwerp Beleidsplan (juli 2003)*
- *GRS : ontwerp Startnota (2000)*

Het GRS geeft de discussie aan tussen het behoud van de schaarse open ruimte tussen Wolvertem en Londerzeel of het ontwikkelen van een regionale bedrijvenzone bij Westrode.

Het mobiliteitsplan stelt een concept voor openbaar vervoer voor, dat een alternatief moet vormen voor de autoverplaatsingen. Het concept gaat uit van een regionaal openbaar vervoer gebaseerd op het RegioNet Brabant-Brussel, en een onderliggend lokaal openbaar vervoer.

De drie snelbuslijnen S13 Boom – Brussel, S16 Wolvertem – Groenendaal en S18 Wolvertem – Halle verbinden de gemeente met de treinstations van Brussel, Vilvoorde en Londerzeel. Wolvertem is gelegen op elk van deze drie lijnen.

Voor het tracé van de snelbuslijn S13 Brussel – Boom wordt doorverwezen naar de lightrailstudie en naar de streefbeeldstudie van de A12.

De nodige aandacht dient besteed te worden aan de verknoping van de lokale lijnen met de regionale lijnen, en andere vervoersmodi. Punten die hiervoor in aanmerking komen zijn de op- en afritten van de A12: aan het kruispunt met de N211 en het nieuwe op- en afrittencomplex te Westrode. Ook de verbinding met het bovenlokaal openbaar vervoersknooppunt van Londerzeel en met de Heizel (metrostation) is van groot belang voor Meise.

Een groot aantal lokale buslijnen kruisen elkaar op het kruispunt Nieuwelaan (N277) – Kapellelaan; hier wenst de gemeente een lokaal ov-knooppunt te creëren. Een tweede lokaal ov-knooppunt kan overwogen worden in Wolvertem ter hoogte van de Hoogstraat – Jan De Meuterstraat.

De Nieuwelaan (N277) is een belangrijke ov-as binnen de gemeente, waar de bussen vaak vastzitten in het drukke verkeer richting Brussel. Er dient onderzocht te worden hoe de doorstroming van de bussen kan gegarandeerd worden, bijvoorbeeld door het creëren van een vrije busbaan.

Het openbaar vervoer in Meise is voor een belangrijk deel gericht op Brussel. Hier en daar ontbreekt echter een goede overstapmogelijkheid met het MIVB-net. Voor Meise is bijvoorbeeld een overstapmogelijkheid aan het metrostation Heizel belangrijk. In overleg met De Lijn en de MIVB wenst de gemeente de overstapmogelijkheden tussen beide maatschappijen te verbeteren.

De omgeving kruising A12/N211 is een uitgelezen plaats voor de inrichting van een openbaar vervoersknooppunt (snelbus / lokale buslijnen / P+R en K+R).

#### **2.4. ENKELE CONCLUSIES**

Bovenstaand overzicht biedt een beknopte weergave van een aantal uitspraken met betrekking tot de twee mogelijke lightrailassen die in deze studie onderzocht worden. De verschillende plandocumenten wensen de rol van het openbaar vervoer te versterken als een oplossing voor de mobiliteitsproblematiek. De nood aan een beter aanbod op middellange afstand wordt hierbij vaak benadrukt, met vaak vermelding van lightrail en snelbussen. Er worden zowel snellere, radiale lijnen naar voor geschoven, alsook nieuwe ringvormige lijnen, meer specifiek in de Vlaamse Rand.

In de regio rond de A12 wordt in alle plannen uitdrukkelijk gesproken van een hoogwaardige openbaarvervoerverbinding Brussel – Boom, als nieuw structurele factor. Hier wordt steeds uitgegaan van een traject op of onmiddellijk naast de A12; andere trajecten worden niet vermeld. Bij de ontwikkeling van lokale openbaarvervoerconcepten wordt steeds verwezen of aansluiting gezocht met deze as; ook enkele nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen worden erop gericht. Een aantal plannen spreken van een snelbus, andere van een lightrail of van beide mogelijkheden. Over het verloop in Brussel is minder duidelijkheid: de Heizel wordt meestal vermeld, maar verder worden verschillende denkpistes naar voor geschoven.

Ook langs de N3 wordt een betere openbaarvervoerverbinding aangehaald. Er is geen duidelijkheid rond de concepten. Leuven denkt aan de verlenging van het spoor van Heverlee naar Termunck; nadruk ligt op de verbinding van de geplande polen in de richting van het station van Leuven; verbinding richting Tervuren wordt minder benadrukt. Tervuren spreekt van een snelbus of verlenging van tram 44 langs de N3. Enkel in Leuven zijn de ruimtelijke ontwikkelingen uitdrukkelijk gelinkt met de uitbouw van een hoogwaardige as. Voor het gebied Bertem – Tervuren wordt geen duidelijke relatie aangegeven met ruimtelijke ontwikkelingen. Nadruk ligt daar eerder op het beperken van nieuwe grote ontwikkelingen.

### **3. RUIMTELIJKE SCENARIO'S**

De scenario's geven mogelijke ruimtelijke ontwikkelingen aan voor de respectievelijke assen Brussel – Boom en Brussel – Tervuren – Leuven.

Bij de ontwikkeling van een lightrail dient rekening gehouden te worden met de mogelijke ruimtelijke ontwikkelingen. De haalbaarheid van een verbinding en de keuze van het concept zullen deels afhankelijk zijn van de toekomstige ontwikkelingen, en omgekeerd.

Hieronder worden vier mogelijke ontwikkelingen geschetst. De scenario's worden hier als contrasterende concepten naar voor gebracht met een aantal mogelijke ruimtelijke ontwikkelingstendenzen in het kader van de lightrail.

### 3.1.1. STRUCTUURPLAN-SCENARIO

Dit scenario richt zich op de ruimtelijke ontwikkelingen zoals voorgesteld in de actuele beleidsplannen. Het scenario baseert zich in eerste instantie op de provinciale en gemeentelijke structuurplannen en het GewOP van Brussel.

Bij de ontwikkeling van de lightrail wordt uitgegaan van de visie en de keuzes zoals verwoord in de verschillende beleidsplannen. De lightrail zal zich richten naar de ruimtelijke ontwikkelingen, concepten en principes zoals weergegeven in deze beleidsdocumenten.

Als ontwikkelingstendenzen kunnen onder meer vermeld worden:

- de groei wordt vooral geconcentreerd in de steden en de economische knooppunten: Brussel, het Vlaams stedelijke gebied rond Brussel, het regionaalstedelijk gebied Leuven, de poort Zaventem, kleinstedelijk gebied Boom, economische knooppunten Willebroek en Londerzeel, de poort Zaventem.
- ontwikkelingen op lokaal niveau worden samengebracht in de hoofddorpen; de geselecteerde woonkernen concentreren de lokale woonontwikkeling volgens gesloten bevolkingsprognose.
- aantal ontwikkelingen aan de A12 situeren, bv. nieuwe bedrijvenzone Westrode
- een aantal belangrijke ontwikkelingen aan de westzijde van Leuven (Termunckveld, Arenberg, Gasthuisberg)
- Het open karakter behouden van het gebied tussen Leuven en Tervuren
- ...

Er wordt een lightrail-verbinding geconcipeerd die aansluit op deze voorgestelde ruimtelijke ontwikkelingen.

KAART 6: SCENARIO 1: STRUCTUURPLANSCEENARIO

### 3.1.2. SCENARIO GECONCENTREERDE ONTWIKKELING

In dit scenario worden de nieuwe ontwikkelingen samengebracht in een beperkt aantal concentratiepunten. In deze concentratiezones gebeurt de ontwikkeling eerder concentrisch; een asvormige ruimtelijke ontwikkeling wordt vermeden. De druk op de tussenliggende open ruimte wordt zoveel mogelijk beperkt. In dit scenario komen geen nieuwe ontwikkelingen langs de A12 of de N3, met uitzondering van zones direct aansluitend bij de geselecteerde polen. Mogelijke polen zijn bijvoorbeeld: Leuven, Tervuren (centrum), Brussel-centrumzone, Zaventem, Heizel, Londerzeel, Willebroek-Boom.

In het open-ruimtegebied worden in dit scenario geen haltes voorzien om de druk op de ruimte zoveel mogelijk te beperken. Bij grotere ontwikkelingskernen kunnen meerdere stopplaatsen voorzien worden. Door de grote halte-afstanden zal de commerciële snelheid van de lightrail vrij hoog liggen. De lightrail verzorgt een snelle, bijna interstedelijke verbinding tussen de concentratiezones.

In dit scenario zou dit bijvoorbeeld kunnen betekenen dat er geen haltes tussen Leuven en Tervuren voorzien worden, om de druk op de open ruimte te beperken en de woon- en werkontwikkelingen te bundelen in Leuven en Tervuren.

KAART 7: SCENARIO 2: KERNVORMIGE ONTWIKKELING

### 3.1.3. SCENARIO ASVORMIGE ONTWIKKELING

In dit scenario worden de ruimtelijke ontwikkelingen gestimuleerd langs een aantal assen. Deze assen worden verdicht met nieuwe ontwikkelingen van wonen en bedrijvigheid. De beschikbare ruimte langs de as wordt aangewend voor verstedelijking, terwijl de gebieden tussen de assen zoveel mogelijk open gehouden worden. De verstedelijkingsas zelf wordt op slechts op enkele plaatsen onderbroken voor een smalle corridor als natuurverbinding tussen de omliggende open ruimtes.

De assen vallen vaak samen met verkeersassen of assen van openbaar vervoer. De nieuwe lightrail wordt ingepast in deze verstedelijkte as en probeert deze corridor zo goed mogelijk te ontsluiten. Nadruk ligt niet op een snelle verbinding tussen een steden en grote knooppunten, maar vooral het opvangen van verplaatsingen binnen en langs deze uitgestrekte corridor. De verstedelijkte as zelf combineert de verschillende functies zoals wonen, werken, ontspanning. Gezien de sterke verdichting langs de as en het beperkt aantal onderbrekingen, zullen relatief veel stopplaatsen ingericht worden. De commerciële snelheid zal lager liggen dan in scenario 2.

KAART 8: SCENARIO 3: ASVORMIGE ONTWIKKELING

### 3.1.4. SCENARIO LIGHTRAIL ALS STUWKRACHT VOOR RUIMTELIJKE ONTWIKKELINGEN

In de drie voorgaande scenario's wordt de ruimte op een bepaalde wijze ontwikkeld, en wordt het traject van de lightrail ingepast in het betrokken ruimtelijke concept. In dit scenario wordt de aanleg van de lightrail als uitgangspunt genomen; de ruimtelijke ontwikkeling wordt volledig afgestemd op deze lightrailas.

Dit betekent dat uitgegaan wordt van de ontwikkeling van een lightrail op de beide assen, en de ruimtelijke ontwikkelingen volledig worden afgestemd op deze lightrail. Deze nieuwe ruimtelijke projecten betekenen gelijktijdig een bijkomend potentieel voor de lightrail, en zal de ov-as nog versterken.

De ruimte wordt ontwikkeld concentrisch omheen de haltes:

- ontwikkeling van tewerkstelling op korte loopafstand van een reeks haltes. Het natransport gebeurt te voet. Om de lightrail aantrekkelijk te maken ten opzichte van de auto, wordt de totale verplaatsingstijd geminimaliseerd door de tewerkstelling zo dicht mogelijk bij de haltes te vestigen.
- woonontwikkeling omheen de haltes. De woonzone kan iets verder reiken omdat in het vortransport gemakkelijk de fiets kan gebruikt worden om de verplaatsingstijd te beperken. Om de lightrail aantrekkelijk te houden en het autogebruik te beperken mag de halte-afstand toch niet te groot worden.
- grote Park&Ride voorzieningen aan bepaalde haltes: in de ruimtelijke plannen wordt prioritair ruimte voorzien voor de aanleg van Park&Ride-voorzieningen met de nodige ontsluitingsinfrastructuur.

De haltes hoeven niet alle functies te combineren; sommige haltes worden vooral gericht op de woonomgeving, andere op tewerkstelling of op Park&Ride.

De beide assen van de lightrail worden stapsgewijs verstedelijkt. De halte-afstand wordt bepaald op basis een gunstige exploitatie (voldoende snelheid). Enkele waardevolle delen van de open ruimte worden gevrijwaard van bebouwing; daar wordt geen halte voorzien. Wel kunnen bepaalde plaatsen van de open ruimte een belangrijke recreatieve functie toegewezen krijgen voor bezoekers vanuit de agglomeraties, waarbij in dit geval wel een halte wordt aangelegd.

Concreet zou dit bijvoorbeeld kunnen betekenen:

- Leuven: de nieuwe ontwikkelingen in Leuven worden prioritair geconcentreerd langs de lightrailas

- ontwikkeling van nieuwe woonwijken tussen Leuven en Tervuren, als residentie voor pendelaars naar Leuven en Brussel/Zaventem; sterke verdichting van de ruimte in een zone rond de haltes
- A12: ontwikkelingen van een aantal regionale bedrijventerreinen langs het traject, alsook een aantal nieuwe belangrijke woonuitbreidingen als residentie voor pendelaars op de as.

Hierbij kan opgemerkt worden dat de introductie van een lightrail op termijn een zekere druk zal genereren voor de ontwikkeling van wonen, parkings, tewerkstelling en diensten in een straal omheen de haltes. Bij de aanleg van de lightrail kunnen zo op termijn mogelijk een aantal tendenzen evolueren in de richting van dit scenario.

KAART 9: SCENARIO 4: LIGHTRAILVOLGENDE ONTWIKKELING

## 3.1.5. BESLUIT RUIMTELIJKE SCENARIO'S

De gewenste toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen zijn recent vastgelegd in ruimtelijke structuurplannen. Bij de verdere studie voor de lightrail zal dan ook uitgegaan worden van de globale opties zoals vastgelegd in deze plannen.

Volgende tabel biedt een overzicht van mogelijke nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen met een raming van de tewerkstelling volgens het geopteerde structuurplانسenario. De projecten zullen in de volgende fasen van de studie verder aangevuld worden. Niet alle projecten liggen vast; het ruimtelijk vastleggen van een zone betekent evenmin dat de zone op korte of middellange termijn werkelijk ingevuld wordt. Het is dus een voorlopige werkhypothese.

| plaats   | aard hoofdactiviteit                    | raming <b>bijkomende</b> tewerkstelling<br>(atl. arbeidsplaatsen) |
|--|---|---|
| <b>Brussel-Boom :</b>                          |   |   |
| Willebroek-Noord :                             | divers (haven, logistiek, kantoren,...) | 2.000   |
| Willebroek zuidzijde (diverse mogelijke zones) | regionale bedrijvigheid                 | 1.000   |
| Londerzeel-West                                | kleinschalige bedrijvigheid             | 200<br>(verwaarloosbaar)  |
| Westrode                                       | logistiek en distributie                | 1.100   |
| <b>Leuven :</b>                                |   |   |
| Termunck                                       | research en ontwikkeling                | 11.400  |
| wetenschapspark Arenberg                       | research en ontwikkeling                | 4.000   |
| Vaartkom                                       | kantoren e.a.                           | 5.800   |
| Philipssite                                    | kantoren, sportaccommodatie             | 300   |
| Haasrode                                       | bedrijven en deels kantoren             | 5.600   |
| site Veiling                                   | kantoren, ea                            | 1.500   |
| stationsomgeving                               | kantoren                                | 4.500   |

|  |                               |                   |
|--|-------------------------------|-------------------|
|  |                               |                   |
| <b>Brussel :</b>   |                               |                   |
| omgeving Noordstation  | kantoren                      | 12.000            |
| terrein Turn&Taxis   | kantoren, scholen, vrije tijd | 12.000            |
| omgeving Zuidstation   | kantoren                      | 6.500             |
| Leopoldwijk / Europese wijk                                    | kantoren                      | 10.000            |
| nieuw station Schaarbeek (reserve voor zeer lange termijn ??)  | kantoren...                   |                   |
| zone Weststation   | kantoren...                   | 3.000             |
| zone Josaphat  | wonen, bedrijven kantoren,    | 1.300             |
| Evere, Leopold III-laan  | kantoren                      | duizenden         |
| Heizel   | expo, recreatie...            | hoofdz. bezoekers |
|  |                               |                   |
| <b>regio Zaventem:</b>   |                               |                   |
| Luchthaven en omgeving, Leopold III-laan, Diegem, Machelen,... | kantoren, bedrijven           | duizenden         |
|  |                               |                   |

Enkel grote ontwikkelingen worden in de tabel opgenomen; kleinere lokale ontwikkelingen zijn minder belangrijk naar potentieel voor de lightrail. Voor een klassieke bedrijventone zonder kantoorconcentraties kan uitgegaan worden van een tewerkstelling van 20 personen per hectare. Een lokaal bedrijventerrein van 5 hectare betekent zo een tewerkstelling van 100 personen; gezien deze personen uit alle richtingen komen en een deel toch de voorkeur blijft geven aan de auto, is het feitelijke potentieel voor een hoogwaardige verbinding vrij beperkt (in de studies voor het RegioNet wordt uitgegaan van een potentieel van 15% voor het openbaar vervoer, voor een lokaal bedrijventerrein van 5 ha. zou dit een potentieel van 15 ov-reizigers betekenen).

Het Brussels gewest legt de nadruk op prioriteit voor de ontwikkeling nabij de knooppunten van openbaar vervoer, zoals de grote stations, met name de ontwikkelingen in de Noordwijk, rond het zuidstation en de Europese wijk/Leopoldwijk.

Verder zijn er ook belangrijke ontwikkelingen in de regio Zaventem te verwachten, en op de as Zaventem – Schuman.

Globaal worden weinig of geen grootschalige nieuwe ontwikkelingen verwacht tussen Leuven en Brussel, en tussen Willebroek en Brussel. Mogelijke bijkomende ontwikkelingen in tussenliggende zone zijn te beperkt (ten opzichte van de bestaande situatie) om van doorslaggevend belang te zijn bij de beslissing over lightrail. In het tussenliggend gebied zal vooral het bestaand potentieel van belang zijn. Wel situeren zich belangrijke ontwikkelingen in Leuven (vooral aan de westzijde), in Brussel, in de regio rond Zaventem, en in kleinere mate bij Willebroek. Deze gegevens worden nader uitgewerkt in de derde fase.

## **4. INTRODUCTION LIGHTRAIL**

### **4.1. EÉN LIGHTRAIL, VEEL SYSTEMEN**

Lightrail of Hoogwaardig Openbaar Vervoer (HOV) neemt een tussenliggende positie in tussen het klassieke treinvervoer en het klassieke ontsluitende stads- en streekvervoer. Daarnaast is het HOV er op gericht een rechtstreekse verbinding te bieden vanuit de regio met het verzorgende stadscentrum. Het netwerk is bedoeld om een concurrerende positie in te nemen ten opzichte van het gebruik van de auto met een reisafstand tussen de 10 en 30 à 40 kilometer.

De verschillende concepten zijn daarbij onder te verdelen in een aantal hoofdgroepen, te weten:

- spoorweg-achtige concepten
- metro-achtige concepten
- sneltram-achtige concepten
- bus-achtige concepten

- **Spoorweg-achtige concepten**

De spoorweg-achtige concepten kenmerken zich doordat zij volledig voldoen aan de normen en richtlijnen van de spoorwegwetgeving. De systemen rijden op een volledig autonome en afgescheiden spoorbaan en kunnen daarmee niet geïntegreerd worden in het overig verkeer. Kruisingen met overig verkeer zijn ofwel ongelijkvloers ofwel door middel van overwegbeveiliging bewaakt. Door de spoorwegnormen vergen deze systemen veel ruimte binnen de stedelijke bebouwing. Ook de inpassing binnen het landschap betekent door de noodzakelijk zware infrastructuur een duidelijke barrièrewerking. Deze concepten worden gekenmerkt door grote halteafstanden met een spoorwegachtig stationskarakter. De bereikbaarheid van de halteplaatsen vergt in de regel een andere vorm van voor- of natransport. De halteplaatsen vergen daardoor veel ruimte en veel voorzieningen. De toegang tot het halteperron vergt in de regel het overwinnen van hoogteverschillen door ongelijkvloerse passage van de sporen. De brede voertuigen hebben een beperkte aanzetversnelling en remvertraging. De voertuigen zijn vooral gericht op vervoer over grotere afstanden, zijn ruim en bieden relatief veel zitplaatsen met groot comfort. De spoorwegachtige concepten worden vrijwel uitsluitend gehanteerd op trajecten waar het mogelijk is bestaande railverbindingen beter te benutten. Exploitant van de systemen zijn landelijke of regionale spoorwegbedrijven. In het kader van deze studie valt te onderscheiden:

- S-bahn
- lichte regionale trein



S-BAHN



LICHTE REGIONALE TREIN

- **Metro-achtige concepten**

De metro-achtige concepten zijn systemen die op een volledig eigen vrije infrastructuur, voornamelijk ondergronds of op viaduct, soms volledig afgescheiden op maaiveldniveau, worden geëxploiteerd. Gelijkvloerse kruisingen met overig verkeer zijn niet mogelijk. Metro-systemen zijn vooral gericht op zware vervoerstromen over korte afstanden binnen grote stadsgewestelijke regio's. De systemen zijn gericht op snel in- en uitstappen en veel staanplaatsen. De voertuigen hebben een hoge aanzetversnelling en grote remvertraging waardoor korte reistijden mogelijk zijn. Het systeem kenmerkt zich bovendien door een zodanige beveiliging dat een zeer hoge treinopvolging mogelijk is. Door het volledig afgescheiden karakter van het concept vereisen halteplaatsen veel ruimte en bijzonder veel aandacht vanuit het oogpunt van sociale veiligheid. Stations van de metro vormen in de regel een knooppunt binnen het ov-netwerk en vereisen ook daarvoor voldoende ruimte. De toegankelijkheid van halteperrons betekent altijd het overwinnen van niveauverschillen. Exploitant van de systemen zijn voornamelijk stedelijke vervoerbedrijven. Voor de studie zijn te onderscheiden:

- metro
- metro-trein (voorbeelden bestaan nog niet)



METRO BRUSSEL

- **Sneltram-achtige concepten**

De sneltram-achtige vervoerconcepten kenmerken zich vooral doordat zij voldoen aan de regelgeving en normen voor het weggebonden tramverkeer. Zij kunnen daardoor optimaal worden ingepast in stedelijk gebied. De lichtere voertuigen maken ook een lichtere constructie van de baan mogelijk, waardoor ook landschappelijk deze beter is in te passen in de omgeving en geen zware barrièrewerking kent. De beveiliging is gebaseerd op het 'op zicht rijden' van de voertuigen of door een beveiliging met lichtseinen. De voertuigen zijn geschikt om binnen voetgangersgebieden langzaam te rijden, maar buiten de bebouwde kom met snelheden van 80 – 100 km/u te rijden. Het concept leent zich daardoor uitstekend voor het zonder overstap bieden van vervoer vanuit de regio tot in het centrum van stedelijke gebieden. Door het karakter van het concept is het zeer goed in te passen binnen bebouwde woon- of winkelomgeving. Halteplaatsen zijn redelijk open in te passen in de omgeving en zijn toegankelijk door beveiligd oversteken van de sporen. De benodigde ruimte voor halteplaatsen is afhankelijk van de locatie en de op die locatie gewenste voorzieningen. De voertuigen hebben evenals de metro een hoge aanzetversnelling en grote remvertraging. De beveiliging is gebaseerd op het 'op zicht rijden' van de voertuigen of door een beveiliging met lichtseinen. Zowel de toegankelijkheid van de voertuigen als het comfort tijdens de reis voldoen aan hoge kwaliteitseisen. De ruime voertuigen hebben relatief veel zitplaatsen. Deze concepten hebben daardoor een goed imago, niet alleen bij bestaande ov-reizigers maar ook bij autogebruikers. Exploitanten zijn stedelijke of regionale vervoerbedrijven. We onderscheiden:

- tram-trein
- regionale sneltram.



TRAM-TREIN KARLSRUHE-HEILBRON



REGIONALE SNELTRAM DÜSSELDORF

- **Bus-achtige concepten**

Bus-achtige concepten zijn weggebonden systemen die zowel op vrije baan als gemengd met het overig wegverkeer kunnen worden gerealiseerd. Het is daardoor mogelijk op de centrale as gebruik te maken van een vrije baan en in de periferie uit te waaiëren naar verschillende woonlocaties. Deze concepten vergen in alle gevallen een brede asfaltverharding die niet altijd harmonisch overeenkomt met de wensen voor de landschappelijke of stedenbouwkundige omgeving. Er wordt in alle gevallen 'op zicht' gereden. De capaciteit is afhankelijk van de uitvoering van de voertuigen, maar blijft beperkt. Het aantal zitplaatsen is door het busconcept relatief beperkt. Het rijcomfort is sterk afhankelijk van de staat van de infrastructuur en de bekwaamheid van de chauffeur. Halteplaatsen kunnen à niveau worden ingepast en kunnen worden bereikt door op zicht oversteken van de rijbaan of, afhankelijk van de situatie, hoogteverschillen te overwinnen. Kruising met andere vormen van verkeer kan ongelijkvloers plaatsvinden of door middel van regeling met verkeerslichten. Naast de zuivere snelbus kan in het kader van deze studie onderscheid gemaakt worden in verschillende vormen van geleide bussystemen met een mechanische of elektronische geleiding. Exploitanten zijn stedelijke of regionale vervoerbedrijven. In de verdere beschrijving zullen we onderscheid maken tussen:

- geleide bus
- snelbus.



GELEIDEBUS NANCY



SNELBUS

## 4.2. OVERZICHT KENMERKEN VAN DE VERVOERSTECHNIEKEN

| <b>type : Lichte regionale trein (Talent, Lint, Desiro) diesel-elektrisch</b>   |  |
|---|--|
| Lengte voertuigeenheid  | 30 m. / 42 m.                              |
| Maximum aantal gekoppelde eenheden  | 2  |
| Breedte voertuigen  | 2,75 m./ 2,90 m.                           |
| Maximum snelheid  | 120 km/u                                   |
| Gemiddelde snelheid   | 40-60 km/u                                 |
| Aanzetversnelling   | 1,1 m/sec <sup>2</sup>                     |
| Minimum boogstraal  | 125 m.                                     |
| Vloerhoogte   | 600 / 800 / 1130 mm.                       |
| Perronhoogte/ Instaphoogte  | 550 mm.                                    |
| Gemiddelde halte-afstand  | > 2 km.                                    |
| Aantal reizigers per voertuig: zitplaatsen / staanplaatsen (4 p.m <sup>2</sup> )  | 120 / 100                                  |
| Maximum aantal voertuigen per uur   | 4 / uur                                    |
| Capaciteit : reizigers per uur, reizigers per dag   | 2.000 per uur/ 18.000 per dag              |
| Kostprijs per voertuig  | 2,5 – 3,5 Mio                              |
| Karakter infrastructuur   | Zwaar                                      |
| Eigen bedding : ja /neen ...  | Volledig eigen bedding                     |
| Infrastructuur : gemiddelde kostprijs per km ( in 1000 €)   | Ca. 5.000- 20.000                          |
| Mogelijkheden gezamenlijk gebruik infrastructuur met bestaand openbaar vervoer (combinatie met trein, tram, metro, stadsbus, ...) | Samengebruik trein, tram-trein, metrotrein |
| Mogelijkheden inpassing in voetgangersgebieden  | Neen                                       |
| kruising met verkeersassen (ongelijkgronds, lichten, slagboom, ...?)  | Slagboom of lichten                        |
| wijze van kruising door voetgangers en fietsers :   | Slagboom of lichten                        |
| Voorbeeldsteden/ regio's  | Aachen, Nedersachsen, Winterswijk/ Syntus  |

| <b>type : S-Bahn. Elektrisch</b>  |   |
|---|---|
| Lengte voertuigeenheid  | Lok + 3-5 wagons (push-and-pull) of EMU van ca. 120 m.                                  |
| Maximum aantal gekoppelde eenheden  | 3   |
| Breedte voertuigen  | 2,85 m.   |
| Maximum snelheid  | 120 km/u  |
| Gemiddelde snelheid   | 40-60 km/u  |
| Aanzetversnelling   | 1,0 m/sec <sup>2</sup>  |
| Minimum boogstraal  |   |
| Vloerhoogte   | 1130 mm.  |
| Perronhoogte/ Instaphoogte  | 1050 mm.  |
| Gemiddelde halte-afstand  | > 2 km  |
| Aantal reizigers per voertuig (zitplaatsen / staanplaatsen bij 4 per m <sup>2</sup> )   | Max. 600 per voertuig   |
| Maximum aantal voertuigen per uur   | 24 / uur  |
| Capaciteit : reizigers per uur, reizigers per dag   | Ca 40.000 per uur, 250.000-300.000 per dag  |
| Kostprijs per voertuig  | Ca. 6 Mio € per EMU   |
| Karakter infrastructuur   | Zwaar   |
| Eigen bedding : ja /neen ...  | Volledig eigen bedding  |
| Infrastructuur : gemiddelde kostprijs per km ( in 1000 €)   | Ca. 7.000 – 25.000  |
| Mogelijkheden gezamenlijk gebruik infrastructuur met bestaand openbaar vervoer (combinatie met trein, tram, metro, stadsbus, ...) | Samengebruik trein, metro-trein   |
| Mogelijkheden inpassing in voetgangersgebieden  | neen  |
| kruising met verkeersassen (ongelijkgronds, lichten, slagboom, ...?)  | Volledig vrije kruising of slagbomen  |
| wijze van kruising door voetgangers en fietsers :   | Volledig vrije kruising of slagbomen  |
| Voorbeeldsteden   | Rhein-Rurgebiet, Frankfurt, Stuttgart, Nürnberg, München, Paris RER, Madrid, Barcelona. |

| <b>type : Metro</b>   |  |
|---|--|
| Lengte voertuigeenheid  | 30 à 35 m. (2-wagentrein)  |
| Maximum aantal gekoppelde eenheden  | 3 tot 4  |
| Breedte voertuigen  | 2,70 – 2,90 m.   |
| Maximum snelheid  | 80 / 100 km/u  |
| Gemiddelde snelheid   | Ca. 35 km/u  |
| Aanzetversnelling   | 1,2 m/sec <sup>2</sup>   |
| Minimum boogstraal  | 150 m.   |
| Vloerhoogte   | 105 mm.  |
| Perronhoogte/ Instaphoogte  | 105 mm.  |
| Gemiddelde halte-afstand  | 750 m.   |
| Aantal reizigers per voertuig (zitplaatsen / staanplaatsen 4 per m <sup>2</sup> )   | 75 / 155   |
| Maximum aantal voertuigen per uur   | 40 / uur   |
| Capaciteit : reizigers per uur, reizigers per dag   | Max 35.000/ uur, 280.000/ dag  |
| Kostprijs per voertuig  | 2,5 Mio per 2-wagen treinstel  |
| Karakter infrastructuur   | Zwaar  |
| Eigen bedding : ja /neen ...  | Volledig eigen bedding   |
| Infrastructuur : gemiddelde kostprijs per km ( in 1000 €)   | 30.000 tot 80.000  |
| Mogelijkheden gezamenlijk gebruik infrastructuur met bestaand openbaar vervoer (combinatie met trein, tram, metro, stadsbus, ...) | Alleen samengebruik metro-trein en metro-tram  |
| Mogelijkheden inpassing in voetgangersgebieden  | Neen   |
| kruising met verkeersassen (ongelijkgronds, lichten, slagboom, ...?)  | Volledig vrije kruising  |
| wijze van kruising door voetgangers en fietsers :   | Volledig vrije kruising  |
| Voorbeeldsteden   | Brussel, Amsterdam, Rotterdam, Hamburg, Berlijn, München, Paris, London, Stockholm, Madrid |

| <b>type : metro-trein/ metro-tram</b>   |  |
|---|--|
| Lengte voertuigeenheid  | 30 à 35 m.   |
| Maximum aantal gekoppelde eenheden  | 3  |
| Breedte voertuigen  | 2,70 – 2,90 m.   |
| Maximum snelheid  | 80 / 100 km/u  |
| Gemiddelde snelheid   | Ca. 35 km/u  |
| Aanzetversnelling   | 1,2 m/sec <sup>2</sup>                                       |
| Minimum boogstraal  | 150 m.   |
| Vloerhoogte   | 105 mm.  |
| Perronhoogte/ Instaphoogte  | 76 /100 mm.  |
| Gemiddelde halte-afstand  | > 750 m.   |
| Aantal reizigers per voertuig (staanplaatsen / zitplaatsen)   | 75 / 155   |
| Maximum aantal voertuigen per uur   | 24 / uur   |
| Capaciteit : reizigers per uur, reizigers per dag   | 18.000/uur -140.000/ dag                                     |
| Kostprijs per voertuig  | 2,8 Mio per 2-wagen treinstel                                |
| Karakter infrastructuur   | zwaar  |
| Eigen bedding : ja /neen ...  | Volledig eigen bedding                                       |
| Infrastructuur : gemiddelde kostprijs per km ( in 1000 €)   | 7.000 tot 80.000 afhankelijk van traject                     |
| Mogelijkheden gezamenlijk gebruik infrastructuur met bestaand openbaar vervoer (combinatie met trein, tram, metro, stadsbus, ...) | samengebruik metro, trein en lichte trein                    |
| Mogelijkheden inpassing in voetgangersgebieden  | neen   |
| kruising met verkeersassen (ongelijkgronds, lichten, slagboom, ...?)  | Volledig vrije kruising of slagboom op spoorwegtracé         |
| wijze van kruising door voetgangers en fietsers :   | Volledig vrije kruising of slagboom op spoorwegtracé         |
| Voorbeeldsteden   | Metro-trein geen voorbeeld, Metro-tram: Amsterdam, Rotterdam |

| Type Tram-trein / Stadtbahn   |   |
|---|---|
| Lengte voertuigeenheid  | 37 m.   |
| Maximum aantal gekoppelde eenheden  | 2   |
| Breedte voertuigen  | 2,65 m  |
| Maximum snelheid  | 100 km/u  |
| Gemiddelde snelheid   | 30 – 40 km/u  |
| Aanzetversnelling   | 1,1- 1,2 m/sec <sup>2</sup>   |
| Minimum boogstraal  | 23 m.   |
| Vloerhoogte   | 400 / 550 / 630 / 890 mm.   |
| Perronhoogte/ Instaphoogte  | 350 / 550 mm.   |
| Gemiddelde halte-afstand  | 750 m.  |
| Aantal reiz. per voertuig (zitplaatsen / staanplaatsen bij 4 per m <sup>2</sup> )   | 100 / 129   |
| Maximum aantal voertuigen per uur   | 24 / uur  |
| Capaciteit : reizigers per uur, reizigers per dag   | Max. 11.000 per uur, 85.000 per dag   |
| Kostprijs per voertuig  | 2,0 - 2,3 Mio   |
| Karakter infrastructuur   | Licht tot middel  |
| Eigen bedding : ja /neen ...  | Afhankelijk van traject   |
| Infrastructuur : gemiddelde kostprijs per km ( in 1000 €)   | 7.000   |
| Mogelijkheden gezamenlijk gebruik infrastructuur met bestaand openbaar vervoer (combinatie met trein, tram, metro, stadsbus, ...) | Samengebruik trein, lichte trein en metrotrein op treinsporen, samengebruik sneltram, stadstram, snelbus en stad/streekbus op overige tracé |
| Mogelijkheden inpassing in voetgangersgebieden  | Goed inpasbaar  |
| kruising met verkeersassen (ongelijkgronds, lichten, slagboom, ...?)  | Ongelijkgronds of slagbomen op treinsporen, lichten op binnenstadtraject, geen waarschuwing in voetgangersgebied.                           |
| wijze van kruising door voetgangers en fietsers :   | Ongelijkgronds of slagbomen op treinsporen, lichten op binnenstadtraject, geen waarschuwing in voetgangersgebied. Volledig vrije kruising   |
| Voorbeeldsteden   | Karlsruhe, Kassel, Köln, Saarbrücken. Nieuwe projecten Frankrijk/ NL  |

| <b>type : Sneltram.</b>   |   |
|---|---|
| Lengte voertuigeenheid  | 25-30 m.  |
| Maximum aantal gekoppelde eenheden  | 2 à 3   |
| Breedte voertuigen  | 2,65 m.   |
| Maximum snelheid  | 70 km/u   |
| Gemiddelde snelheid   | 25 à 30 km/u  |
| Aanzetversnelling   | 1,2 m/sec <sup>2</sup>  |
| Minimum boogstraal  | 23 m.   |
| Vloerhoogte   | 860- 1100 mm.   |
| Perronhoogte/ Instaphoogte  | 850 / 1050 mm.  |
| Gemiddelde halte-afstand  | 600 m.  |
| Aantal reizigers per voertuig (zitplaatsen / staanplaatsen bij 4 per m <sup>2</sup> )   | 60 / 150  |
| Maximum aantal voertuigen per uur   | 40/ uur   |
| Capaciteit : reizigers per uur, reizigers per dag   | 16.000-120.000/ dag   |
| Kostprijs per voertuig  | 1,8 Mio €   |
| Karakter infrastructuur   | Licht tot zwaar afhankelijk traject                           |
| Eigen bedding : ja /neen ...  | Afhankelijk van traject                                       |
| Infrastructuur : gemiddelde kostprijs per km ( in 1000 €)   | 5.000 (bovengronds) tot 80.000 (tunnel)                       |
| Mogelijkheden gezamenlijk gebruik infrastructuur bestaand openbaar vervoer (combinatie met trein, tram, metro, stadsbus, ...) | Samengebruik tram-trein, stadstram, snelbus, stads/streekbus. |
| Mogelijkheden inpassing in voetgangersgebieden  | ja  |
| kruising met verkeersassen (ongelijkgronds, lichten, slagboom, ...?)  | Volledig vrije kruising, slagbomen, lichten                   |
| wijze van kruising door voetgangers en fietsers :   | Volledig vrije kruising, slagbomen, lichten                   |
| Voorbeeldsteden   | Amsterdam, Hannover, Düsseldorf, Keulen, Edmonton, San Diego  |

| <b>type : Geleide bus.</b>  |  |
|---|--|
| Lengte voertuigeenheid  | 24 m.  |
| Maximum aantal gekoppelde eenheden  | -  |
| Breedte voertuigen  | 2,50 m.  |
| Maximum snelheid  | 70 km/u  |
| Gemiddelde snelheid   | 25 km/u  |
| Aanzetversnelling   | 1,3 m/sec <sup>2</sup>   |
| Minimum boogstraal  | 12 m.  |
| Vloerhoogte   | 350 mm.  |
| Perronhoogte/ Instaphoogte  | 350 mm.  |
| Gemiddelde halte-afstand  | 500 m.   |
| Aantal reizigers per voertuig (zitplaatsen / staanplaatsen bij 4 per m <sup>2</sup> )   | 45/105   |
| Maximum aantal voertuigen per uur   | 24 / uur   |
| Capaciteit : reizigers per uur, reizigers per dag   | 3.500 per uur, 28.000/ dag   |
| Kostprijs per voertuig  | 1,3 Mio €  |
| Karakter infrastructuur   | licht  |
| Eigen bedding : ja /neen ...  | Volledig eigen bedding   |
| Infrastructuur : gemiddelde kostprijs per km ( in 1000 €)   | 4.000 – 6.000  |
| Mogelijkheden gezamenlijk gebruik infrastructuur met bestaand openbaar vervoer (combinatie met trein, tram, metro, stadsbus, ...) | Afhankelijk van geleidingsysteem                                   |
| Mogelijkheden inpassing in voetgangersgebieden  | ja   |
| kruising met verkeersassen (ongelijkgronds, lichten, slagboom, ...?)  | Lichten  |
| wijze van kruising door voetgangers en fietsers :   | Lichten  |
| Voorbeeldsteden   | Eindhoven (Phileas) Nancy, Caen, Essen, Adelaïde, Mannheim, Leeds. |

| <b>type : Snelbus.</b>  |   |
|---|---|
| Lengte voertuigeenheid  | 15 m./18 m./ 24 m.  |
| Maximum aantal gekoppelde eenheden  | -   |
| Breedte voertuigen  | 2,50 m.   |
| Maximum snelheid  | 70 km/u   |
| Gemiddelde snelheid   | 25 km/u   |
| Aanzetversnelling   | 1,3 m/sec <sup>2</sup>  |
| Vloerhoogte   | 350 mm.   |
| Perronhoogte/ Instaphoogte  | 350 mm.   |
| Gemiddelde halte-afstand  | 500 m.  |
| Aantal reizigers per voertuig (zitplaatsen / staanplaatsen bij 4 per m <sup>2</sup> )   | 40 /80  |
| Maximum aantal voertuigen per uur   | 12 / uur  |
| Capaciteit : reizigers per uur, reizigers per dag   | 3.000 per uur/ 24.000 per dag                                     |
| Kostprijs per voertuig  | 300.000 €/400.000 € / 550.000 €                                   |
| Karakter infrastructuur   | licht   |
| Eigen bedding : ja /neen ...  | Afhankelijk van traject   |
| Infrastructuur : gemiddelde kostprijs per km ( in 1000 €)   | 1.000 tot 5.000   |
| Mogelijkheden gezamenlijk gebruik infrastructuur met bestaand openbaar vervoer (combinatie met trein, tram, metro, stadsbus, ...) | Samengebruik met stads/streekbus, stadstram en regionale sneltram |
| Mogelijkheden inpassing in voetgangersgebieden  | Neen  |
| kruising met verkeersassen (ongelijkgronds, lichten, slagboom, ...?)  | Lichten   |
| wijze van kruising door voetgangers en fietsers :   | Lichten   |
| Voorbeeldsteden   | Haarlem-Schiphol (Zuidtangent), Utrecht, Hamburg (metrobus)       |

### **4.3. KARAKTERISTIEKEN GELEIDE BUS**

Voor de busachtige systemen bestaan verschillende mogelijkheden van geleiding:

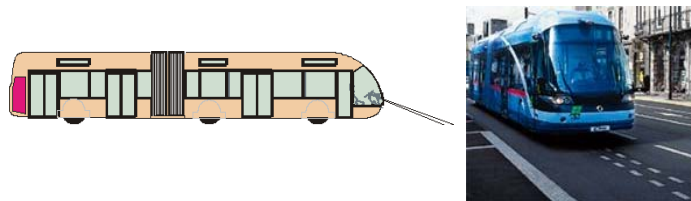
- Eigen tracé zonder geleiding
- Mechanische geleiding met zijgeleiding (Essen, Mannheim, Adelaide, Leeds)
- Mechanische geleiding met middenrail (Nancy, Caen, Paris TVM, Clermont-Ferrand, Padua) (zie foto Nancy bij punt 4.1)
- Optische geleiding (Rouen)
- Elektronische geleiding (Eindhoven)



EIGEN TRACÉ ZONDER GELEIDING (QUITO, ECUADOR)



MECHANISCHE ZIJGELEIDING (ESSEN)



OPTISCHE GELEIDING (ROUEN/CLERMONT-FERRAND)



ELEKTRONISCHE GELEIDING (EINDHOVEN)

**Voordelen van spoorgeleiding:**

- Exact aanrijden bij halteplaatsen voor gelijkvloers in-/uitstappen voor personen met mobiliteitsbeperking
- Mogelijkheid inzet grotere voertuigeenheden
- Beperkt ruimtegebruik (rijbaanbreedte = voertuigbreedte),
- Theoretische mogelijkheid voor treinvorming en uitwaaiërconcepten
- Flexibiliteit bij lijnvoering en bij verstoringen, door de voertuigen uit de geleiding te halen en „vrij bestuurbaar“ te laten doorrijden
- Beter imago door spoor-/tramachtig ontwerp / gebruik nieuwe technologie.

**Nadelen van spoorgeleiding:**

- Sterke slijtage van de rijbaan
- Hoge investeringskosten voor geringe reizigerscapaciteit per rijtuig
- Al naargelang het systeem meer of minder tijdrovend of met schokken verlopend proces om de voertuigen in het spoor te voegen
- Bij storingen geen mogelijkheid tot inzet van traditionele voertuigen ter vervanging op het traject (te smalle rijbaan)
- Problemen bij winterweer met sneeuw en ijsel.

#### 4.4. TECHNISCHE ASPECTEN BIJ COMBINATIE SPOOR EN LIGHTRAIL

Voor wat betreft de conceptkeuze van lightrail en de mogelijkheden van samen gebruik met bestaande spoorwegconcepten, zijn er een aantal technische aspecten van belang. Deze aspecten zijn vooral van belang voor de veiligheid op het spoor, voor de veiligheid en het comfort van de reiziger en voor de uiteindelijke realisatiemogelijkheden. Uiteraard doet zich dit alleen voor bij concepten van lightrail die een samen gebruik met spoorvervoer mogelijk maken. Ten aanzien van het gebruik van spoortrajecten doen zich een aantal mogelijkheden voor:

- Alleengebruik door lightrail
- Gebruik door lightrail samen met spoorweggoederenvervoer
- Gebruik door lightrail samen met spoorwegpersonenvervoer
- Gebruik door lightrail samen met spoorweggoederen- en personenvervoer

Vanwege verschillen in diverse systeemcomponenten voor lightrail en voor spoorwegvervoer (heavy-rail) zijn er bij samen gebruik van het spoor steeds een aantal componenten die op elkaar afgestemd moeten worden en daarvoor technische oplossingen vragen. De systeemcomponenten die hierbij van belang zijn betreffen:

- 1 Rijstroom/ voltage
- 2 Rail- en wielprofiel
- 3 Vrij profiel voertuigen
- 4 Perronhoogte
- 5 Veiligheidssystemen
- 6 Rijtuiguitrusting
- 7 Botssterkte
- 8 Trajectcapaciteit
- 9 Wetgeving

In het onderstaande worden deze componenten voor de verschillende mogelijkheden van samengebruik nader behandeld.

#### 4.4.1. RIJSTROOM/ VOLTAGE

Het voltage voor de rijstroom van voertuigen van lightrail is afwijkend van de rijstroom van spoorwegvoertuigen. Voor lightrail is een voltage van 750V gelijkstroom gebruikelijk met een variant voor 1500 V gelijkstroom. Dit wijkt af van het voltage van de rijstroom voor de spoorwegen. Bij samengebruik van lightrail met elektrisch spoorvervoer betekent dit dat de lightrailvoertuigen twee-systeemvoertuigen moeten zijn die uitgerust zijn voor zowel het lage voltage van de lightrail trajecten, als voor de rijstroom van het spoorwegtraject. Bij de overgang tussen beide trajectdelen zullen deze voertuigen op de andere rijstroom kunnen overschakelen.

Een alternatief wordt gevormd door het kiezen van voertuigen die zijn uitgerust voor het voltage van lightrail met daarnaast een dieselgenerator voor het spoorwegtraject. Gelet de geluidsproductie heeft deze oplossing geen voorkeur.

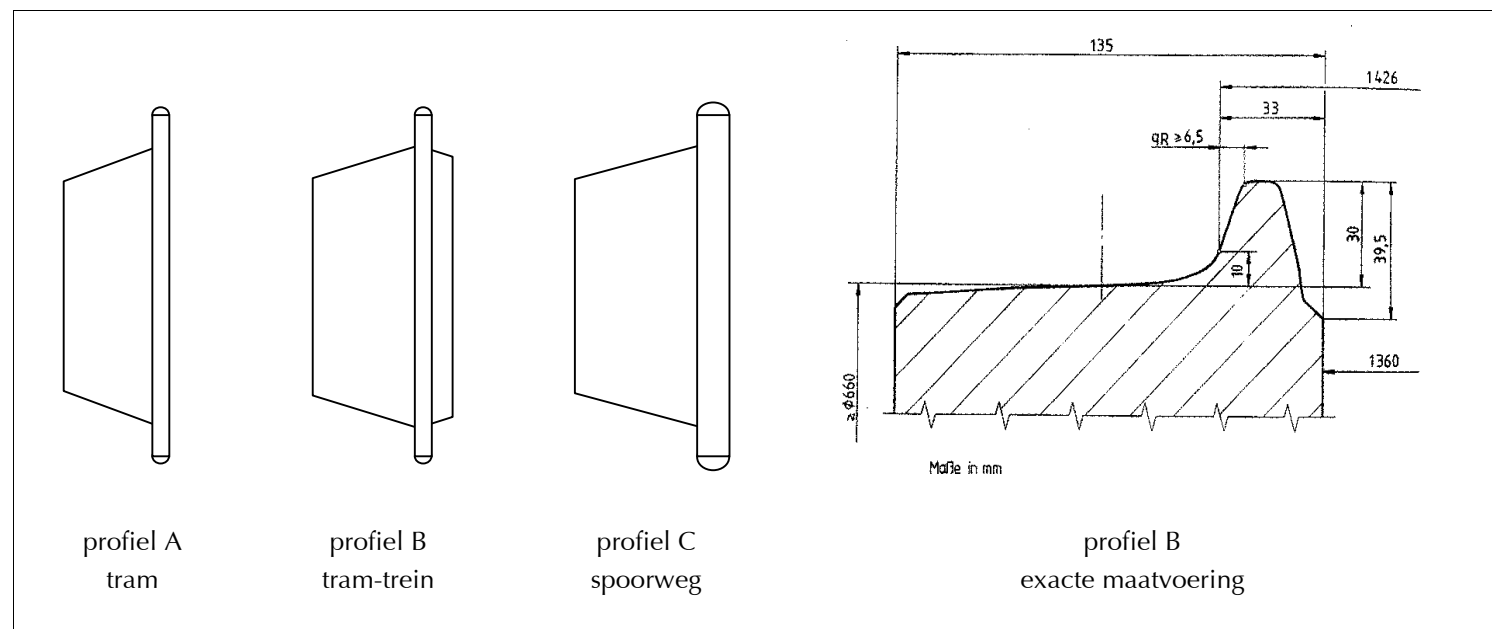
Indien het samengebruik een niet geëlektrificeerd spoorwegtraject betreft kan worden volstaan met het elektrificeren van het traject voor de rijstroom van de lightrail. In dat geval is geen dubbele voertuiguitrusting benodigd.

#### 4.4.2. RAIL- EN WIELPROFIEL

De spoorbreedte van spoorwegvoertuigen en lightrailvoertuigen is in beide gevallen gelijk, namelijk 1435 mm. In die zin is er geen probleem bij samengebruik van voertuigen op hetzelfde spoor. Echter er is een duidelijk verschil in wielmaat en profiel van de wielflens. Tramvoertuigen hebben een smal wiel met een smalle wielflens, spoorwegvoertuigen daarentegen hebben een breed wiel en een dikke wielflens. Dit betekent dat wanneer zondermeer tramachtige voertuigen zouden rijden over spoorrails, deze bij wissels zouden kunnen ontsporen. Dit is uiteraard ongewenst.

In Saarbrücken heeft men dit ondervangen door de lightrailvoertuigen uit te rusten met spoorwegwielen met een brede flens. Dit heeft echter als nadeel dat in de stad rails gebruikt moeten worden met een brede rijgroef waardoor het gevaar bestaat dat fietsers daar gemakkelijk met hun wiel in komen vast te zitten.

In Karlsruhe heeft men het probleem ondervangen door een speciaal wiel te ontwerpen dat voor beide systemen te gebruiken is. Met deze wielen is het mogelijk zonder problemen met een snelheid van 100 km/u te rijden op spoorrails en binnen de stad te rijden op tramrails met een daarvoor gebruikelijke rijgroef. Dit biedt ook de mogelijkheid tot combinatie van stadstram en tram-trein op dezelfde sporen.



FIGUUR 1: WIELPROFIELEN

Tenslotte is van belang de wieldiameter. Lagevloer-voertuigen kunnen alle worden gerealiseerd door gebruik te maken van wielen met een kleine diameter en een speciale wielophanging. Deze maken echter het rijden met hogere snelheden boven 80 km/u ongewenst. Het rijcomfort wordt met deze kleine wielen tot op heden bij de hogere snelheden sterk nadelig beïnvloed. Wielen met een grotere wieldiameter, zoals toegepast bij spoorvoertuigen, bieden bij de huidige stand van de techniek mogelijkheden om ook met lightrailvoertuigen bij snelheden rond 100-110 km/u een grote mate van rijcomfort te bieden, vergelijkbaar met de rijeigenschappen van intercitytreinen.

#### 4.4.3. VRIJPROFIEL VOERTUIGEN

Met het vrije profiel van voertuigen wordt bedoeld de ruimte die moet worden vrijgehouden van obstakels vanwege het profiel van de voertuigen. Dit vrije profiel is voor spoorweggoederenvoertuigen, voor spoorwegpersoneelvoertuigen en voor lightrailvoertuigen afwijkend. Spoorwegvoertuigen hebben een breder vrij profiel. Aangezien bij halteplaatsen het vanwege veiligheid en comfort gewenst is de spleet tussen perronrand en voertuig zo klein mogelijk te houden, zou dit betekenen dat bij combinatie van lightrail en spoorweggoederenvervoer het lightrail-perron binnen het vrije spoorwegprofiel komt. Dit kan worden opgelost door ter hoogte van de halteplaats de sporen voor spoorvervoer en lightrail ten opzichte van elkaar te verleggen. Een voorbeeld daarvan is te vinden in Kassel.



KASSEL: VERSCHOVEN SPOOR LIGHTRAIL EN GOEDERENVERVOER

Bij combinatie van spoorwegpersonenvoertuigen en lightrailvoertuigen zal het vrije spoorwegprofiel betekenen dat spoorwegvoertuigen dicht langs de perronwand kunnen stoppen, maar dat bij de smallere lightrailvoertuigen een ongewenste spleet tussen perron en voertuig dreigt te ontstaan. Deze spleet kan technisch worden ondervangen door het aanbrengen van een zogenaamde uitklapbare treeplank aan het lightrailvoertuig. Deze treeplanken zijn bovendien op verschillende hoogten uitklapbaar zodat deze in meer afwijkende situaties bruikbaar is.



KLAPREDE TUSSEN VOERTUIG EN PERRONRAND

#### 4.4.4. PERRONHOOGTE

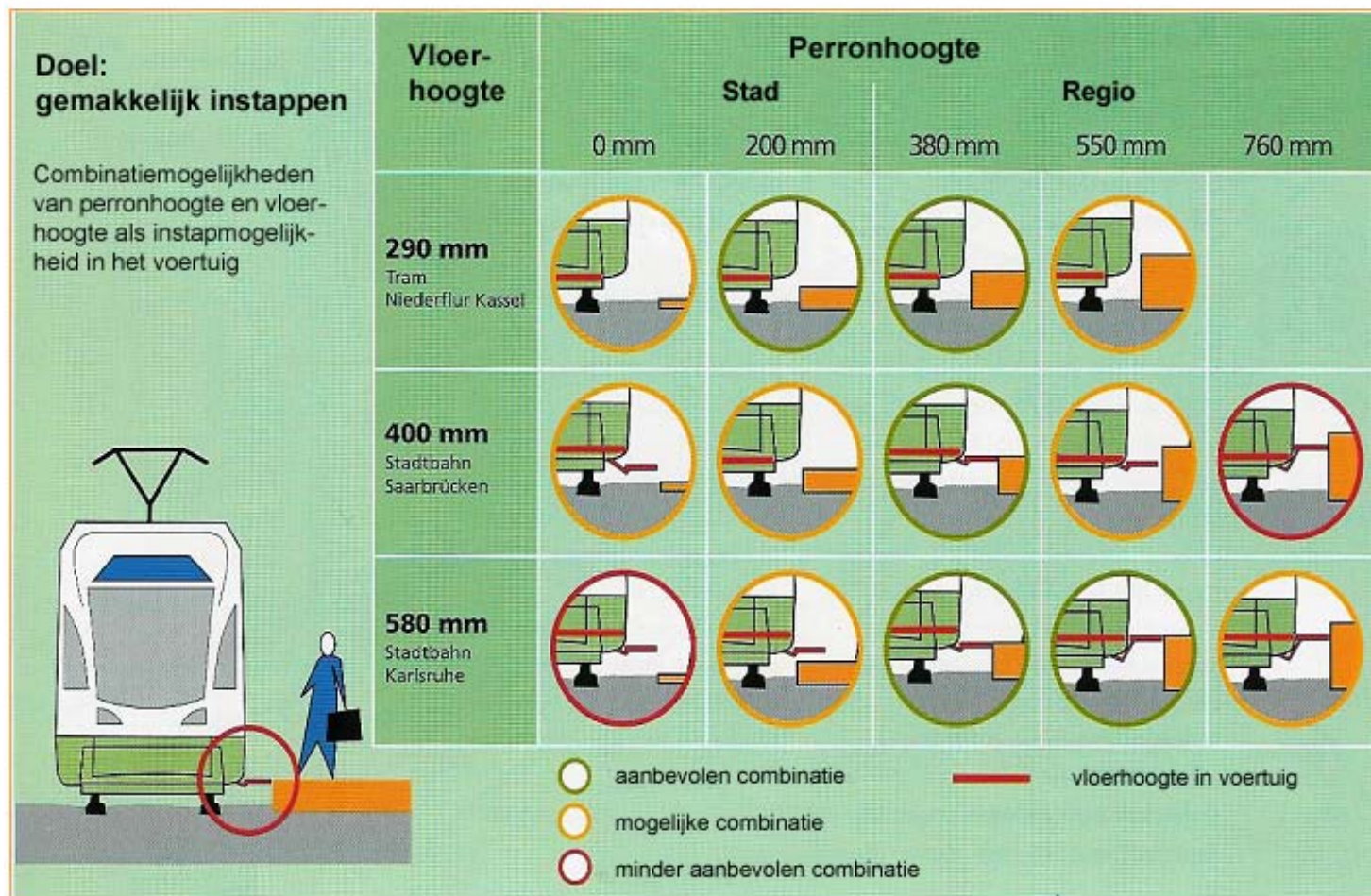
De perronhoogte is vooral van belang in relatie tot de vloerhoogte van het railvoertuig. Vanwege het instapgemaak voor reizigers, maar zeker voor personen met een mobiliteitsbeperking, is het van belang dat een zoveel mogelijk gelijke hoogte van perron en rijtuigvloer wordt nagestreefd.

Spoorwegvoertuigen hebben evenals metrovoertuigen een vloerhoogte tussen 90 en 105 cm. In verband daarmee ligt de perronhoogte langs deze trajecten in de regel tussen de 87 en 100 cm.

Lightrailvoertuigen komen voor in drie uitvoeringen:

- Een lagevloer-rijtuig met een instap- en vloerhoogte van 30 à 35 cm. Deze voertuigen bieden in stedelijk gebied een zeer gemakkelijke toegankelijkheid, met name voor mensen met een mobiliteitshandicap. Gevolg is echter dat deze te laag zijn voor het spoorwegperron, maar meestal ook te laag zijn voor gebruik op het hoofdspoor doordat ze niet passen binnen het vrije profiel voor spoorwegen.
- Een middelhogevloer-voertuig met een vloerhoogte rond 65 cm. en een verlaagd instapdeel van 50-55 cm. Bij deze voertuigen wordt gebruik gemaakt van een klaptrede die op verschillende hoogten uitklapbaar is. Afhankelijk van de situatie ter plaatse kan de hoogte van het perron gekozen worden en kan via de klaptrede een gemakkelijke toegankelijkheid worden geboden. Dit zal betekenen dat niet in alle gevallen gelijkvloers ingestapt zal kunnen worden, in het bijzonder op trajecten waarvan gecombineerd gebruik gemaakt wordt met stadstrams.
- Een middelhogevloer-voertuig met een lagevloerdeel. In deze voertuigen bevindt zich binnen in het voertuig één of twee kleine treden tussen het lagevloerdeel en de middelhogevloer boven de wieldraaistellen. Er kan voor gekozen worden in één of in beide delen van het voertuig deuren te plaatsen zodat bij verschillende perronhoogtes een gelijkvloerse instap kan worden geboden. Daarnaast kunnen klaptredes worden toegepast.

De keuze voor de vloerhoogte is technisch afhankelijk van de keuze voor gebruik van draaistellen met kleine wielen of met een diameter voor spoorvervoer.



FIGUUR 2: COMBINATIEMOGELIJKHEDEN PERRONHOOGTE EN VLOERHOOGTE

#### 4.4.5. VEILIGHEIDSSYSTEMEN

Bij het samengebruik van lightrail met spoorwegvervoer krijgt men te maken met verschillende systemen van beveiliging die op grond van wettelijke regelgeving worden toegepast. Op trajecten voor spoorvervoer wordt gebruik gemaakt van een beveiliging met lichtseinen en een treinbeïnvloeding via Indusie, ATB of andere soortgelijke systemen. In de voertuigen wordt voor de bestuurder gebruik gemaakt van een zogenaamde 'dodemansknop'.

Bij trams wordt 'op zicht' gereden of wordt gewerkt met een systeem van tramherkenning en wisselsturing. Deze systemen zijn lichter en eenvoudiger dan de spoorwegbeveiligingen, echter vanuit de veiligheidseisen voldoende veilig. In de moderne technieken wordt hierbij in de regel gebruik gemaakt van een elektronische beveiliging die het tevens mogelijk maakt de snelheid van voertuigen via elektronische weg te beheersen. Dit laatste kan van belang zijn bij rijden met beperkte snelheid binnen voetgangersgebieden.

Naast de technische beveiliging moeten voertuigen uitgerust zijn met een systeem voor communicatie met de verkeersleiding. Bij rijden op spoortrajecten zal dit betekenen dat gebruik gemaakt moet worden van de techniek van de spoorwegen voor communicatie met de verkeersleiding op het spoorwegtraject. Zodra het voertuig het spoorwegtraject verlaat, zal het moeten overschakelen op de systemen van het regionale bedrijf of van het trambedrijf. Ook op dit punt zullen voertuigen die gebruik maken van zowel spoortrajecten als lightrailtrajecten, moeten worden uitgerust met beide communicatiesystemen.

Zowel ten aanzien van de beveiliging als ten aanzien van de communicatie, zal het personeel voor beide systemen moeten worden opgeleid.

#### 4.4.6. RIJTUIGUITRUSTING

Op grond van wettelijke regelgeving zijn spoorwegvoertuigen anders uitgerust dan tramvoertuigen:

- Spoorwegvoertuigen zijn voorzien van een driedelig frontsein, grote sluitlichten en kennen een hoorn.
- Tramvoertuigen kennen een magneetrailrem, tweedelige frontverlichting, richtingaanwijzers, remlichten en een bel.

Bij samengebruik van spoorweg met regionale lightrail moeten voertuigen aan beide eisen voldoen en derhalve van beide systeemuitrusting moeten worden voorzien.

#### 4.4.7. BOTSSTERKTE

Bij de veiligheid op het spoor wordt voor spoorwegen uitgegaan van een hoge passieve veiligheid op grond van zware treinen met een relatief lage remvertraging. In verband daarmee wordt een eis voor de botssterkte van de voertuigen gehanteerd van 1.600 kN. Deze eis betekent constructief dat dit een hoog voertuiggewicht oplevert om hieraan te kunnen voldoen.

Voor tramvoertuigen wordt uitgegaan van een hoge actieve veiligheid, mogelijk vanwege een toegepaste hoge maximum remkracht. Voor deze voertuigen geldt daardoor een botssterkte van 500 kN. Dit levert de basis voor een aanzienlijk lichtere constructie.

Voor het verschil in beide eisen zijn bij samengebruik van lightrail op de spoorweg technische oplossingen beschikbaar door middel van aangepaste voertuigen. In Karlsruhe wordt bijvoorbeeld 500 kN gehanteerd, maar met betere remwaarden. Hoewel de technologie zich bewezen heeft, worden toch hogere veiligheidswaarden gehanteerd. Alle lichte treintypes zoals Desiro, Talent, Lint,... alsook de Stadtbahn van Saarbrücken bereiken een stabiliteit van 1600 kN. Men vreesde problemen om de toelating te bekomen, gezien lichtere voertuigen op spoorweglijnen een uitzonderingsmaatregel nodig hebben.

#### 4.4.8. TRAJECTCAPACITEIT

Bij samengebruik van spoorwegtrajecten is de capaciteit van het traject van belang voor de storingsgevoeligheid en de betrouwbaarheid van lightrail. Van invloed is de grotere onderlinge afstand van voertuigen die op spoorwegtrajecten wordt aangehouden (als gevolg van de passieve veiligheid die wordt aangehouden) en de waardering van de treinen. Met name internationale reizigers- en goederentreinen zullen vanwege mogelijke verstoringen die zij kunnen opleveren op een groot aantal internationale spoortrajecten, een hoge prioriteit krijgen, gevolgd door intercity-treinen enzovoort. Regionale voertuigen zullen, ondanks hun soms grote aantal reizigers, in deze volgorde in de regel een lage rangorde krijgen.

Bij de beoordeling van mogelijkheden voor samengebruik van bestaande spoortrajecten door lightrail zal zeer goed onderzocht moeten worden of de capaciteit op deze trajecten voldoende waarborg biedt om aan de hoge kwaliteitseisen ten aanzien van betrouwbaarheid van lightrail te kunnen voldoen.

#### 4.4.9. WETGEVING

Als gevolg van verschillen in wetgeving voor tramvervoer en spoorwegvervoer zijn bij lightrail verschillende situaties mogelijk:

- Op gehele traject alleen lightrail : tramwegwetgeving is van toepassing
- Op traject lightrail + goederentreinen : spoorwegwetgeving is van toepassing
- Op traject lightrail + reizigerstreinen : spoorwegwetgeving is van toepassing
- Op deeltrajecten tram + lightrail + spoorvervoer : tramwegwetgeving + spoorwegwetgeving is van toepassing.

Naast de consequenties die dit heeft voor de technische uitvoering van de voertuigen betekent dit ook dat personeel zal moeten worden opgeleid om voldoende kennis te hebben van beide wettelijke bepalingen.

Opgesteld te Brugge, Leiden, Düsseldorf, september 2004