

# **Interreg IV-A Grensregio Vlaanderen-Nederland Grenzeloze Logistiek: Efficiënt Ruimtegebruik**

**Uitwerking logistieke clusters en faciliteitenzones  
op (logistieke) terreinen**

**Eindrapport**

Uitgevoerd door:

<p>Vlaams Instituut voor Mobiliteit (VIM) vzw Wetenschapspark 13 B-3590 Diepenbeek T +32 11 24 60 00 F +32 11 24 60 09 E johanbooneno@vim.be</p>	<p>Vrije Universiteit Brussel (VUB-MOBI) Pleinlaan 2 B-1050 Brussel T +32 2 629 22 86 F +32 2 629 21 86 E cathy.macharis@vub.ac.be</p>
<p>Phidan nv Brusselsesteenweg 297 B-3020 Herent T +32 16 48 11 11 F +32 16 48 20 81 E philip.vandenbosch@phidan.com</p>	

## Inhoudstafel

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding en doel van het Masterplan	5
1.2	Opzet en structuur van de studie	6
2	Marktbevraging	7
2.1	Algemene bedrijfsgegevens	8
2.2	Afgelegde afstanden en verliesuren	9
2.3	Gemeenschappelijke trailerparkings	15
2.4	LZV's en gemeenschappelijke trailerparkings	19
3	High-level kosten-baten analyse van high-level scenario's	20
3.1	Scenario's	20
3.2	Dimensionering van het ontkoppelpunt	20
3.3	Het organisatiemodel	22
3.4	De kostenfunctie	22
4	Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse van high level business cases voor shuttle-concept	33
4.1	Inleiding externe transportkosten	33
4.2	Onderbouw externe transportkosten en beïnvloedende parameters	34
4.3	Simulaties MKBA high level business scenario shuttle concept	40
4.4	Voor- en nadelen voor de stakeholders	41
5	Locaties: huidige marktopportunities	46
5.1	Bepaling van het primaire doelgebied	46
5.2	Opstellen van de longlist van beschikbare locaties	56
5.3	Analyse van de longlist van beschikbare locaties	60
5.4	Scoring van de longlist op basis van objectieve criteria	62
6	Kostenmodel van het ontkoppelpunt	65
6.1	Lay-out van de parkings	66
6.2	Capaciteitsberekeningen van de faciliteiten	68
6.3	Effect van de parkingefficiëntie en de geleverde diensten op de beschikbare plaatsen	70
6.4	Truckparking in Wetteren en Wanlin	72
7	Bewaking van de gemeenschappelijke trailerparking	74
7.1	Bewaakt of onbewaakt?	74
7.2	Niveau van bewaking	75
8	Juridische implicaties van het concept	78
8.1	Wat zijn de mogelijke juridische consequenties voor de beheerder?	78
8.2	Hoe zit het met de aansprakelijkheden over lading en materiaal?	78
8.3	Wat moet juridisch zeker uitgeklaard zijn?	78
8.4	Wat zijn de gevolgen van het aanbieden van de verschillende diensten?	79
8.5	Welke (contractuele) relaties worden het best opgezet?	79
8.6	Hoe kadert dit concept binnen de CMR-wetgeving?	79
8.7	Standpunt van de verzekeraars omtrent de CMR-dekking	79
9	Mogelijke betrokkenheid van de sociale economie	81
10	Beschrijving van een opvolgingstool voor de uitbating van het ontkoppelpunt	83
10.1	Algemeen kader	83
10.2	De verschillende componenten	84
10.3	Wensen van de sector	85
10.4	Mogelijke aanbieders van softwarepakketten	85
11	Simulaties	86
11.1	Operationele uitwerking	86
11.2	Luithagen – Schomhoeveweg	87
11.3	Luithagen – Romeynsweel	94
11.4	Bellestraat	98
11.5	Vergelijking tussen de verschillende cases	101
12	Aansluiting met vergelijkbare alternatieven	102
13	High-level analyse opportuniteiten voor LZVs, gebaseerd op het shuttle-concept.	104
13.1	Trajectopportuniteiten	104
13.2	Ontkoppelingspunten	111

13.3	Kosten-Baten Analyse van high level business cases voor LZV	115
13.4	Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse van high level business cases voor LZV	126
13.5	Voor- en nadelen voor de stakeholders in LZV concept	129
14	Bijlagen	132
Bijlage I:	Vragenlijst voor transportbedrijven	132
Bijlage II:	Gedetailleerde berekening Case Luithagen – Schomhoeveweg	135
Bijlage III:	Gedetailleerde berekening Case Luithagen – Romeynsweel	138
Bijlage IV:	Gedetailleerde berekening Case Bellestraat – Noorderlaan	141
Bijlage V:	Externe kostcategorieën	144
Bijlage VI:	Overzicht simulaties LZV scenario's	147
Referenties		158



## 1 Inleiding

---

### 1.1 Aanleiding en doel van het Masterplan

De E313 is de hoofdverkeersader tussen Antwerpen en Limburg en zorgt voor een rechtstreekse verbinding tussen de Haven van Antwerpen, het Limburgse hinterland en het Duitse Ruhrgebied. Het gaat om een heel drukke autosnelweg, zeker naarmate men zich dichterbij Antwerpen bevindt. Op het knooppunt met de R1, de ringweg rond Antwerpen, slijkt deze verbinding meer dan 80.000 voertuigen per dag. De E313 kent al sinds jaren tijdens de ochtendspits structurele files in de rijrichting Antwerpen. Deze ochtendfile richting Antwerpen ontstaat vanaf 6u00 ter hoogte van de aansluiting met de Antwerpse ring en bestaat voor een groot deel uit vrachtvervoerders uit Limburg en uit het nog verder gelegen achterland, die het Antwerpse havengebied, met zijn hoge concentratie aan industriële bedrijvigheid met zowel productie- als distributiecentra dagelijks aanrijden vanuit of via Limburg. In lijn met de evolutie op de rest van het hoofdwegennet kunnen we vermoeden dat er over de komende jaren nog een gestage toename van het verkeer zal plaatsvinden.

Vanuit een bezorgdheid om aan deze congestieproblematiek te verhelpen heeft de POM Limburg de opdracht geven aan het Vlaams Instituut voor Mobiliteit, Phidan en de Vrije Universiteit Brussel (vakgroep MOBI) om een Masterplan voor een congestie-verminderend shuttle-concept uit te werken dat gebruik maakt van **gemeenschappelijke trailerparkings** op de as Limburg-Antwerpen. Dit Masterplan moet bijdragen aan de oplossing van de congestie op de E313 en tot het optimaliseren van het gebruik van deze autosnelweg door de gezamenlijke Limburgse vrachtvervoerders.

Gemeenschappelijke trailerparkings zijn gezamenlijke, voorbehouden, al dan niet beveiligde parking buiten van het congestiegebied. Hier kunnen chauffeurs hun trailer op deze parking afzetten om dan terug te keren via het filevrije stuk van het traject om een volgende lading op te halen die weeral filevrij naar het ontkoppelpunt kan worden gebracht. Wanneer de structurele congestie verdwenen is, kan de trailer weer worden aangekoppeld ofwel door dezelfde ofwel door een andere chauffeur om het verdere (inmiddels filevrije) deel van het traject af te leggen. Tijdens de daluren kunnen de retourladingen vanuit het congestiegebied ook naar het ontkoppelpunt worden gebracht, van waaruit ze tijdens de spitsuren filevrij naar de eindbestemming getransporteerd kunnen worden.

Zulke gemeenschappelijke trailerparkings bieden een aantal voordelen aan de bedrijven. Door het gebruik transporteurs immers de benutting van hun personeel en van hun rollend materieel optimaliseren, waardoor heel wat kosten en verliesuren, die niet kunnen worden verhaald op hun opdrachtgevers, kunnen worden vermeden. Bovendien wordt hierdoor de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de betrokken vervoerders gereduceerd. Door dit congestie-verminderend shuttle-concept kunnen bovendien meer ritten worden uitgevoerd met minder chauffeurs waardoor het hoofd wordt geboden aan de krapte op de arbeidsmarkt voor het knelpuntberoep van chauffeur.

Gemeenschappelijke trailerparkings kunnen mogelijk voorzien zijn van faciliteiten voor chauffeurs en andere ondersteunende diensten zoals onderhoud of herstellingen. Voor de uitbating van deze parkings kan tevens worden bekeken of een samenwerking mogelijk is met actoren uit de sociale economie.

Voorts wordt binnen deze studie bekeken of en hoe dit congestie-verminderend shuttle-concept als basis kan dienen voor een business case voor het opstarten van een proeftraject voor LZV's/Eco-combis op de E313 tussen Antwerpen en Limburg.

## 1.2 Opzet en structuur van de studie

Binnen de voorliggende studie werden achtereenvolgens een aantal stappen genomen. Vooreerst werd een marktbevraging georganiseerd bij een ruime vertegenwoordiging van de transportbedrijven uit de regio. Vervolgens werd er een high-level (maatschappelijke) kosten-baten analyse uitgevoerd van een aantal basisscenario's, zodat duidelijk wordt welke setups een solidere economische en maatschappelijke basis hebben dan andere en welke voor- en nadelen het gebruik van gemeenschappelijke ontkoppelingspunten bieden.

Op basis van de input van de markt en van de high-level analyses werd een marktpelling uitgevoerd waarbij geschikte en op dat ogenblik beschikbare terreinen opgelijst werden. Een objectieve scoring van deze terreinen leidde tot een shortlist van locaties die een hoog potentieel boden.

Ondersteund door luiken over bewaking, de juridische implicaties, de beschrijving van mogelijke opvolgingstools en beschrijving van soortgelijke congestieminderende initiatieven werd dan een algemeen kostenmodel per laadeenheid ontwikkeld. Dit algemeen model werd dan toegepast op drie geselecteerde locaties met een hoog potentieel.

Een laatste evalueert het business model waarbij gemeenschappelijke trailerparkings ingezet worden binnen het proeftraject rond LZVs van de Vlaamse regering.

Het voorliggende studierapport biedt aldus een wetenschappelijk en economisch onderbouwd kader waarmee bedrijven, mogelijks binnen een samenwerkingsverband, de voor- en nadelen van het gebruik van gemeenschappelijke trailerparkings kunnen toetsen aan hun eigen business model en kunnen overgaan tot implementatie van het concept op de as Limburg-Antwerpen.

De belangrijkste conclusies, generieke informatie en tools uit het voorliggend eindrapport werden gesublimeerd in het Masterplan, dat geïnteresseerde bedrijven tot handleiding kan dienen bij het opstellen van een business plan ter realisatie van gemeenschappelijke trailerparkings.

## 2 Marktbevraging

---

Op basis van een algemene lijst van 226 transport- en logistieke bedrijven uit Limburg en Antwerpen werd door de opdrachtgever, in samenspraak met federaties SAVA en VVL, een selectie gemaakt van 30 bedrijven die aangesproken werden voor het uitvoeren van een diepte-interview. De bedrijven in vet hebben hun feedback gegeven tijdens een fysiek interview:

- **Alders Internationaal Transport**
- **Antrago / G. Snel**
- Arcese Transport (geen reactie/interesse)
- Bellekens Transport (geen reactie/interesse)
- **Bessemans**
- **Be-Trans**
- BP Trans (geen reactie/interesse)
- Chatruco (geen reactie/interesse)
- Cooltrans (geen reactie/interesse)
- **Dams Transport**
- Danny Trans (wenst niet te antwoorden)
- Emiel Verachtert Transport (geen reactie/interesse)
- **Essers H. Transport Company**
- Ewals Cargo Care Transport (wenst niet te antwoorden)
- Frans Hendrickx & Zn Int. Transport (geen reactie/interesse)
- Geertrans (geen reactie/interesse)
- **Gheys**
- **BLC**
- **Gobo International**
- **Handico Trucking**
- Hermos (geen reactie/interesse)
- **Jacobs Cargo**
- Jammaers Transport (geen reactie/interesse)
- **Janssen Expeditie & Transport (JET)**
- **Joosen Transport**
- **Lux Transport**
- Penxten-Frederix (geen reactie/interesse)
- Penxten-Mommen (geen reactie/interesse)
- **'s Jegers Logistics**
- **Trippaers**
- **Van Dievel Transport**
- **Withofs Transport**

De leidraad van het diepte-interview is een gestructureerde vragenlijst. Deze vragenlijst is als "Vragenlijst voor transportbedrijven" opgenomen in dit rapport.

Naast deze mondelinge bevraging van de geïnteresseerde bedrijven werd er een online enquête opgesteld, die gebaseerd is op de hierboven vermelde vragenlijst. Op deze wijze werd consistentie van informatieverzameling verzekerd. De uitnodiging om aan de enquête deel te nemen werd verstuurd naar de federaties SAVA en VVL ter verspreiding onder hun leden. Indien respondenten aangaven concrete interesse te hebben in het concept, werden zij (telefonisch) gecontacteerd voor een vervolgesprek.

Bedrijven die gereageerd hebben op de online enquête:

- Alders Internationaal Transport
- Ewals Intermodal
- Multitrans / MTL
- JB Transport
- Fransen J bvba

Naast deze kanalen werd ook de feedback van de firma GTS genoteerd, nadat deze zelf interesse had getoond in het concept.

## 2.1 Algemene bedrijfsgegevens

Op deze manier werd de feedback van 23 bedrijven verzameld:

- 23 bedrijven
- 8 uit de provincie Antwerpen, 15 uit de provincie Limburg
- 5,979 werknemers
- 2,609 trekkers
- 6,354 opleggers
- 73,60% van de transporten uitgevoerd met materieel uit de eigen groep

De betrokken bedrijven zijn een evenwichtige mengeling van kleinere en grotere bedrijven.

Type onderneming	Aantal bedrijven
Groot ( $\geq 100$ WN)	9
Middelgroot (50-100 WN)	7
Klein ( $\leq 50$ WN)	7

Deze bedrijven zijn actief in verschillende sectoren. Hierna wordt gekeken met welke types ladingen en materiaal deze bedrijven rondrijden en welke services ze aanbieden aan hun klanten. Het is mogelijk dat een bedrijf met meerdere types oplegger of lading rondrijdt en dat zij meerdere diensten aanbieden.

Type opleggers	Aantal bedrijven	Aantal
Huiftrailers	17	1918
Containers op chassis	15	1825
Tanktrailers	7	800
Bulktrailers	6	1098
Andere	4	713

De categorie "andere" bij het type oplegger werd vooral gebruikt voor intermodale load units (wissellaadbakken) en opleggers voor uitzonderlijk of gespecialiseerd transport.

Type lading	Aantal bedrijven
Algemeen stukgoed	18
Bulkgoederen	6
Chemische nijverheid	3
Schroot en afval	4

Geboden services	Aantal bedrijven
Volle ladingen	19
Groupage	12
Distributie	6
Expressdiensten	6
Andere	3

De categorie "andere" bij het type services werd voornamelijk gebruikt voor intermodale diensten en aanbieders van uitzonderlijk vervoer.

Op basis van deze gegevens kunnen we stellen dat er een evenwichtige verdeling is van types bedrijven, ladingen en services.

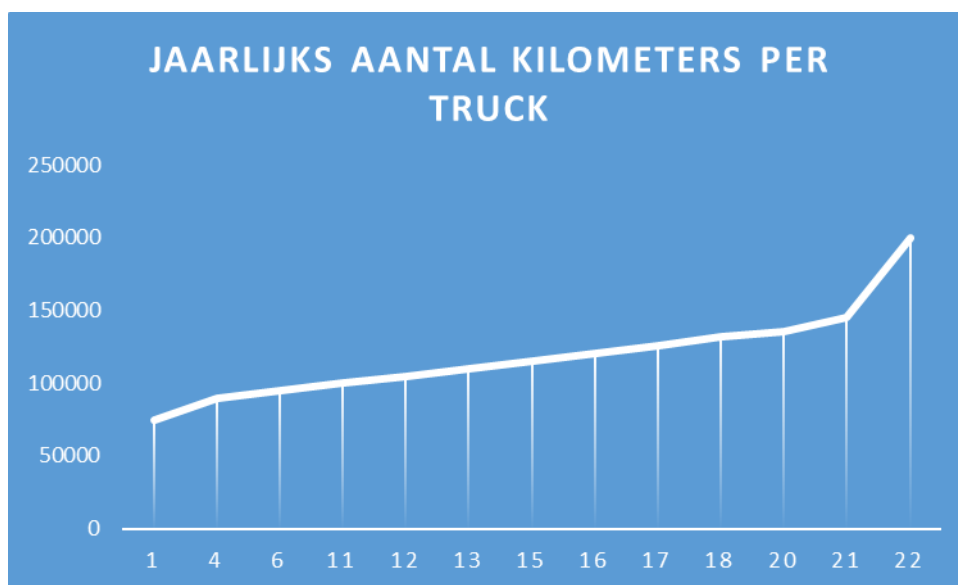
## 2.2 Afgelegde afstanden en verliesuren

In een tweede luik werden de verschillende transporteurbedrijven bevraagd naar hun ervaringen met de congestieproblematiek op de as Limburg-Antwerpen.

### 2.2.1 Afgelegde afstanden

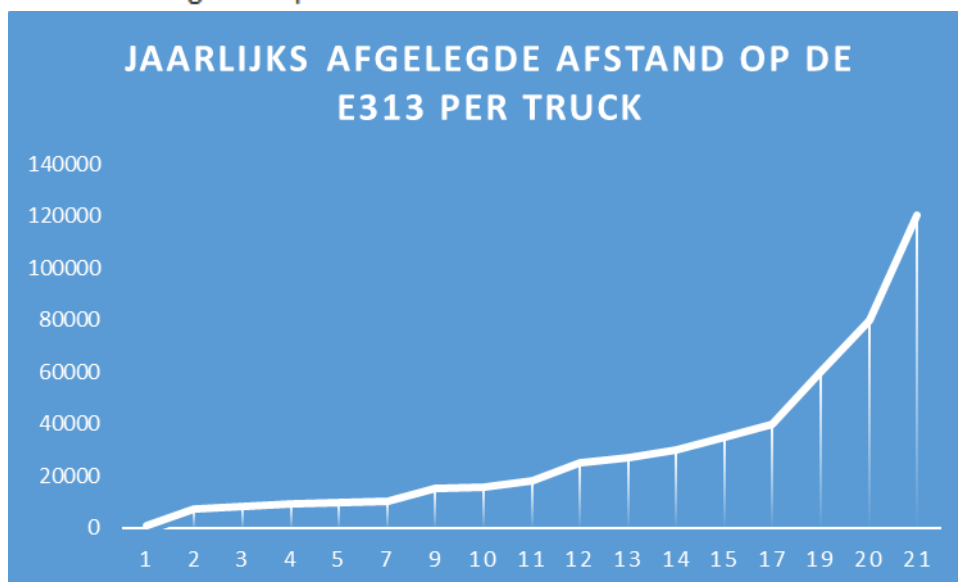
Bij de vragen over de jaarlijks afgelegde afstand per truck (22 respondenten) bleek een grote consensus te bestaan over de jaarlijks afgelegde afstand per truck.

KM per truck per jaar	Aantal bedrijven
< 100,000	6
tussen 100,000 en 125,000	10
> 125,000	6
geen respons	1



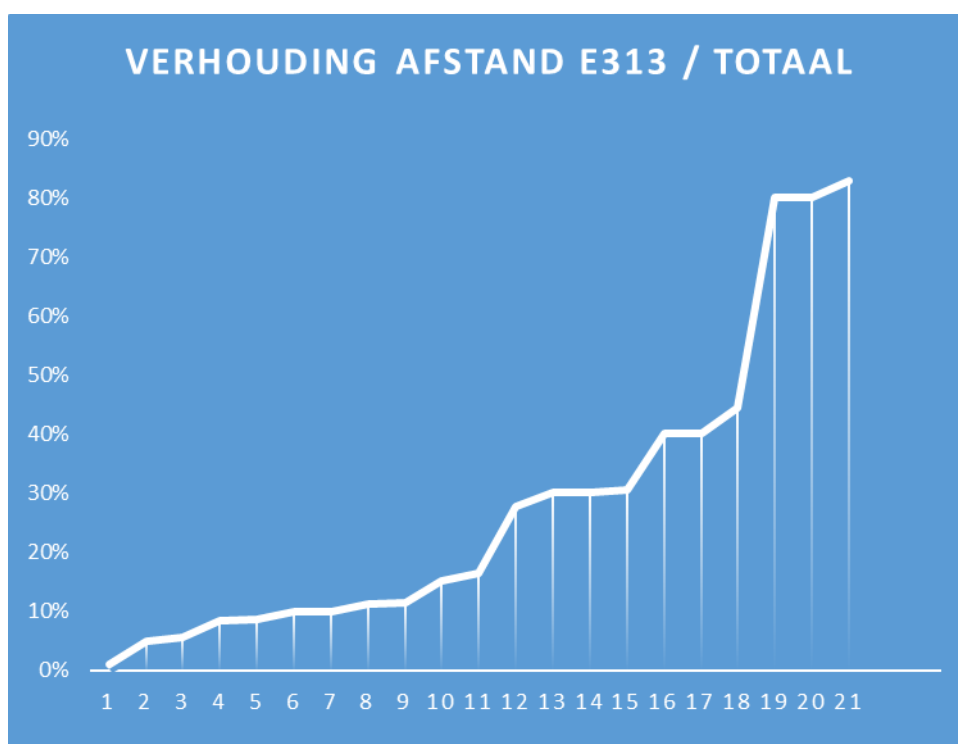
Deze consensus bestaat niet over de jaarlijks op de E313 afgelegde afstand per truck (21 respondenten). Dit hangt natuurlijk samen met de locatie van de verschillende bedrijven en de aangeboden services.

KM op E313 per truck per jaar	Aantal bedrijven
< 10,000	5
tussen 10,000 en 30,000	8
tussen 30,000 en 60,000	5
> 60,000	3
geen respons	2



Wat we wel merken is dat bepaalde bedrijven meermaals per dag met dezelfde truck de afstand Limburg-Antwerpen overbruggen. Deze bedrijven leggen jaarlijks bijzonder veel afstand af op de E313 in verhouding tot de totale jaarlijks afgelegde afstand per truck. Andere bedrijven leggen proportioneel maar een fractie van hun kilometers af op deze as.

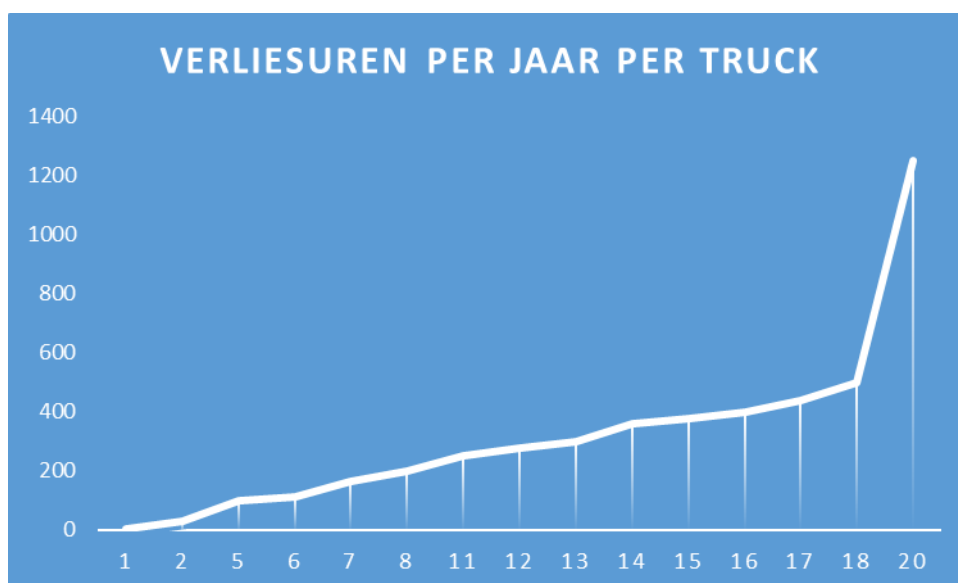
Verhouding E313/totaal	Aantal bedrijven
< 25%	11
25 - 50%	7
50 - 75%	0
> 75%	3
geen respons	2



### 2.2.2 Inschatting van de jaarlijkse verliesuren per truck op de as Limburg - Antwerpen

Bijzonder interessant is de inschatting van de bedrijven over het aantal opgelopen verliesuren op jaarbasis per truck. Gemiddeld wordt geschat dat een truck die op de as Limburg-Antwerpen rijdt, 335,5 uren per jaar economisch niet inzetbaar is. Dit stemt overeen met ongeveer anderhalf uur tijdsverlies per werkdag. Met een rijtijd van negen uur per dag, is dit het equivalent van 37,3 dagen op jaarbasis.

Ook hier zien we, naar analogie met de afgelegde kilometers op de E313, grote verschillen tussen de types van bedrijven. De verschillen tussen de laagste en de hoogste inschattingen zijn dusdanig groot dat enige omzichtigheid geboden is bij de interpretatie van deze data.



Deze inschatting is niet gelijklopend voor ondernemingen van verschillende groottes. Grote ondernemingen geven aan minder verliesuren per jaar per truck te hebben dan kleine of middelgrote ondernemingen. De reden hiervoor kan liggen in de kritische massa van deze ondernemingen en hun mogelijkheden om de ritplanning intern te optimaliseren.

Verliesuren per jaar per truck	Aantal bedrijven		
	Klein	Middelgroot	Groot
≤ 100 uren	1	1	3
100 - 250 uren	1	2	3
250 - 400 uren	2	2	1
> 400 uren	1	1	2
geen respons	2	1	

We zien ook het verband tussen het type van ingezette opleggers en de inschatting van de verliesuren.

Type oplegger in gebruik?	Geschatte verliesuren per jaar	
	ja	nee
Containers op chassis	391	205
Huiftrailers	375	217
Andere	273	347
Tanktrailers	254	379
Bulktrailers	234	370

Hieruit blijkt dat voornamelijk bedrijven die gebruik maken van huiftrailers en containers op chassis een hogere inschatting maken van het aantal verliesuren per jaar op de as Limburg-Antwerpen.

Bedrijven die zich toespitsen op lokaal of juist ver internationaal transport, verliezen minder uren. Bedrijven die meermaals per dag met eenzelfde vrachtwagen tussen Limburg en (de haven van) Antwerpen pendelen, verliezen meermaals per dag tijd waardoor het totaal bijzonder hoog ingeschat wordt.

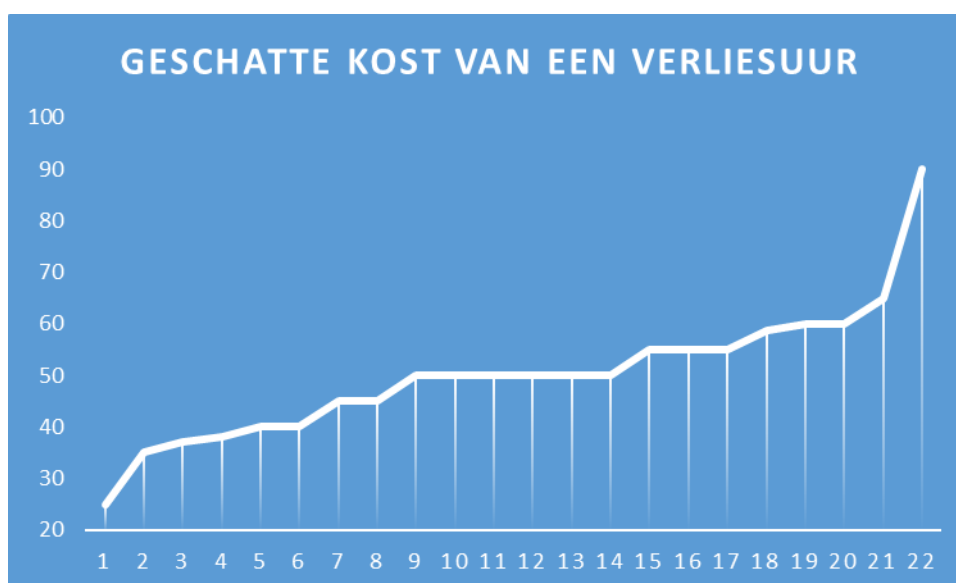
Met betrekking tot de geschatte kost van een verliesuur, werd expliciet gevraagd om verschillende factoren mee te nemen in de schatting:

- Economische kost van het aanschuiven in de file (hoger verbruik, slijtage,..)
- Economische kost van het tijdsverlies (afschrijvingskost vrachtwagen, verloning chauffeur,..)
- Opportuïteitskost van een verliesuur.

Uit de resultaten blijkt dat er, voornamelijk bij de grotere bedrijven, een consensus is rond een gemiddelde kostprijs van ongeveer 50 euro per verloren uur. Gemiddeld gezien ligt de geschatte kost op 50,17 euro per uur.

Geschatte kost verliesuur	Aantal bedrijven
< 40 euro	4
40 - 55 euro	10
55 - 70 euro	7
> 70 euro	1
geen respons	1





Indien we, per onderneming, het aantal verliesuren per jaar per truck vermenigvuldigen door de door diezelfde onderneming geschatte kost, komen we aan een jaarlijkse verlieskost per truck van 16,933 euro.

Als sensitiviteitstest vermenigvuldigen we het door de onderneming geschatte aantal verliesuren met de gemiddelde schatting van de uurkost (50,17 euro). Bij deze berekening is de gemiddelde jaarlijkse verlieskost 16,832 euro. Dit toont aan dat bedrijven met een hoger geschat aantal verliesuren de kost van deze verliesuren niet significant hoger of lager inschatten dan de gemiddelde waarde.

### 2.2.3 Oorzaak, tijdstip en locatie van verliesuren

Bij de inschatting van de oorzaak van de verliesuren, komen de beperkingen van laad- en lostijden bij de verlader en ontvanger aan bod. Ongeveer de helft van het aantal verliesuren wordt toegewezen aan deze beperkingen. Ongeveer een derde is volgens de bevroagde ondernemingen te wijten aan incidenten op het congestiegevoelige Vlaamse wegennetwerk, die al snel tot hoge tijdsverliezen leiden.

Oorzaak verliesuren	Percentage	
Vast tijdsvenster laden	21%	} 47%
Vast tijdsvenster lossen	14%	
Vast tijdsvenster laden/lossen	12%	
Incidenten	10%	
Planning (veiligheidsmarge)	35%	
Terminals in de haven	8%	

De klassieke ochtend- en avondspitsen worden aangewezen als de meest voorkomende periodes waarin verliesuren opgelopen worden. Samen zijn ze goed voor naar schatting 86% van de verliesuren.

Tijdstip verliesuren	Percentage
Ochtend (0600-1100)	49%
Middag (1100-1500)	10%
Avond (1500-2200)	37%
Nacht (2200-0600)	3%

Deze inschatting toont aan dat transporten die uitgevoerd kunnen worden buiten de klassieke ochtend- en avondspits, volgens de sector zelf veel minder gevoelig zijn voor het oplopen van verliesuren. Uitgaande van de geschatte 335,5 verliesuren per jaar per truck op deze as, zou het mijden van de spits een vermindering van 288,5 uren per jaar ofwel een besparing van ongeveer 14,474 euro per jaar per truck kunnen opleveren.

De locatie van de verliesuren geeft weer dat de bevraagde ondernemingen vooral de E313 en de R1 waarnemen als grootste risicozones. Verliesuren binnen het havengebied zelf – inclusief het wachten bij verladers of ontvangers – nemen een relatief beperkt aandeel in.

Locatie verliesuren	Percentage
Haven Antwerpen	18%
Ring Antwerpen	40%
E313	38%
Andere	4%

Ook hier merken we grote verschillen afhankelijk van het ingezette materieel. Per zone wordt, per type oplegger, de vergelijking gemaakt tussen de inschatting van ondernemingen die dit type wel inzetten met de inschatting van de ondernemingen die dit type niet inzetten. Verschillen groter dan 10% opwaarts of neerwaarts zijn aangeduid. Opvallend is dat ondernemingen die containers vervoeren, significant meer verliesuren ervaren in het havengebied dan andere ondernemingen. Bij een verdere bevraging werd aangegeven dat deze verliesuren zich voornamelijk situeren bij het aanschuiven aan containerterminals.

Verliesuren	Haven Antwerpen	R1 Ring	E313	Andere
Huiftrailers	19%	46%	31%	4%
Geen huiftrailers	15%	23%	58%	3%
Containers	23%	39%	37%	2%
Geen containers	10%	43%	41%	6%
Tanktrailers	13%	43%	41%	3%
Geen tanktrailers	21%	39%	37%	4%
Bulktrailers	17%	28%	44%	11%
Geen bulktrailers	19%	44%	36%	1%
Andere	8%	50%	43%	0%
Geen andere	21%	38%	37%	4%

## 2.3 Gemeenschappelijke trailerparkings

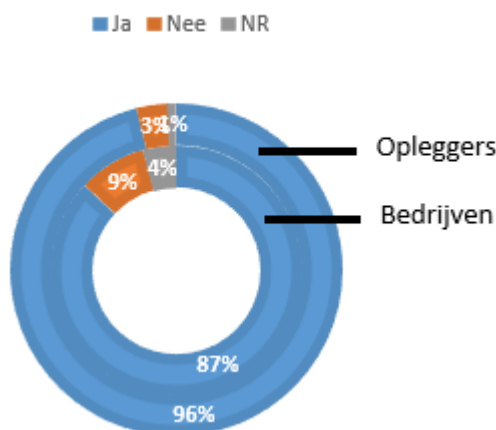
### 2.3.1 Interesse in het concept en gebruik van gemeenschappelijke trailerparkings

In een derde deel van de bevraging werd gepeild naar de houding van de aangesproken transportondernemingen naar het ingeschatte nut en het gebruik van gemeenschappelijke trailerparkings op de as Limburg-Antwerpen. Hierbij werd vertrokken vanuit de diversiteit aan materiaal, ladingen en trafieken van de bedrijven. De benadering richtte zich dus vooral op de inhoud van een gemeenschappelijke trailerparking – locatie, functionaliteit, kostprijs, organisatie,...

Om deze reden werden de bedrijven ook gevraagd om vanuit hun eigen ideaalbeeld te vertrekken bij het beantwoorden van de vragen. Een eerste vraag peilde naar de interesse van de bedrijven in het concept: zou u, indien dit concept bestond en voldeed aan al uw verwachtingen, er gebruik van maken?

Hieruit bleek dat de grote meerderheid van de bevroegde bedrijven (87%) interesse toont in het concept. Opvallend is dat vooral kleinere en middelgrote ondernemingen minder geïnteresseerd zijn. Indien we de ondernemingen wegen naar het aantal opleggers in de vloot, blijkt dat de bedrijven die 96% van de opleggers controleren, interesse tonen in het concept.

#### INTERESSE IN CONCEPT?



Interesse in gebruik?	Aantal bedrijven	Aantal opleggers
Ja	20	6109
Nee	2	195
NR	1	50

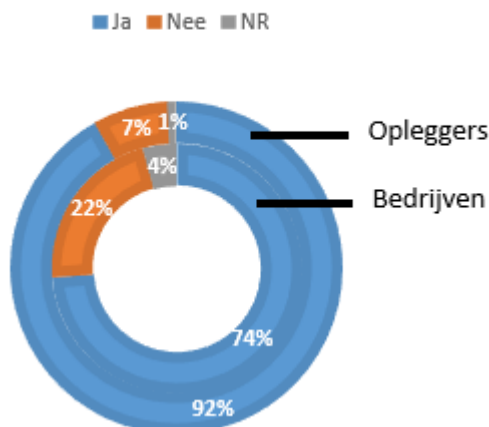
Een gemeenschappelijke trailerparking gebruiken in de dagdagelijkse praktijk kan uiteenvallen in twee types van gebruik:

- Structureel gebruik: de gemeenschappelijke trailerparking wordt beschouwd als een integraal deel van de planningsopties van de onderneming. De bestaande ritplanning wordt aangepast om dit gebruik te incorporeren.
- Ad hoc gebruik: de gemeenschappelijke trailerparking wordt beschouwd als een mogelijk steunpunt dat, indien de omstandigheden juist zijn, kan gebruikt worden. De bestaande ritplanning wordt niet aangepast.

De bevraging van de bedrijven toont aan dat de meerderheid van de bedrijven de intentie heeft om, bij gebruik, het volle potentieel van een ontkoppelpunt te benutten om zo een duurzame toegevoegde waarde te creëren voor de onderneming. Ook hier blijken weer voornamelijk de grotere ondernemingen meer interesse te tonen in een structureel gebruik. In totaal 74% van de bedrijven

(92% van de opleggers) gaven aan de planning te willen aanpassen, tegenover 22% van de bedrijven (7% van de opleggers) die dit niet wensen te doen.

### AANPASSING PLANNING?



Aanpassing planning?	Aantal bedrijven	Aantal opleggers
Ja	17	5839
Nee	5	465
NR	1	50

Vervolgens werd gepeild naar de mate van gebruik. Daar waar bij de voorgaande vragen de responsgraad groter of gelijk aan 95% was, daalde de responsgraad vanaf dit punt significant. Op de vraag om te schatten met hoeveel bewegingen per week de onderneming gebruik zou maken van een ideale gemeenschappelijke trailerparking, antwoordde 18 van de 23 bevraagde bedrijven (78%). Voornamelijk bedrijven die aangaven wel interesse te hebben maar enkel in een ad hoc gebruik, gaven geen antwoord op deze vraag.

Van de zeventien bedrijven die van plan zijn om structureel gebruik te maken van een gemeenschappelijke trailerparking gaven zestien een schatting van het geplande aantal bewegingen per week. Deze zestien bedrijven zouden gemiddeld 54 bewegingen per week genereren. De twee bedrijven die ad hoc gebruik wensen te maken, zouden gemiddeld 11 bewegingen per week genereren. In totaal zouden deze 18 bedrijven 887 bewegingen per week genereren op de ideale gemeenschappelijke trailerparking.

Aantal bewegingen	Ja	Nee	Geen respons
Interesse in gebruik?	20	2	1
Structureel gebruik?	17	5	1
Respons: # bewegingen?	16	2	5
# bewegingen per week	865	22	0

#### 2.3.2 Locatie, kostprijs, aangeboden diensten en beheer van de ideale gemeenschappelijke trailerparking

De bemoedigende resultaten over de interesse in en het gebruik van de ideale trailerparking tonen aan dat er een grote interesse bestaat vanuit de sector in het concept. Over de exacte invulling van het concept bestaat echter enige onenigheid.

Bij de bevraging werd gepeild naar de voor de onderneming interessante zone waarin een gemeenschappelijke trailerparking zou moeten liggen. Hierbij werd een onderscheid gemaakt tussen vier mogelijkheden:

- Zone Haven van Antwerpen
- Zone Ring / Wommelgem / Massenhoven (congestiegevoelig gebied, cfr. 5.1)
- Zone Herentals / Geel (provincie Antwerpen)
- Zone Ham / Lummen (provincie Limburg)

Hierbij konden bedrijven meerdere voorkeurszones aanduiden.

Bij de onderstaande resultaten wordt vertrokken van de antwoorden van die bedrijven die aangaven geïnteresseerd te zijn in het concept. Bedrijven die niet geïnteresseerd zijn of op die vraag geen antwoord gaven, worden vanaf dit punt dan ook niet meer vertegenwoordigd in de cijfers.

Voor bedrijven die aangaven dat meerdere zones interessant zouden kunnen zijn, wordt ten eerste aangenomen dat het geschatte aantal bewegingen per week gelijk verdeeld kan worden over de verschillende voorkeurszones. Ten tweede dient opgemerkt te worden dat de twee geïnteresseerde bedrijven die geen schatting van het aantal bewegingen opgaven, geen invloed hebben op het geschatte aantal bewegingen per zone.

Voorkeurslocatie	Ja	Nee	Bewegingen
Haven Antwerpen	13	7	351
Ring/Wijnegem/Massenhoven	4	16	39
Herentals/Geel	8	12	463
Ham/Lummen	7	13	109

Uit deze bevraging komt naar voor dat een gemeenschappelijke trailerparking in de Haven van Antwerpen de meerderheid van de bedrijven zou uitkomen. Een kleine minderheid van bedrijven wenst het concept gerealiseerd te zien in congestiegevoelig gebied. Verder stroomafwaarts op de E313 lijkt meer bedrijven aan te spreken, met een groter potentieel aan bewegingen voor een gemeenschappelijke trailerparking in de Antwerpse Kempen.

Bij de vraag naar de kostprijs van het gebruik van een gemeenschappelijke trailerparking daalde de responsgraad verder tot 50%. Hierbij konden bedrijven een aanvaardbare kostprijs per gebruik opgeven, waarbij er geen plaatsgarantie is, en/of een vaste kostprijs per maand, waarbij plaats gegarandeerd werd. Bedrijven die deze vragen beantwoordden met "gratis" of "zo goedkoop mogelijk" worden beschouwd als niet-respondenten.

Kostprijs	Respondenten	Kostprijs
Per maand per plaats	13	€ 164
Per gebruik	10	€ 10

De gegeven antwoorden lopen ook erg ver uiteen: van 2€ tot 35€ per gebruik en van 50€ tot 500€ per maand per plaats. De vraag kan dan ook gesteld worden of deze gemiddelde waarden wel als representatief beschouwd kunnen worden.

De vraag of een gemeenschappelijke trailerparking al dan niet beveiligd dient te zijn, werd unaniem bevestigend beantwoord. Ook de vraag waarom beveiliging nodig is, werd op unanieme wijze beantwoord door te verwijzen naar de aansprakelijkheid. Deze materie komt aan bod in hoofdstuk 7.

Voorts werd gevraagd naar het vereiste type van beveiliging. De keuze werd geboden tussen drie types:

- Lage beveiliging: sociale controle, eenvoudige omheining, eenvoudige toegangsbeperking (slagboom)
- Middelhoog: hoge omheining, toegangsbeperking met identificatie (badge, code,..), analoge cameraregistratie

- Hoog: omheining met penetratiealarm, toegangsbeperking met identificatie (badge, code,...), digitale camerabewaking, incidentmanagement

Uit de resultaten blijkt dat ruwweg de keuze tussen de verschillende types gelijk verdeeld is tussen de bedrijven. Echter, indien we ook het opgegeven geschatte aantal bewegingen meenemen, blijkt dat bij een middelhoge bewaking we slechts 28% van het potentieel meehebben. De "zware" gebruikers vereisen dus duidelijk een hoge graad van bewaking.

Graad van beveiliging	Aantal bedrijven	Bewegingen
NR	3 (13%)	0 (0%)
Laag	9 (39%)	65 (7%)
Middelhoog	15 (65%)	187 (28%)
Hoog	23 (100%)	635 (100%)

Bij de vraag welke faciliteiten men aangeboden wenst te zien, komt duidelijk naar voren dat de dienstverlening, in tegenstelling tot de bewaking, best beperkt kan blijven tot een degelijke infrastructuur met sanitaire voorzieningen. Bij "Andere" services werd onder andere gevraagd naar de aanwezigheid van een reach stacker voor het afnemen en opzetten van containers, overnachtingsmogelijkheden, kantoorruimte en kluisjes (voor vrachtbrieven). Ook hier is het aantal corresponderende bewegingen weergegeven als indicatie van het potentieel.

Aangeboden faciliteiten	Aantal bedrijven	Bewegingen
Bestrating/markeringen	20	887
Verlichting	20	887
WCs	14	797
Douches	9	660
Gensets	5	495
Vending	3	145
Cafetaria	2	120
Onderhoud	2	65
Stacker	3	95
Truckwash	1	25

De laatste vraag omtrent de gemeenschappelijke trailerparkings omvatte de vraag wie dit gebeuren dient te beheren of uit te baten. Deze open vraag leverde een veelzijdigheid aan antwoorden op die voor analyse-doeleinden verder gereduceerd tot vier categorieën:

- Eigenaar terrein: indien op het terrein een (transport)bedrijf reeds actief is, kan de uitbating van de gemeenschappelijke trailerparking het best opgenomen worden door dat bedrijf, als uitbreiding van de aanwezige bedrijfsactiviteit.
- Private speler: geen overheid, enkel een private onderneming met kennis van zaken. Dit mag zowel een concullega zijn als een onafhankelijke partij.
- Onafhankelijke partij: private bedrijven of overheid, zolang het maar geen andere transportonderneming is want dat zou leiden tot belangenconflicten.
- Geen voorkeur: alles is bespreekbaar.

Uit de resultaten blijkt dat er geen duidelijke beperking vanuit de sector vooropgesteld wordt.

Beheer	Aantal bedrijven	Bewegingen
Onafhankelijke partij	7	190
Private speler	7	220
Geen voorkeur	5	437
Eigenaar terrein	1	40

## 2.4 LZV's en gemeenschappelijke trailerparkings

In een vierde en laatste luik van de bevraging werd gepeild naar de houding van de transportondernemingen tegenover het recent gelanceerde proeftraject met Lange en Zware Vrachtwagens (LZV's of eco-combis) in Vlaanderen.

In juni 2014 werden tien proeftrajecten opengesteld voor deze samengestelde vrachtwagens met een toegelaten lengte tot 25,25 meter en een maximaal toegestane massa (MTM) tot 60 ton. Voor meer informatie over het LZV-concept verwijzen we naar hoofdstuk 13 van deze studie.

Achtereenvolgens werden de volgende vragen gesteld aan 21 transportbedrijven:

- Heeft uw onderneming interesse in het door de Vlaamse Overheid (MOW) opgestarte proefproject rond Lange en Zware Vrachtwagens (LZV's), ook wel eco-combi's genoemd?
- Heeft uw onderneming de intentie om hier een dossier voor in te dienen?
- Indien een gemeenschappelijke trailerparking zou bestaan op een voor u ideale locatie, zou u dit concept willen gebruiken om daar LZV's te vormen en/of ontkoppelen?
- Plant u hierbij samen te werken met andere transportbedrijven?
- Bent u geïnteresseerd in een samenwerking met andere transportbedrijven?

De resultaten worden hieronder weergegeven:

LZVs	Ja	Bewegingen	Nee	NR
Interesse?	14	395	8	1
Dossier?	5	255	17	1
Combinatie met concept?	7	235	15	1
Geplande samenwerking?	5	162	14	4
Interesse in samenwerking?	10	322	9	4



### **3 High-level kosten-baten analyse van high-level scenario's**

---

In eerste instantie werd een high-level analyse uitgevoerd van vijf verschillende scenario's met ontkoppelpunten. In deze kosten-baten analyse wordt, vanuit het standpunt van het individuele transportbedrijf, berekend welke set-up het meeste toegevoegde waarde levert. Hierbij wordt voorlopig abstractie gemaakt van de kosten van de uitbating van de gemeenschappelijke trailerparking.

#### **3.1 Scenario's**

Concreet zal in wat volgt dieper worden ingegaan op volgende mogelijke scenario's:

- Scenario 0: het nulscenario zonder ontkoppelpunt tussen Limburg en de Haven van Antwerpen. Dit scenario is gelijk aan het scenario 0 onder 13.2. Hierbij wordt zowel voor in- als outboundstromen het huidige vervoersmodel gebruikt. We gaan er daarbij vanuit dat de transporteurs en verladers nu reeds rekening houden met de feiten dat er nagenoeg dagelijks files zijn op het traject en dat zij nu reeds hun routeplanning optimaliseren om de efficiëntie van dit traject te maximaliseren.
- Scenario 1: Eén ontkoppelpunt buiten congestiegevoelig gebied ergens op de E313. In dit scenario organiseren we één ontkoppelpunt stroomopwaarts van afrit 20 Herentals-West (cfr. 5.1).
- Scenario 2: Eén ontkoppelpunt binnen congestiegevoelig gebied. Zoals het vorige scenario organiseren we 1 ontkoppelpunt maar dan nu stroomafwaarts van afrit 20 Herentals-West (cfr. 5.1).
- Scenario 3: Eén ontkoppelpunt in de Antwerpse haven. In dit scenario verhuizen we het ontkoppelpunt naar het havengebied, voorbij de congestiegevoelige zone.
- Scenario 4: Twee ontkoppelpunten waarbij deze worden gepositioneerd voor en na het congestiegevoelig gebied en waarbij elk transport gebruik maakt van beide punten. Er wordt met andere woorden tweemaal ontkoppeld. Dit scenario is een combinatie van scenario's 1 en 3. Andere scenario's met twee ontkoppelpunten zijn mogelijk. Het lijkt ons vanzelfsprekend dat deze in geen geval optimaal kunnen zijn. Zij worden daarom niet verder onderzocht.

Voor de doorrekening van de verschillende scenario's werd uitgegaan van de kostenparameters opgenomen in het LZV-model van de VUB-MOBI (cfr. 13.3) die door de sector gevalideerd werden. Dit om de interne consistentie van de berekeningen te garanderen. De eerste resultaten van de marktbevraging lijken de realiteitszin van het model te bevestigen. De transporteurs bevestigen rekening te houden met 1,5 uur verlies per dag per vrachtwagen. Ook het model van de VUB komt tot deze conclusie.

#### **3.2 Dimensionering van het ontkoppelpunt**

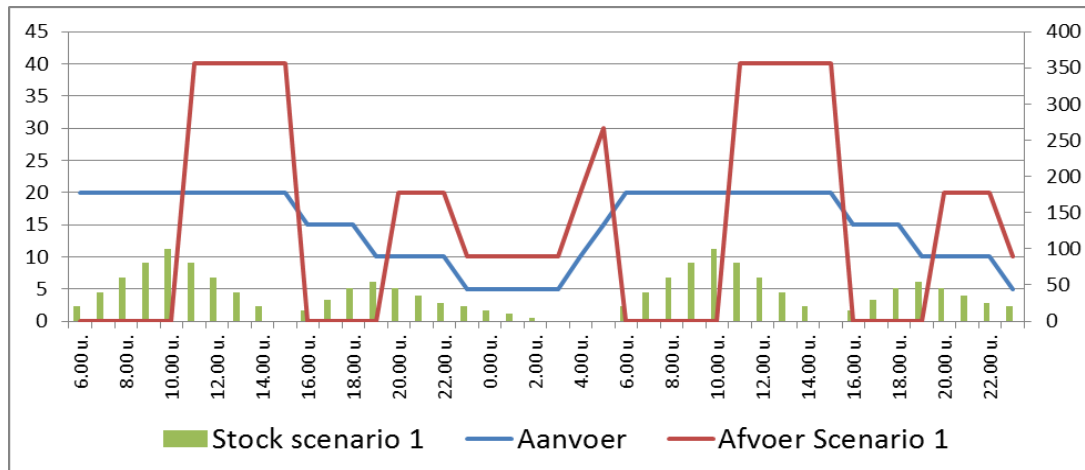
In onze berekeningen gaan we uit van een bepaald logistiek scenario. Het volume komend van het Limburgse hinterland wordt tijdens de spitsuren aangevoerd tot aan het ontkoppelpunt. De trailers worden ontkoppeld waarbij zij vervolgens terug richting hinterland rijden, al dan niet met een reeds volle of lege trailer die op het ontkoppelpunt gestationeerd is.

In de analyse wordt het daarbij belangrijk om de beschikbare capaciteit af te stemmen op de aan- en afvoer mogelijkheden. De grootte van het ontkoppelpunt zal een functie zijn van de balans tussen enerzijds nabijheid richting haven en anderzijds mogelijk tijdsverlies door verder in het congestiegebied te moeten rijden. Naarmate de afstand tussen het ontkoppelpunt en de haven



korter wordt (en dus de tijd korter) wordt de mogelijkheid om af te voeren groter maar wordt de kost om in het congestiegebied te rijden groter.

We trachten dit theoretisch toe te lichten via bijgaande grafiek met een (fictieve) simulatie. De voorstelling gaat uit van een worst case scenario: de vrachtwagens die zich aanmelden aan het ontkoppelpunt kunnen geen vracht retour nemen.



De blauwe lijn geeft het aantal voertuigen weer dat per uur wordt aangevoerd. Zo worden tussen 6 en 14 uur 20 wagens per uur aangeboden aan het ontkoppelpunt. Vanaf 15 uur daalt het aantal aangeboden voertuigen. We gaan ervan uit dat naar de avond toe en in de nacht er minder aanvoer van vrachtwagens is dan overdag. Dit heeft te maken met de logistieke organisatie van veel bedrijven en met mogelijke reglementaire beperkingen die kunnen opgelegd worden aan de uitbater om mogelijke overlast te beperken.

De rode lijn geeft de afvoer weer vanaf het ontkoppelpunt naar de haven. In deze simulatie veronderstellen we dat de afstand tussen het ontkoppelpunt en de haven de helft is van de afstand tussen ontkoppelpunt en het gemiddeld punt in het Limburgse hinterland. Daardoor kunnen buiten congestietijd dubbel zoveel wagens worden afgevoerd dan aangevoerd. Congestietijd definiëren we hier als de tijd tussen 6 uur en 10 uur 's morgens en tussen 16 uur en 19 uur.

De groene staafdiagram geeft een inschatting van de op- en afbouw van volume aan trailers op het ontkoppelpunt. In dit gestileerd voorbeeld loopt de parking tegen de ochtend en in de late namiddag leeg om opnieuw op te bouwen naar maximaal 100 trailers tegen het einde van de spits.

De exacte dimensionering van het ontkoppelpunt zal afhangen van volgende parameters:

- De juiste locatie zal bepalen met welke snelheid de trailers kunnen worden geëvacueerd richting haven. Naarmate dichterbij de haven wordt ontkoppeld zal de afvoer sneller kunnen gebeuren. Anderzijds gaat het tijds- en dus kostenvoordeel ten gunste van de aanvoer verloren.
- In de mate dat retourvrachten vanuit het ontkoppelpunt kunnen worden georganiseerd kunnen de dimensies van de parking verkleinen omdat er daardoor minder volumeopbouw plaats vindt.
- Daarnaast zullen ook de extra diensten plaats vereisen en dus de parking vergroten.

### 3.3 Het organisatiemodel

Ons huidige model gaat uit van een open concept waarbij iedere vervoerder tegen een nog nader te bepalen vergoeding toegang krijgt tot het ontkoppelpunt en er zijn trailer kan stationeren. Het engagement van de transportbedrijven zal moeten uitwijzen of dit voor de vervoerders een aantrekkelijk aanbod is.

Scenario's waarbij op het ontkoppelpunt een bijkomend actieve organisatie van de stromen ontstaat zijn mogelijk. Dit betekent concreet dat een vervoerder die toekomt op het ontkoppelpunt een passende retourvracht kan worden toegewezen. Dit kan zowel van en naar het hinterland als van en naar de haven buiten de congestietijd. Dergelijk model heeft een aantal nadelen wat de realisatie sterk in vraag doet stellen:

- Het vereist de aanstelling van een onafhankelijke partij die de organisatie ervan op zich neemt. Deze partij moet vergoed worden wat de kost van het ontkoppelpunt aanzienlijk zal opdrijven daar het om personeelskosten gaat.
- De praktische organisatie van dergelijk model en het in evenwicht houden van de stromen is in de praktijk niet eenvoudig en zonder sterke systeemondersteuning niet realistisch. De noodzaak van deze systemen zal opnieuw de kostprijs opdrijven.
- Er moet duidelijkheid gecreëerd worden over de interne transfertprijzen tussen de verschillende vervoerders. Daarbij moet zeker het aspect van prijsafspraken juridisch worden bekeken.
- Er moeten duidelijke procedures worden uitgeschreven omtrent verantwoordelijkheid over de goederen en materiaal. Ook hier spelen er belangrijke juridische aspecten.

Het is dan ook realistischer dat het ontkoppelpunt wordt opgestart zonder deze additionele taak. Dergelijke samenwerkingsvormen kunnen ontstaan nadat het nut van het ontkoppelpunt in de praktijk bewezen is.

In elk geval gaat ons model ervan uit dat de organisatie en/of uitbating van het ontkoppelpunt en de transportstromen gescheiden activiteiten zijn, al dan niet in handen van één of meerdere (juridisch onderscheiden) partijen. Een model waarbij zowel het transport als het ontkoppelpunt in één hand zijn, is mogelijk maar dan moet de transporteur het ontkoppelpunt wel openstellen anders gaat het basisidee verloren.

Een model waarbij de uitbater enkel de last-mile verzorgt ten dienste van andere transportbedrijven lijkt ons weinig waarschijnlijk. In dat geval zal de uitbater van het ontkoppelpunt moeten investeren in materiaal en personeel, hetgeen de kosten alleen maar zal verhogen. Het is ons niet duidelijk hoe dit kan gerendabiliseerd worden indien deze kosten die alleen maar op de last-mile (met zeker in een aanvangsfase) een beperkt aantal bewegingen verhaald kan worden.

### 3.4 De kostenfunctie

#### 3.4.1 Directe kostenfunctie

De vervoerder vertrekt voor het berekenen van de directe kostenfunctie met:

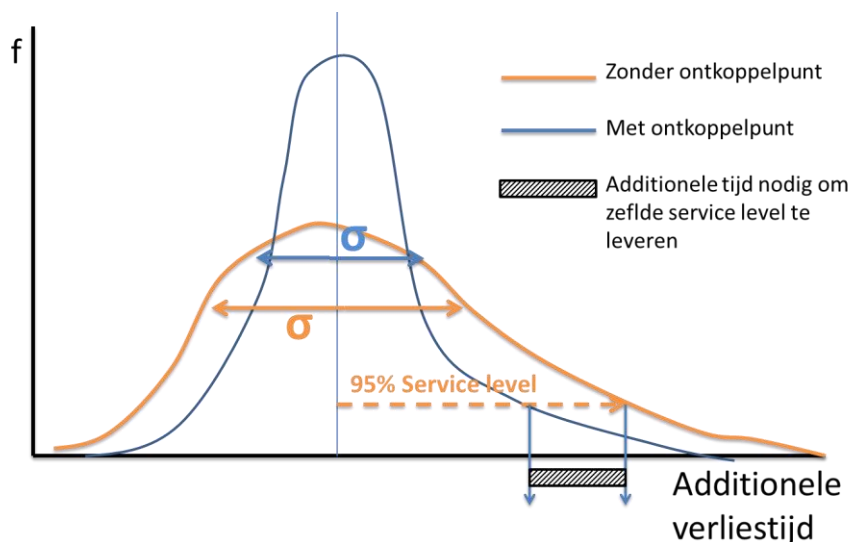
***De geplande transittijd = Technische transittijd + een onzekerheidsfactor/marge***

met: De transport kost als directe functie van de transittijd. Meer tijd is meer kost

De technische transittijd als functie van de gemiddelde rijnsnelheid en de afstand. In deze gemiddelde rijnsnelheid is al rekening gehouden met structurele file(tijd)

De onzekerheidsfactor of additionele marge is deze welke de vervoerders in acht moeten nemen omdat ze ondanks de reële wetenschap dat er structurele files zijn er ook altijd uitzonderingen zijn.

Deze veiligheidsmarge is gerelateerd aan de gewenste servicegraad. In het geval van ontkoppelpunten zal de noodzakelijke veiligheidsmarge om eenzelfde service level te garanderen aan de klant kleiner zijn. Volgende figuur geeft dit grafisch weer.



Een studie van Transport en Mobility Leuven<sup>1</sup> heeft de variabiliteit in reistijd van Gent naar Antwerpen tijdens verschillende dagdelen voor personenvervoer in kaart gebracht. We beschikken voorlopig over geen andere cijfers dus gaan we er bijgevolg vanuit dat de kansverdeling en variabiliteit voor het traject Limburg – Antwerpen voor vrachtvervoer niet fundamenteel anders is<sup>2</sup>. Uit deze studie komen volgende cijfers naar voren:

	Gemiddelde reistuur	Standaard-afwijking	In percent van de gemiddelde reistuur	80% betrouwbaarheidsinterval (in % van gemiddelde reistuur) <sup>3</sup>	95% betrouwbaarheidsinterval (in % van gemiddelde reistuur) <sup>4</sup>
<b>Ochtendspits</b>	40,7 sec/km	5,67	13,9%	18,1%	27,38%
<b>Avondspits</b>	40,8 sec/km	7,73	18,9%	24,6%	37,2%
<b>Dalperiode</b>	39,9 sec/km	3,3	8,2%	10,7%	16,3%

Met deze tabel willen we aantonen dat om eenzelfde servicelevel te behalen de vervoerder 68% meer marge moet nemen (27.4% versus 16,3%) om onvoorziene variabiliteit op te vangen en een servicegraad van 9,5 op 10 tijdige aankomsten te halen. Zoals de tabel aantoont gaan deze percentages nog de hoogte in naarmate met grotere zekerheid een tijdige aankomst moet gegarandeerd worden.

### 3.4.2 Focus op directe kosten

We focussen op de directe kosten. We gaan ervan uit dat er tussen de verschillende scenario's geen wezenlijke verschillen bestaan in indirecte (overhead)kosten. Als er al verschillen zouden zijn dan kunnen deze zowel in positieve als negatieve zin evolueren. Enerzijds kan de indirecte kost lager

<sup>1</sup> (2011), Transport & Mobility Leuven, "Schatting van verliestijden op trajecten", Sven Marivoet

<sup>2</sup> Transport & Mobility heeft in deze studie nog andere trajecten onderzocht. Ook daar is de kansverdeling gelijkaardig.

<sup>3</sup> 80% betrouwbaarheidsinterval wordt berekend op basis van een vermenigvuldiging met factor 1,3. Om met 80% zekerheid te kunnen zeggen dat de gemiddelde reistuur kleiner zal zijn dan de berekende waarde moet bij de standaardafwijking vermenigvuldigd worden met 1,3

<sup>4</sup> 95% betrouwbaarheidsinterval wordt berekend op basis van een vermenigvuldiging met factor 1,97. Om met 95% zekerheid te kunnen zeggen dat de gemiddelde reistuur kleiner zal zijn dan de berekende waarde moet bij de standaardafwijking vermenigvuldigd worden met 1,97

liggen omdat er minder onzekerheid heerst. Anderzijds zal de betrokkenheid van een additionele schakel een, weliswaar moeilijk meetbare, extra kost met zich meebrengen. We nemen deze effecten niet mee in de berekening van de diverse scenario's.

### 3.4.3 Vertaling naar de diverse scenario's

#### 3.4.3.1 *Scenario 0: Regulier transport zonder ontkoppelpunten*

Volgende figuur geeft grafisch het nulscenario weer. Dit scenario is te vergelijken met een standaard scenario waarbij een vervoerder wegens het tijdskritisch karakter 's morgen opkijkt en vervolgens levert aan de haven van Antwerpen zonder daarbij echt te kunnen optimaliseren in het vermijden van files. We kunnen dit beschouwen als het scenario waarbij de vervoerder de opdracht krijgt van zijn verlader om goederen tegen een welomschreven tijd aan te bieden aan de haven terwijl zelf maar enkele uren op voorhand over deze goederen te kunnen beschikken.



In de berekening van de scenario's werd, conform het model van de VUB<sup>5</sup>, rekening gehouden met een transportbedrijf dat geografisch "gemiddeld" gevestigd is in Limburg. Op basis hiervan werden de standaardafstanden berekend tussen Limburg en de haven. In de concrete planning kan het natuurlijk zijn dat vervoerders gunstiger, c.q. ongunstiger gelegen zijn. Het is dus best mogelijk dat in de praktijk net wel of niet extra ritten kunnen uitgevoerd worden met de aanwezigheid van een ontkoppelpunt, afhankelijk van de af te leggen afstand.

We bekijken een goederenstroom van punt A in Limburg naar punt B in de haven van Antwerpen. Er wordt aangenomen dat er na een aankoppelingstijd van 10 minuten in punt A 10 kilometer wordt gereden naar een oprit in Limburg. Dit is op secundaire wegen, dus tegen een gemiddelde snelheid van 40 km/uur. Vervolgens wordt er tegen de gemiddelde snelheid van 80 km/uur in congestievrij gebied gereden tot aan de congestiezone ter hoogte van Herentals-West. Het vervolgtraject van 26 kilometer tot Antwerpen-Oost (congestiegebied) wordt afgelegd in 52 minuten. Dit betekent dat we rekening houden met een gemiddelde snelheid tijdens de congestie van 30 km/uur. Vanaf Antwerpen-Oost gaat het naar de afrit van de haven, opnieuw 10 kilometer, waarvoor 7,5 minuten nodig is. Tot slot doet de vervoerder er 7,5 minuten over om de laatste 5 kilometer naar het lospunt B te rijden waarna de ontkoppeling opnieuw 10 minuten vraagt.

De vervoerder doet over de totale 111 km 147 minuten of 2,45 uur. In overeenstemming met punt 3.4.1 hierboven is dit de technische transittijd zonder correctie voor de onzekerheid tijdens de ochtendspits. Met de realiteit voor ogen kan een vervoerder zich dergelijke strikte planning niet veroorloven. Een veiligheidsmarge voor onzekerheid moet ingebouwd worden. Wil de transporteur

<sup>5</sup> Zie model voor de kosten en baten van LZV's

een garantie bieden dat hij in 9,5 van de 10 gevallen tijdig aankomt moet hij bovenop de marge voor de structurele files nog eens 1 uur en 10 minuten extra nemen om in dit scenario de nodige service te bieden. Als we de technische transittijd en de marge verrekenen op dagbasis van een normale dagprestatie van 8 uur is de kostprijs van deze dag € 472,32. De details van de berekeningen zijn weergegeven in volgende tabel.

Technische transit								Met Service Level marge 95%			
Heen (ochtendspits)	aank. A	A - oprit Limburg	oprit Limburg - Herentals	Herentals - A'pen Oost	A'pen Oost - afrit haven	afrit haven - locatie B	afk. B	2,62	Tijd (uur)	3,33	
Tijd (min)	15	15,0	45,0	52,0	7,5	7,5	15	157	Tijd (min)	200	
Afstand (km)		10	60	26	10	5		111	Afstand (km)	111	
Brandstofverbruik (liter)		4,1	18,7	16,5	3,1	2,1		44,5	Brandstofverbruik (liter)	45	
Tonnage								26,33	Tonnage	26	
Technische transit								Totaal heen & terug			
Terug (ochtendspits)	aank. B	locatie B - oprit haven	oprit haven - A'pen Oost	A'pen Oost - Herentals	Herentals - afrit Limburg	afrit Limburg - A	afk. A	2,28	Tijd (uur)	4,90	
Tijd	15	7,5	20,0	19,5	45,0	15,0	15	137	Tijd (min)	294,00	
Afstand		5	10	26	60	10		111	Afstand (km)	222,00	
Brandstofkost		2,1	6,3	8,1	18,7	4,1		39,4	Brandstofverbruik (liter)	83,89	
Tonnage								26,33	Tonnage	52,67	
Technische transit								Totaal heen & terug			
Terug (buiten spits)	aank. B	locatie B - oprit haven	oprit haven - A'pen Oost	A'pen Oost - Herentals	Herentals - afrit Limburg	afrit Limburg - A	afk. A	2,08	Tijd (uur)	4,15	
Tijd	15	7,5	7,5	19,5	45,0	15,0	15	125	Tijd (min)	249,00	
Afstand		5	10	26	60	10		111	Afstand (km)	222,00	
Brandstofkost		2,1	3,1	8,1	18,7	4,1		36,2	Brandstofverbruik (liter)	72,35	
Tonnage								26,33	Tonnage	52,67	
Totaal								Totaal heen & terug			
Heen (avondspits)	aank. A	A - oprit Limburg	oprit Limburg - Herentals	Herentals - A'pen Oost	A'pen Oost - afrit haven	afrit haven - locatie B	afk. B	2,61	Tijd (uur)	3,58	
Tijd	15	15,0	45,0	39,0	20,0	7,5	15	157	Tijd (min)	215	
Afstand		10	60	26	10	5		111	Afstand (km)	111	
Brandstofkost		4,1	18,7	10,7	6,3	2,1		42,0	Brandstofverbruik (liter)	42	
Tonnage								26,33	Tonnage	26	
Totaal								Totaal heen & terug			
Terug (avondspits)	aank. B	locatie B - oprit haven	oprit haven - A'pen Oost	A'pen Oost - Herentals	Herentals - afrit Limburg	afrit Limburg - A	afk. A	2,28	Tijd (uur)	4,89	
Tijd	15	7,5	20,0	19,5	45,0	15,0	15	137	Tijd (min)	293,50	
Afstand		5	10	26	60	10		111	Afstand (km)	222,00	
Brandstofkost		2,1	6,3	8,1	18,7	4,1		39,4	Brandstofverbruik (liter)	81,37	
Tonnage								26,33	Tonnage	52,67	
1 dag shift (8-17u)											
Tijd	uur	3,33	2,41	2,41	3,13	11,29	248,43	€			
Tijd	min	200	145	125	188	657					
Afstand	km	111	111	111	111	444					
Brandstofverbruik	liter	44,5	36,2	36,2	39,4	156,2	223,89	€			
Tonnage	ton	26,33	26,33	26,33	26,33						
Tonnage Heen								52,67		472,32	€
Tonnage Terug								52,67			

De conclusie van het nulscenario komt neer op

Samenvattend					
Ton heen	52,67	Diesellost per dag (€)	223,89	Diesellost per ton (€/ton)	2,13
Ton terug	52,67	Kost chauffeur (€)	248,43	Kost chauffeur per ton (€/ton)	2,36
Tijd	11,29	Totaal	472,32	Directe kosten per ton (€/ton)	4,48

#### 3.4.3.2 Scenario 1: Ontkoppelpunt voor het congestiegevoelig gebied

In scenario 1 worden de goederen in eerste plaats aangevoerd naar een ontkoppelpunt buiten de congestiezone om vervolgens buiten de spits te worden overgebracht vanuit het ontkoppelpunt naar de bestemming in de haven. De aanvoer naar het ontkoppelpunt kan gebeuren over de gehele dag.

Opnieuw wordt de technische transittijd aangevuld met de servicemarge die nodig is om met 95% zekerheid de klant te kunnen beleveren. In dit scenario zijn de veiligheidsmarges kleiner daar we filegevoelige gebieden vermijden en dus de variabiliteit kleiner is.

Uit de berekeningen van dit scenario blijkt dat de tijdswinst en de winst in variabiliteit niet opweegt tegen de extra tijd nodig om zich naar het ontkoppelpunt te begeven en de extra koppelbewegingen te maken.

In dit scenario moeten we in elk geval de kleinere variabiliteit meenemen om de kostprijs in dit scenario in de buurt te houden van het basisscenario. Toch is het basisscenario nog steeds beter.

De details van de berekeningen worden meegegeven in onderstaande tabel.

							Totaal		Met Service Level marge 95%		
<b>Heen ontkoppelpunt</b>	aank. A	A - oprit Limburg	oprit Limburg - afrit Herentals	afrit - ontk. punt	afk. ontkopp.		1,58	Tijd (uur)		1,83	
Tijd (min)	15	15,0	45,0	4,5	15		95	Tijd (min)		110	
Afstand (km)		10	60	3			73	Afstand (km)		73	
Brandstofverbruik (liter)		4,1	18,7	1,2			24,1	Brandstofverbruik (liter)		24	
Tonnage							26,33	Tonnage		26	
							Totaal		Totaal heen & terug		
<b>Terug ontkoppelpunt</b>	aank. ontkopp.	ontk. punt - oprit	Herentals - afrit Limburg	afrit Limburg - A	afk. A		1,58	Tijd (uur)	3,15	1,83	
Tijd	15	4,5	45,0	15,0	15		95	Tijd (min)	189,00	110	
Afstand		3	60	10			73	Afstand (km)	146,00	73	
Brandstofkost		1,2	18,7	4,1			24,1	Brandstofverbruik (liter)	48,21	24	
Tonnage							26,33	Tonnage	52,67	26	
								Totaal			
<b>Heen vanaf Ontkoppelpunt (buiten spits)</b>	aank. ontkopp.	ontk. punt - oprit	Herentals - A'pen Oost	A'pen Oost - afrit haven	afrit haven - locatie B	afk. B	1,15	Tijd (uur)		1,34	
Tijd	15	4,5	19,5	7,5	7,5	15	69	Tijd (min)		80	
Afstand		3	26	10	5		44	Afstand (km)		44	
Brandstofkost		1,2	8,1	3,1	2,1		14,5	Brandstofverbruik (liter)		15	
Tonnage							26,33	Tonnage		26	
							Totaal		Totaal heen & terug		
<b>Terug naar Ontkoppelpunt (buiten spits)</b>	aank. B	locatie B - oprit haven	oprit haven - A'pen Oost	A'pen Oost - Herentals	afrit - ontk. punt	afk. ontkopp.	1,15	Tijd (uur)	2,30	1,34	
Tijd	15	7,5	7,5	19,5	4,5	15	69	Tijd (min)	138,00	80	
Afstand		5	10	26	3		44	Afstand (km)	88,00	44	
Brandstofkost		2,1	3,1	8,1	1,2		14,5	Brandstofverbruik (liter)	29,09	15	
Tonnage							26,33	Tonnage	52,67	26	
<b>1 dag shift (8-17u)</b>		Heen ontk	Terug ontk	Heen ontk	Terug ontk	Naar Haven	Van Haven	Naar Haven	Van Haven	Total	Kost
Tijd	uur	1,83	1,83	1,83	1,83	1,34	1,34	1,34	1,34	12,68	278,89 €
Tijd	min	110	110	110	110	80	80	80	80	761	
Afstand	km	73	73	73	73	44	44	44	44	468	
Brandstofverbruik	liter	24,1	24,1	24,1	24,1	14,5	14,5	14,5	14,5	154,6	221,54 €
Tonnage	ton	26,33	26,33	26,33	26,33	26,33	26,33	26,33	26,33		
									Tonnage Heen	52,67	500,43 €
									Tonnage Terug	52,67	



De samenvattende tabel toont aan dat het scenario 1 tegenover het 0 scenario 6% duurder is. In deze extra kost worden nog geen kosten meegenomen van het ontkoppelpunt zelf.

Vergelijking	Scenario 0	Scenario 1	Vershil sc0 tov sc1
Directe kosten totaal (€)	472	500	
Tonnage	105,33	105,33	0,00
Directe kosten (€/ton)	4,48	4,75	-0,27

#### 3.4.3.3 Scenario 2: Ontkoppelpunt in het congestiegevoelig gebied

Bij scenario 2 verplaatsen we het ontkoppelpunt stroomafwaarts in het congestiegevoelig gebied. In het kader van dit model plaatsen we het ontkoppelpunt tussen afrit 19 en 20. De basisidee achter dit scenario is dat de afstand tijdens congestievrije tijd wordt gemaximaliseerd om vervolgens kort te shuttelen tijdens congestieperiodes. We veronderstellen tevens het optimale scenario dat zelfs tijdens de korte trajecten slechts het heen traject tijdens de congestie wordt uitgevoerd.

De conclusie van dit scenario is dat op dagbasis de kost € 83,- of 17,8% hoger ligt dan in het basisscenario zonder ontkoppelpunten.

Vergelijking	Scenario 0	Scenario 2	Vershil sc0 tov sc2
Directe kosten totaal (€)	472	556	83
Tonnage	105,33	105,33	0,00
Directe kosten (€/ton)	4,48	5,28	-0,79

Hieruit kunnen we afleiden dat dit scenario niet interessant is. Dit is consistent met de resultaten van de marktbevraging (zie 2.3.2).

#### 3.4.3.4 Scenario 3: Ontkoppelpunt in de haven

Met dezelfde basisinput als bij de voorgaande scenario's werd de mogelijke kostenimpact berekend.

In dit scenario wordt ervan uitgegaan dat de aanvoer naar het ontkoppelpunt kan gebeuren buiten filegevoelige tijdsperiodes. Dit betekent ofwel dat 's nachts wordt aangevoerd dan wel overdag. Concrete planningen zullen uitwijzen of dit kan binnen de wettelijke rij- en rusttijden.

In ons model veronderstellen we dat het ontkoppelpunt in de haven drie kilometer ligt van de afrit "haven" en dat dit traject bestaat uit secundaire wegen.

Op basis van één dagplanning slagen we erin om twee ritten aan en af te voeren binnen een tijdsbestek van 12,33 uur.

Volgende tabel geeft de detailberekeningen weer.

									Totaal		Met Service Level marge 95%
Heen naar ontkoppelpunt in haven (buiten)	aank. A	A - oprit Limburg	oprit Limburg - afrit Herentals	Herentals - A'pen Oost	A'pen Oost - afrit haven	afrit - ontk. punt	afk. ontkopp.		2,03	Tijd (uur)	2,36
Tijd (min)	15	15,0	45,0	19,5	7,5	4,5	15		122	Tijd (min)	141
Afstand (km)		10	60	26	10	3			109	Afstand (km)	109
Brandstofverbruik (liter)		4,1	18,7	8,1	3,1	1,2			35,3	Brandstofverbruik (liter)	35
Tonnage									26,33	Tonnage	26
									Totaal	Totaal heen & terug	
Terug van ontkoppelpunt in Haven	aank. ontkopp.	ontk. punt - oprit	Afrit haven - A'pen Oost	A'pen Oost - Herentals	Herentals - afrit Limburg	afrit Limburg - A	afk. A		2,03	Tijd (uur)	4,05
Tijd	15	4,5	7,5	19,5	45,0	15,0	15		122	Tijd (min)	243,00
Afstand		3	10	26	60	10			109	Afstand (km)	218,00
Brandstofkost		1,2	3,1	8,1	18,7	4,1			35,3	Brandstofverbruik	70,70
Tonnage									26,33	Tonnage	52,67
									Totaal		
Vanaf Ontkoppelpunt naar locatie	aank. ontkopp.	ontk. punt - Locatie B					afk. B		0,63	Tijd (uur)	0,73
Tijd	15	7,5					15		38	Tijd (min)	44
Afstand		5							5	Afstand (km)	5
Brandstofkost		2,1							2,1	Brandstofverbruik (liter)	2
Tonnage									26,33	Tonnage	26
									Totaal	Totaal heen & terug	
Terug naar Ontkoppelpunt (buiten spits)	aank. B	locatie B - ontkoppelpunt					afk. ontkopp.		0,63	Tijd (uur)	1,25
Tijd	15	7,5					15		38	Tijd (min)	75,00
Afstand		5							5	Afstand (km)	10,00
Brandstofkost		2,1							2,1	Brandstofverbruik	4,13
Tonnage									26,33	Tonnage	52,67
1 shift (8u)		Heen ontk	Terug ontk	Heen ontk	Terug ontk	Naar Haven	Van Haven	Naar Haven	Van Haven	Total	Kost
Tijd	uur	2,36	2,36	2,36	2,36	0,73	0,73	0,73	0,73	12,33	271,21
Tijd	min	141	141	141	141,30	44	44	44	44	740	
Afstand	km	109	109	109	109,00	5	5	5	5	456	
Brandstofverbruik	liter	35,3	35,3	35,3	35,35	2,1	2,1	2,1	2,1	149,6	214,45
Tonnage	ton	26,33	26,33	26,33	26,33	26,33	26,33	26,33	26,33		
									Tonnage Heen	52,67	485,66
Samenvattend											
Ton heen	52,67	Dieselskost per dag (€)	214,45			Dieselskost per ton (€/ton)	2,04				
Ton terug	52,67	Kost chauffeur (€)	271,21			Kost chauffeur per ton (€/ton)	2,57				
Tijd	12,33	Totaal	485,66			Directe kosten per ton (€/ton)	4,61				

Op basis van twee heen- en terugritten van en naar het ontkoppelpunt wordt de kostprijs op dagbasis berekend op € 486 per dag. In de berekening wordt aangenomen dat alleen toeslagen voor overuren in rekening worden gebracht. Rijden tijdens de nacht wordt aan dezelfde uurkost gerekend als daguren in de mate dat ze de 8 uur niet overschrijden.

Samengevat is de kostprijs voor deze oplossing € 14,- of 2,8% duurder dan het basisscenario.

Vergelijking	Scenario 0	Scenario 3	Vershil sc0 tov sc3
Directe kosten totaal (€)	472	486	13
Tonnage	105,33	105,33	0,00
Directe kosten (€/ton)	4,48	4,61	-0,13

De grotere efficiëntie in verbruik compenseert niet de hogere chauffeurskosten doordat hij meer uren werkt. We merken op dat 2,8% binnen de context van een model een beperkt slechter resultaat is dat binnen de foutenmarge valt.

#### 3.4.3.5 Scenario 4: twee ontkoppelpunten

Een laatste scenario dat in deze analyse berekend wordt vertrekt vanuit het gebruik van twee ontkoppelpunten. Het uitgangspunt is dat het filegevoelig traject wordt overbrugd tijdens de daluren en dat tijdens de congestieuren het traject zo kort mogelijk wordt gehouden. Concreet leggen we de ontkoppelpunten in de haven en ter hoogte van Herentals-West, de rand van het congestiegevoelig gebied.

Vergelijking	Scenario 0	Scenario 4	Vershil sc0 tov sc4
Directe kosten totaal (€)	472	566	94,05
Tonnage	105,33	105,33	0,00
Directe kosten (€/ton)	4,48	5,38	-0,89

Het vervoeren van hetzelfde volume resulteert in een significant langere totale rijtijd dan in het basisscenario. De vrachtwagen heeft een verwachte rijtijd van 15,35 uur wat in conflict is met de wettelijke rij- en rusttijden. Dit hoeft niet te verbazen. Iedere ontkoppelbeweging (afrit nemen – ontkoppelen – koppelen – oprijt nemen) neemt ongeveer 30 minuten in beslag. Volgens de eerste bevindingen van de bevraging neemt de congestie ongeveer 1,5 uur in beslag. Met twee ontkoppelpunten kan dit niet gecompenseerd worden.

Dit leidt tot een kostenverschil van 20% op dagbasis of € 94,05 per dag per vrachtwagen.

#### 3.4.3.6 Conclusies van de verschillende scenario's

Uit de berekening van de verschillende scenario's kunnen we concluderen dat, rekening houdend met een belangrijke factor onzekerheid, enkel een scenario met een ontkoppelpunt in de haven een performantie toont die het huidige organisatiemodel zonder ontkoppelpunt benadert.

	Scenario 0	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Ton heen	52,67	52,67	52,67	52,67	52,67
Ton terug	52,67	52,67	52,67	52,67	52,67
Tijd	11,29	12,68	13,35	12,33	15,35
Dieselmest per dag (€)	223,9	221,5	262,0	214,4	228,6
Kost chauffeur (€)	248,4	278,9	293,7	271,2	337,7
Directe kost totaal	472,3	500,4	555,7	485,7	566,4
Dieselmest per ton (€/ton)	2,13	2,10	2,49	2,04	2,17
Kost chauffeur per ton (€/ton)	2,36	2,65	2,79	2,57	3,21
Directe kosten per ton (€/ton)	4,48	4,75	5,28	4,61	5,38
Verskil sc0 tov Scx (€/ton)		-0,27	-0,79	-0,13	-0,89
		-6,0%	-17,6%	-2,8%	-19,9%

De factor tijd speelt daarin een belangrijke rol. Scenario's 1 en 3 scoren beter dan het huidige model als het neerkomt op directe dieselmestkosten. Echter om eenzelfde tonnage te vervoeren is significant meer tijd nodig dan in het basisscenario en wordt deze betere prestatie teniet gedaan.

Door het uitvoeren van enkele sensitiviteitsanalyses, waarbij de aannames voor de verschillende scenario's in zowel optimistische als pessimistische richting aangepast werden, kunnen we een aantal conclusies trekken.

**Een eerste conclusie** vertelt dat een ontkoppelpunt in de haven de grootste kans op slagen heeft. Andere scenario's waarbij de winst in dieselmest niet opweegt tegenover het tijdsverlies zullen elders winsten moeten vertonen om aantrekkelijk te zijn.

**Een tweede conclusie** is dat hoe dichter het ontkoppelingspunt bij de haven van Antwerpen ligt, hoe positiever de effecten zijn. Enkel indien het ontkoppelingspunt in de congestiegevoelige zone zelf ligt, wordt de balans negatief.

**Een derde conclusie** is dat het dubbel gebruik van ontkoppelingspunten – elke vracht wordt dus tweemaal ontkoppeld – in geen geval kan leiden tot een verbetering van het nulscenario.

## **4 Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse van high level business cases voor shuttle-concept**

---

### **4.1 Inleiding externe transportkosten**

In dit gedeelte wordt gekeken naar de impact van de in de vorige sectie besproken scenario's op vlak van externe transportkosten. Op deze manier kan naast de financiële haalbaarheid voor de betrokken actoren, ook de maatschappelijke wenselijkheid van het project geanalyseerd worden.

Externaliteiten zijn immers veranderingen in de welvaart die veroorzaakt worden door economische activiteiten zonder dat zij worden gereflecteerd in de marktprijzen (Weinreich et al., 1998). Op het vlak van de transportsector betreft het de externaliteiten die ontstaan wanneer de transport-consumenten/producenten additionele kosten aan de maatschappij opleggen zonder ze zelf te dragen of zonder hiervoor een compensatie te betalen. Externe kosten zijn de in geld uitgedrukte negatieve externe effecten.

In het kader van transport treden er een hele reeks negatieve externaliteiten op. Hierbij denken we hoofdzakelijk aan de negatieve gevolgen van emissies (klimaatverandering en luchtverontreiniging), ongevallen, geluidsoverlast, bodemverontreiniging, verstoring van het ecologisch systeem, schade aan infrastructuur, visuele hinder en congestie. Ook bestaan er transportgerelateerde externaliteiten verbonden aan zogenaamde op- en neerwaartse processen, zoals het ontginnen, raffineren en transporteren van brandstoffen voor transportmiddelen (zogenaamde pre-combustie processen), evenals het bouwen en slopen van transportmiddelen en infrastructuur. Specifiek in stedelijke gebieden kunnen er nog bijkomende externaliteiten optreden zoals ruimtebeslag en separatie-effecten door barrièrewerking (van Lier et al., 2010). Een korte bespreking per categorie werd toegevoegd in Bijlage V: externe kostcategorieën.

Als we kijken naar de externe kosten van wegvervoer, dan wordt een belangrijk onderscheid gemaakt tussen "intra-sectoriële externaliteiten" en "inter-sectoriële externaliteiten" (Verhoef, 2000). Intra-sectoriële externaliteiten, zoals (het merendeel van) congestie en een gedeelte van externe ongevalkosten, worden door weggebruikers aan elkaar opgelegd. Inter-sectoriële externaliteiten, zoals milieu-externaliteiten, geluidsoverlast en een ander gedeelte van ongevalkosten, worden opgelegd aan de maatschappij in haar geheel. Er wordt soms geargumenteed dat intra-sectoriële externaliteiten zoals congestie geen zuivere externaliteit zijn omdat ze bijna volledig intern zijn aan de wegvervoerssector<sup>6</sup>. Zoals Verhoef (2000) het evenwel stelt is voor een correcte welvaartsanalyse het gewenste aggregatieniveau evenwel het individuele niveau, zodat vanuit een welvaartseconomisch oogpunt alvast zowel intra-sectoriële als inter-sectoriële externaliteiten Pareto-relevant zijn. Congestie zal daarom meegenomen worden in onze analyse.

De berekeningen van de relevante externe kosten in deze studie worden gebaseerd op de best practices op het vlak van marginale externe kostenramingen die momenteel beschikbaar zijn in de economische literatuur<sup>7</sup>. Ondanks dat er consensus groeit over de belangrijkste methodologische kwesties (Gibson et al., 2014), moet men bij een gedetailleerde externe kostenraming in de praktijk rekening houden met tal van beïnvloedende parameters, zoals brandstoftype (benzine, diesel, LPG, biobrandstof,...), locatie (stedelijk, interstedelijk, ruraal), rijomstandigheden (spits, buiten spits, 's

---

<sup>6</sup> Effecten van congestie die ook worden afgewenteld op de rest van de maatschappij (en dus niet alleen op de transportgebruikers) omvatten toegenomen geluidseffecten (wegens toename van optrekken en remmen), toegenomen emissies (minder efficiënt brandstofverbruik) en toegenomen up- and downstream effecten (hogere slijtage). Wat ongevallen (welke, vooral in stedelijke gebieden, ook andere actoren binnen de maatschappij zoals voetgangers en fietsers kunnen treffen naast de auto- en openbaar vervoergebruikers) betreft, zijn de resultaten in de literatuur gemengd: waarschijnlijk neemt het aantal ongevallen toe bij hogere congestie, maar is de ernst vaak kleiner door de beperkte snelheid.

<sup>7</sup> Merk op dat we de impact berekenen van vermeden eenheden vrachtwagens of verschuivingen van vrachtwagenbewegingen in de tijd, wat betekent dat we geïnteresseerd zijn in marginale eerder dan gemiddelde externe kosten.

nachts) en voertuigkarakteristieken (EURO standaarden) (Panis en Mayeres, 2006)<sup>8</sup>. Als gevolg hiervan kan de externe kost van een voertuigkilometer in stedelijk gebied tijdens de spits tot vijf keer hoger liggen dan de kost van een interstedelijke voertuigkilometer buiten de spits van hetzelfde voertuig. Daar de IMPACT studie (Maibach et al, 2008) en de recent uitgevoerde update hiervan door Ricardo AEA (Gibson et al., 2014) een overzicht geeft van de verschillende externe kostcategorieën en de meest relevante studies en kencijfers verzameld heeft die momenteel beschikbaar zijn in een Europese context, wordt deze hoofdzakelijk gebruikt om richtcijfers te bekomen voor de berekeningen in deze studie. Bovendien vormen deze studies ook de basis voor de door de Europese Commissie aanbevolen kencijfers die als startpunt genomen dienen te worden voor toekomstige internaliseringschema's. (Europese Commissie, 2009). De Europese Commissie streeft er immers naar om op termijn de externe kosten van transport te internaliseren ten einde het transportsysteem duurzamer te maken (Europese Commissie, 2011).

Onderscheid dient ook gemaakt te worden tussen korte en lange termijn marginale externe kosten. Korte termijn marginale kosten zijn gerelateerd aan een bijkomend voertuig dat toegevoegd wordt aan het (bestaande) transportsysteem en hier worden enkel variabele kosten in rekening genomen (i.e. kosten die afhankelijk zijn van het verkeersvolume), waarbij de vaste kosten om het transportsysteem te laten lopen of bijkomende kosten voor infrastructuurverbeteringen op de langere termijn niet worden beschouwd. Lange termijn marginale kosten beschouwen wel toekomstige infrastructuuruitbreidingen te wijten aan toegenomen verkeersvolumes. De focus ligt in deze studie op de korte termijn marginale kosten, waarbij lange termijn externe kostcategorieën, zoals natuur en landschappen, separatie-effecten en ruimtebeslag in stedelijke gebieden en het lange termijn gedeelte van up- en downstream processen, niet in rekening worden genomen.

## 4.2 Onderbouw externe transportkosten en beïnvloedende parameters

Hieronder wordt de opbouw van de externe kostenberekening in een Excel-omgeving besproken, met aandacht voor de beïnvloedende parameters. Dit model bouwt voort op het raamwerk ontwikkeld voor de KBA berekening. Aangezien in een volgende sectie ook een, MKBA zal uitgevoerd worden voor de high level business cases met Lange en Zwaardere Voertuigen (LZV's), worden de relevante aspecten met betrekking op deze voertuigen hier ook reeds meegenomen.

Een eerste belangrijke set van parameters zijn de **emissiewaarden** van de voertuigen. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de emissies van broeikasgassen en de emissies van luchtvervuilende pollutanten. Deze emissiewaarden worden opnieuw gebaseerd op cijfers uit de STREAM update studie van den Boer et al (2011). Deze Nederlandse studie geeft immers als enige gedetailleerde energieconsumptie- en emissiewaarden voor verschillende types voertuigen (waaronder LZV's), voor drie mogelijke situaties: stedelijk, niet-stedelijk en snelweg. Bovendien wordt voor elk van deze voertuigen de volledige emissierange tussen leeg en vol rijden gegeven. De in de analyse weerhouden emissies zijn dus CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub> en NO<sub>x</sub>.

---

<sup>8</sup> Voor een overzicht van de berekening van externe kosten, zie o.a. INFRAS/IWW (2000 en 2004), ExternE, EC (2005), EX-TREMIS, TRT (2007), Forkenbrock (2001), Witboek EC (2001) en revisie EC (2006), Mauch, Banfi en Rothengatter (1995), Maddison et al. (1996), Kreutzberger et al.(2006). Voor een recent overzicht van de verschillende externe kostcategorieën, de meest relevante studies in een Europese context en recent aanbevolen kencijfers zoals voorgesteld door de Europese Commissie, zie: *Handbook on estimation of external cost in the transport sector* (Maibach et al, 2008), opgeleverd binnen de IMPACT studie (Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport) en de recente update hiervan door Ricardo-AEA in opdracht van de Europese Commissie (Gibson et al., 2014).

Energy consumption and emission factors road vehicles in 2009 (range from empty to fully loaded)

	Vehicle type	Urban	Non-urban	Motorway
Energy consumption (MJ/km)	Small van < 2 tonne	3.8-4.1	2.5-2.6	3.4-3.5
	Large van > 2 tonne	4.4-4.8	2.9-3.1	4.0-4.2
	Truck < 10 tonne	6.7-7.5	5.1-5.6	5.3-5.7
	Truck 10-20 tonne	12.0-14.6	8.3-9.9	7.3-8.4
	Truck > 20 tonne	16.0-21.4	11.4-14.7	9.9-12.1
	Truck trailer	14.0-22.7	9.5-14.8	7.6-11.2
	LHV	18.8-30.6	12.8-19.9	10.3-15.1
CO <sub>2</sub> (gram/km)	Small van < 2 tonne	280-297	182-192	251-258
	Large van > 2 tonne	325-355	211-229	293-305
	Truck < 10 tonne	488-552	373-412	391-417
	Truck 10-20 tonne	876-1,071	608-726	539-618
	Truck > 20 tonne	1,174-1,566	839-1,078	724-885
	Truck trailer	1,023-1,661	694-1,082	558-819
	LHV	1,381-2,243	937-1,461	754-1,106

	Vehicle type	Urban	Non-urban	Motorway
SO <sub>2</sub> (mg/km)	Small van < 2 tonne	2.1-2.3	1.4-1.5	1.9-2.0
	Large van > 2 tonne	2.5-2.7	1.6-1.7	2.2-2.3
	Truck < 10 tonne	3.7-4.2	2.8-3.1	3.0-3.2
	Truck 10-20 tonne	6.7-8.2	4.6-5.5	4.1-4.7
	Truck > 20 tonne	8.9-11.9	6.4-8.2	5.5-6.7
	Truck trailer	7.8-12.6	5.3-8.2	4.3-6.2
	LHV	10.5-17.1	7.1-11.1	5.7-8.4
PM <sub>2.5</sub> (mg/km)	Small van < 2 tonne	126-130	66-68	92-93
	Large van > 2 tonne	142-148	76-79	109-111
	Truck < 10 tonne	134-143	80-84	64-66
	Truck 10-20 tonne	199-220	114-125	88-94
	Truck > 20 tonne	261-301	151-172	116-128
	Truck trailer	256-325	140-174	101-122
	LHV	309-392	168-210	121-147
No <sub>x</sub> (gram/km)	Small van < 2 tonne	1.0-1.1	0.6-0.6	0.7-0.8
	Large van > 2 tonne	1.2-1.3	0.7-0.8	0.8-0.9
	Truck < 10 tonne	3.9-4.4	3.1-3.4	3.1-3.3
	Truck 10-20 tonne	7.4-9.0	5.3-6.3	4.4-5.0
	Truck > 20 tonne	10.0-13.4	7.3-9.4	5.9-7.2
	Truck trailer	8.6-14.0	5.9-9.3	4.8-7.0
	LHV	10.3-16.8	7.1-11.1	5.7-8.4

Bron: den Boer et al., 2011

Voor toepassing in Excel werd de tabel opnieuw zo opgebouwd dat beladingsgraden kunnen ingegeven worden per rijrichting (in het onderstaande voorbeeld 50%), zodat de emissiecijfers voor een specifieke netto-lading berekend kunnen worden voor de verschillende polluenten, rekening houdende met de wegtypes.

Op deze manier kan de hoeveelheid uitstoot berekend worden. Door gebruik te maken van kencijfers voor schadekosten per polluenten kan dan omgerekend worden naar marginale externe transportkosten van emissies. Voor luchtvervuiling in het algemeen en fijnstof in het bijzonder zal de marginale schadekost evenwel sterk beïnvloed worden door de zogenaamde receptordensiteit, dit is het aantal mensen dat wordt blootgesteld aan de luchtvervuilende emissies. Deze is vanzelfsprekend groter in stedelijk dan in ruraal gebied. Gibson et al. (2014) geven specifiek voor België volgende schadekosten op voor de belangrijkste polluenten van transport (in 2010 € per ton)

Damage costs of main pollutants from transport, in € per ton (2010)

		1	2	3	4	5	6	7	8
		NO <sub>x</sub>	NM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>2.5</sub> (exhaust and non-exhaust)				PM <sub>10</sub>
Country id	Country	All areas	All areas	All areas	Urban	Suburban	Interurban	Motorway	All areas
2	Belgium	10.927	3.228	13.622	207.647	60.407	34.788	34.788	67.278



Hierbij is de opdeling tussen urban, suburban en interurban cruciaal. Gibson et al. (2014) definiëren dit als volgt: urban – bevolkingsdichtheid van meer dan 900 inwoners/km<sup>2</sup> (mediaan van 1500 inwoners/km<sup>2</sup>); suburban – bevolkingsdichtheid tussen de 150 en 900 inwoners/km<sup>2</sup> (mediaan van 300 inwoners/km<sup>2</sup>); rural (of interurban) – bevolkingsdichtheid lager dan 150 inwoners/km<sup>2</sup>. Uit de bevolkingscijfers van de FOD Economie voor 2010 kunnen we halen dat gemiddelde bevolkingsdichtheid in de provincie Limburg 346 inwoners/km<sup>2</sup> is, terwijl dit in de provincie Antwerpen 609 inwoners/km<sup>2</sup> is. Daar er in Limburg slechts een 5-tal gemeenten een bevolkingsdichtheid beneden de 150 inwoners/km<sup>2</sup> hebben en geen enkele gemeente een bevolkingsdichtheid van meer dan 900 inwoners/km<sup>2</sup> heeft, veronderstellen we dat de niet-snelwegen in Limburg door suburban gebied lopen. Doordat de snelwegen in Limburg doorgaans ver genoeg van de dorps- en stadskernen lopen kan daar voor snelwegen de waarde voor “motorway” gehanteerd worden. In de provincie Antwerpen zijn er evenwel tal van gemeenten met bevolkingsdichtheden boven de 900 inwoners/km<sup>2</sup> en in de agglomeratie Antwerpen is de gemiddelde bevolkingsdichtheid 985 inwoners/km<sup>2</sup>. In belangrijke delen van de provincie Antwerpen lopen de niet-snelwegen en zelfs de snelwegen dan ook door urban gebied. We veronderstellen dat dit het geval is voor de niet-snelwegen die door het congestiegevoelig gebied lopen en voor de ring van Antwerpen. Voor het stuk van de E313 in de congestiegevoelige zone kunnen we nog wel de “motorway” waarde hanteren, aangezien snelweg enkel op de laatste 3 kilometer vanaf Wommelgem gemiddeld genomen een hogere receptordensiteit kent die overeenstemt met een suburban bevolkingsdichtheid.

Voor de kost van een ton CO<sub>2</sub> gebruiken we de centrale waarde van 90€/ton CO<sub>2</sub>-eq zoals berekend in Gibson et al. (2014) voor 2010 prijsniveau, uitgaande van een bereik van €48 - €168 op basis van de huidige stand van wetenschappelijke kennis.

Een volgende belangrijke externe kostencategorie zijn de marginale externe **geluidskosten**. Hiervoor gebruiken we de kencijfers die door Gibson et al. (2014) werden berekend voor België voor vrachtwagens.

**Marginal external noise costs, € per 1000 vkm**

Mode	Time of day	Traffic type	Urban	Suburban	Rural
HGV	Day	Dense	96,6	5,4	0,8
		Thin	234,4	15,1	1,7
	Night	Dense	176,2	9,9	1,5
		Thin	427,2	27,6	3,1

Voor LZV's zijn er geen specifieke marginale geluidskosten opgegeven. Uit de literatuur halen we volgende bevindingen:

- Op basis van geluidsmetingen (Ministerie van Verkeer & Waterstaat, 2004] met LZV's in Nederland (containervervoer) blijkt dat LZV's zowel op een nat als op een droog wegdek 0,8 dB(A) meer geluid produceren dan reguliere vrachtwagens. Een besparing op de voertuigkilometers door gebruik van LZV's heeft dan weer een gunstig (verlagend) effect op de totale geluidsproductie van het vrachtvervoer. Het rapport schat dat bij grootschalige toepassing van LZV's voor containervervoer in Nederland een daling van 0,2 a 0,3 dB(A) mag worden verwacht(OCW, 2007).
- Omdat het geluid dat vrachtwagens produceren slechts een fractie van het totale weggeluid uitmaakt en de toenames/verminderingen heel beperkt zijn, moet worden geconcludeerd dat er geen significante wijziging in de geluidshinder zou optreden. Voor een waarneembare wijziging dient het verschil ten minste 1 dB(A) te bedragen (OCW, 2007)

We hanteren dan ook dezelfde marginale externe geluidskosten voor reguliere vrachtwagen en LZV.

Een andere belangrijke categorie zijn de marginale externe **ongevalskosten**. Ook hier leveren Gibson et al. (2014) kencijfers af voor België (vertrekkende van de ongevals cijfers voor België en rekening houdende met het niveau van BNP tov EU gemiddelde)

**Marginal accident cost estimates, €/ct/vkm (prices of 2010)**

State/Type	HGV		
	Motorway	Other non-urban road	Urban road
Belgium	3.0	1.5	0.9



Ook hier zijn er geen specifieke marginale ongevalskosten opgegeven voor LZV's. Uit de literatuur halen we volgende bevindingen mbt verkeersveiligheidsaspecten van LZV's:

- Een ongeval met een LZV zal gemiddeld meer congestie veroorzaken dan een ongeval met een reguliere vrachtwagen. Anderzijds is het ook waarschijnlijk dat er minder ongevallen zullen gebeuren, omdat er minder vrachtwagens onderweg zijn (OCW, 2007).
- Brijs et al (2007) besluiten op basis van de relevante literatuur met betrekking tot verkeersveiligheidseffecten bij het invoeren van LZV's dat, als men voldoende selectief is bij de keuze van de wegroutes, en als men de beschikbare technische hulpmiddelen ten volle aanwendt, het aantal ongevallen waarschijnlijk niet zal stijgen bij de invoering van LZV's. Vooral het expositie-effect (de inzet van LZV's vermindert de benodigde hoeveelheid vrachtwagenkilometers om eenzelfde totale massa te vervoeren) speelt hierin een rol. Dit effect geldt enkel indien er geen modale verschuiving optreedt van binnenvaart of spoor naar de weg door de ingebruikname van de LZV's (reverse modal shift).
- Een Europees diepgaande veiligheidsanalyse mbt impact van LZV's toonde geen inherente stijging van algemene veiligheidsrisico's. Op vlak van ongevalskosten gaven alle onderzochte scenario's een globaal positief resultaat voor de maatschappij. Het licht verhoogde risico voor bepaalde LZV combinaties wordt immers meer dan gecompenseerd door de verminderde hoeveelheid voertuigkilometers die dienen afgelegd te worden (Klingender et al., 2011)

Op basis hiervan gebruiken we dezelfde externe marginale ongevalskosten voor reguliere vrachtwagen en LZV, temeer dat de voorwaarden gesteld aan de LZV proefprojecten de verkeersveiligheidsoverwegingen meenemen die in de literatuur geïdentificeerd werden met het oog op het inzetten van LZV's.

Een andere belangrijke externe kostencategorie, zeker in deze context, zijn de marginale externe **congestiekosten**. Opnieuw leveren Gibson et al. (2014) kencijfers voor België:

**Efficient Marginal Congestion Costs, €ct per vkm, 2010**

Vehicle	Region	Road type	Free flow (€ct/vkm)	Near capacity (€ct/vkm)	Over capacity (€ct/vkm)
Rigid truck	Metropolitan	Motorway	0,0	60,7	139,4
		Main roads	2,1	320,2	410,7
		Other roads	5,6	361,4	549,7
	Urban	Main roads	1,4	110,3	171,9
		Other roads	5,6	316,0	522,4
	Rural	Motorway	0,0	30,3	69,7
		Main roads	0,9	41,5	137,5
		Other roads	0,5	95,2	315,5
Articulated truck	Metropolitan	Motorway	0,0	92,6	212,8
		Main roads	3,2	488,7	626,9
		Other roads	8,6	551,5	839,0
	Urban	Main roads	2,2	168,3	262,3
		Other roads	8,6	482,3	797,3
	Rural	Motorway	0,0	46,3	106,4
		Main roads	1,4	63,3	209,9
		Other roads	0,7	145,3	481,6

Gibson et al. (2014) definiëren metropolitane regio's als steden met een bevolking van meer dan 250,000 mensen, terwijl urban gebruikt wordt voor steden met een bevolking van meer dan 10,000 mensen. Alle andere gebieden worden beschouwd als ruraal. Als we opnieuw kijken naar de bevolkingscijfers van de FOD Economie voor 2010, dan stellen we vast dat de wegen in Limburg tussen urban en ruraal beschouwd mogen worden en de wegen in Antwerpen tussen urban en metropoolitan. Dat geeft volgende indeling:

Congestie categorie	Wegsectie	Region
	A - oprit Limburg	Rural, other road
	oprit Limburg - Herentals	Rural, motorway
	afrit - ontk. punt 1	Rural, other road
	Herentals - A'pen Oost	Rural, motorway
	A'pen Oost - afrit haven	Metropolitan, motorway
	afrit haven - locatie B	Urban, other road
	afrit haven -ontk. punt 2	Urban, other road
	ontk. punt 2 - locatie B	Urban, other road

Deze congestiekosten gelden voor een articulated HGV, dus trekker-opleggercombinatie. Om de omrekening te kunnen maken tussen verschillende voertuigtypes wordt gebruik gemaakt van Passenger Car Unit equivalence factors gepubliceerd door Gibson et al. (2014).

Vehicle Type	PCU Factor
Car	1.0
Light goods vehicle	1.0
Rigid HGV	1.9
Articulated HGV	2.9
Public service vehicle (e.g. bus)	2.5

Source: DfT (2012)

Deze tabel geeft weer dat een trekker-opleggercombinatie 2,9 keer zoveel wegruimte inneemt vergeleken met een personenwagen (inclusief veilige volgfafstand). Als we er van uitgaan dat een LZV 25,25m lang mag zijn in plaats van 18,75m voor een reguliere vrachtwagen, en er rekening wordt gehouden met een veilige volgfafstand van 50 meter voor beide voertuigen, dan zou de PCU van een LZV 9,4% hoger uitkomen op 3,17. Dit betekent ook dat de marginale externe congestiekosten voor een LZV 9,5% hoger liggen dan de waarden in de tabel van efficiënte marginale congestiekosten hierboven.

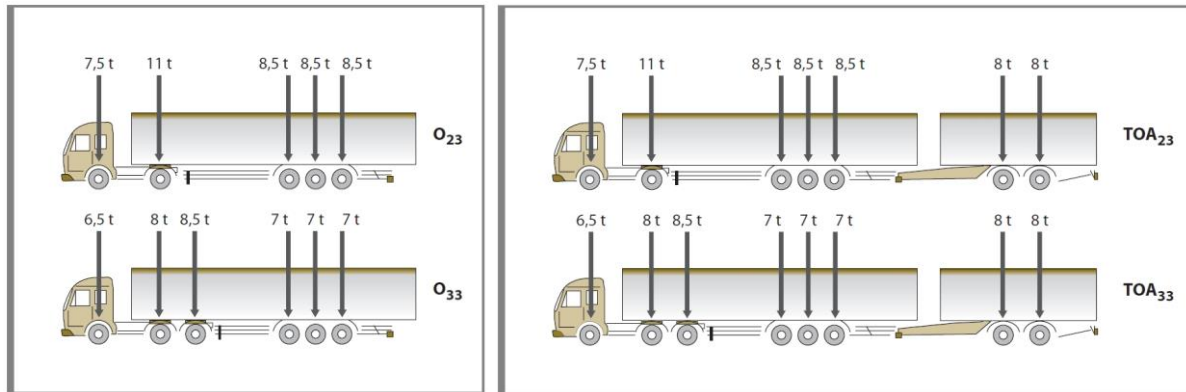
Een laatste categorie zijn de marginale externe **infrastructuurkosten**, dit zijn de bijkomende kosten aan wegonderhoud en hersteluitgaven veroorzaakt door hogere verkeersvolumes. Zwaardere voertuigen veroorzaken hierbij hogere kosten, maar verschillen tussen landen, wegtypes en voertuigklassen dienen in rekening gebracht te worden. Zo zal het aantal assen van het voertuig een bepalende factor spelen. Gibson et al. (2014) geven specifieke waarden voor België voor tal van voertuigklassen, waarvan hieronder een relevante selectie getoond wordt.

**Illustrative marginal road infrastructure costs for EU countries, €ct (2010) per vkm**

Vehicle category	All roads	Motorways	Other trunk roads	Other roads
HGV 32 - 40 t, 5 axles	8,3	3,5	5,8	46,5
HGV 32 - 40 t, 6 axles	5,0	2,1	3,5	27,9
HGV 40 - 50 t, 8 axles	5,3	2,2	3,7	29,3
HGV 40 - 50 t, 9 axles	4,0	1,7	2,8	22,4
HGV 50 - 60 t, 8 axles	11,1	4,6	7,7	61,8
HGV 50 - 60 t, 9 axles	7,9	3,3	5,5	44,1
HGV 40 t, 8 axles	3,6	1,5	2,5	20,3
HGV 40 t, 9 axles	2,9	1,2	2,0	16,3
HGV 44 t, 5 axles	19,6	8,2	13,7	109,5
HGV 44 t, 6 axles	10,8	4,5	7,5	60,1

Zoals uit de tabel valt af te leiden zijn LZV's niet per definitie nadeliger voor de weginfrastructuur, integendeel. Door het grotere aantal assen hebben ze vaak lagere marginale externe infrastructuurkosten per voertuigkilometer vergeleken met reguliere combinaties. Aangezien het moeilijk valt in te schatten welke combinaties er in praktijk vervangen zullen worden, werd ook gekeken naar resultaten uit de literatuur. Berekeningen uitgevoerd door het Opzoekingscentrum Wegenbouw (2007) tonen aan dat een LZV bij gelijke hoeveelheid vervoerde goederen doorgaans minder agressief voor wegconstructies is dan een vrachtwagen van het type O<sub>23</sub>, de combinatie die in België het meest voor goederenvervoer over de weg wordt gebruikt (bijna 50% van de

procentuele verdeling van het goederenvervoer naar voertuigcategorieën op de autosnelwegen in België). LZV's zijn in alle gevallen minder agressief wanneer er rekening mee wordt gehouden dat twee LZV's evenveel goederen vervoeren als drie reguliere vrachtwagens (van het O<sub>23</sub>-type). De conclusies liggen anders bij vergelijking met vrachtwagens van het O<sub>33</sub>-type: hier vallen bijvb TOA<sub>23</sub>'s agressiever uit. Het blijkt ook dat de agressiviteit van een vrachtwagen sterk van de wegconstructie afhangt (onderscheid tussen flexibele, halfstijve en stijve wegconstructie).



Een laatste externe kostencategorie die eventueel nog toegevoegd kan worden zijn de zogenaamde *precombustion* upstream kosten die gepaard gaan met het ontginnen, rafineren en transporteren van brandstof (well-to-tank emissies). Hiervoor geeft Gibson et al (2014) wel waarden, maar niet specifiek voor België. Daarom kan hiervoor teruggegrepen worden naar de cijfers gepubliceerd door (den Boer et al., 2011) op basis van de ecoinvent life cycle databank, welke een rechtstreekse berekening op basis van brandstofverbruik mogelijk maakt. Gezien de grotere onzekerheid met betrekking tot deze externe kostencategorie (afhankelijk van de herkomst van de dieselbrandstof) werd deze categorie niet mee opgenomen in de analyse.

Overview of refining emissions factors (2009)

	Diesel	Heavy fuel oil (HFO)	Unit
CO <sub>2</sub>	0.51	0.45	kg/kg
SO <sub>2</sub>	3.3	3.1	g/kg
PM <sub>2,5</sub>	134	124	mg/kg
NO <sub>x</sub>	1.7	1.6	g/kg

Source: Ecoinvent/ICCT, 2010.

Bron: den Boer et al., 2011

Bij de berekeningen worden aan de hand van de beschikbare data volgende differentiaties doorgevoerd om de externe kosten zo gedetailleerd mogelijk te berekenen (tussen haakjes staan de externe kostencategorieën waarop de differentiatie betrekking heeft):

- beladingsgraad (klimaatverandering en luchtvervuiling)
- receptordensiteit (PM<sub>2,5</sub>, geluid)
- verkeersintensiteit (congestie, geluid)
- type weg (ongevallen, congestie)
- trajectstuk (alle externe kosten)
- regulier – LZV (klimaatverandering, luchtvervuiling, congestie, infrastructuur) in de LZV high level business cases

De externe transportkosten worden dus berekend per trajectstuk, rekening houdende met de beïnvloedende parameters voor dit stuk, en dan vervolgens gesommeerd over het ganse traject om de externe transportkosten van een bepaald scenario te berekenen. In de volgende sectie worden de resultaten van de simulaties besproken. Hiervoor worden dezelfde parameterwaarden gehanteerd als in sectie 4.

#### 4.3 Simulaties MKBA high level business scenario shuttle concept

In de simulaties worden de externe transportkosten van de verschillende scenario's vergeleken met de externe transportkosten van het nulscenario. Indien de externe transportkosten van het shuttle scenario lager liggen, bestaat er een potentiële maatschappelijke milieu- en sociale baat om over te schakelen naar het shuttle concept. Om de totale maatschappelijke rentabiliteit in te schatten moet er ook gekeken worden naar de economische baten van het shuttle scenario ten opzichte van het nulscenario, zoals berekend in sectie 3. Daarom zal er ook gekeken worden of een optelling van de directe kosten en externe transportkosten lager ligt voor de shuttle-scenario's ten opzichte van het nulscenario. Voor de beschrijving van de scenario's en de parameterwaarden van de simulaties wordt verwezen naar sectie 3.

Onderstaande tabellen geven de resultaten van de externe kostenberekening en de totale kosten van de shuttle scenario's ten opzichte van het nulscenario.

Externe kosten	Scen 0	Scen 1	Scen 2	Scen 3	Scen 4
CO2 (€/ton)	0,350	0,346	0,346	0,335	0,357
SO2 (€/ton)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PM2,5 (€/ton)	0,040	0,037	0,037	0,038	0,042
Nox (€/ton)	0,363	0,360	0,360	0,348	0,371
Geluid (€/ton)	0,134	0,151	0,151	0,195	0,168
Ongevallen (€/ton)	0,117	0,121	0,121	0,116	0,122
Infrastructuur (€/ton)	0,207	0,224	0,224	0,216	0,233
Congestie (€/ton)	0,720	0,182	0,520	0,226	0,197
Totaal (€/ton)	<b>1,931</b>	<b>1,421</b>	<b>1,759</b>	<b>1,475</b>	<b>1,491</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,51</b>	<b>0,17</b>	<b>0,46</b>	<b>0,44</b>
Verschil sc0 tov Scx (%)		26%	9%	24%	23%

Externe kosten	Scen 0	Scen 1	Scen 2	Scen 3	Scen 4
CO2 (kg CO2/ton)	3,890	3,849	3,849	3,725	3,972
SO2 (g SO2/ton)	0,029	0,029	0,029	0,028	0,030
PM2,5 (g PM2,5/ton)	0,613	0,584	0,584	0,564	0,603
Nox (g Nox/ton)	33,209	32,935	32,935	31,876	33,995

Totale kosten	Scen 0	Scen 1	Scen 2	Scen 3	Scen 4
Directe kosten (€/ton)	4,48	4,75	5,28	4,61	5,38
Externe kosten (€/ton)	1,93	1,42	1,76	1,48	1,49
Totaal (€/ton)	<b>6,42</b>	<b>6,17</b>	<b>7,03</b>	<b>6,09</b>	<b>6,87</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,24</b>	<b>-0,62</b>	<b>0,33</b>	<b>-0,46</b>
Verschil sc0 tov Scx (%)		3,8%	-9,7%	5,1%	-7,1%

We stellen vast dat op vlak van externe transportkosten de shuttle scenario's allen licht tot aanzienlijk beter scoren dan het nulscenario met reguliere vrachtwagens. Dit komt hoofdzakelijk door de vermeden externe congestiekosten. Scenario 2 (ontkoppelpunt in congestiegevoelig gebied) scoort wel aanzienlijk minder goed dan de andere shuttle scenario's, aangezien de vermeden externe congestiekosten hier vanzelfsprekend een stuk lager zullen liggen. Als we kijken naar de afzonderlijke externe kostencategorieën, dan stellen we vast dat de impact van SO<sub>2</sub> door de verstrengde wetgeving op voertuigemissies verwaarloosbaar is. Ook het aandeel van fijnstof is beperkt, aangezien het hier hoofdzakelijk om vervoer in een niet-stedelijke context gaat (behalve het stuk op de Antwerpse Ring). Opvallend is dat er geen enkel scenario eenduidig beste scoort op al de criteria: zo zal scenario 1 beter scoren op geluid en congestie dan scenario 3, terwijl dit voor ongevallen en infrastructuur andersom is. Dit is te wijten aan de verschillende omgevingen waarin de additionele kilometers worden afgelegd (havengebied vs interstedelijk gebied). De additionele kilometers in de shuttle scenario's zorgen er bovendien voor dat het nulscenario beter of minstens even goed scoort dan de shuttlescenario's op vlak van geluid, ongevallen en infrastructuur. Op vlak

van emissies scoort het nulsценario iets minder goed ten opzichte van de scenario's met één ontkoppelpunt: het meerverbruik bij rijden in congestie door stedelijk gebied weegt immers zwaarder dan het meerverbruik bij afleggen van additionele kilometers naar het ontkoppelpunt. Maar deze verschillen zijn miniem. De grote winst zit duidelijk bij de vermeden externe congestiekosten.

Als de directe en externe kosten samen bekeken worden, dan zien we dat enkel scenario 1 en 3 positief worden, en dus vanuit maatschappelijk te verantwoorden zijn onder de veronderstelde assumpties van de high level business case. Zelfs indien rekening wordt gehouden met een reboundeffect door latente transportvraag van 50% (waarbij de helft van de vrijgekomen ruimte wordt ingenomen door nieuwe voertuigen en dus een gedeelte van de vermeden externe congestiekosten tenietgedaan wordt), dan blijven scenario 1 en 3 maatschappelijk rendabel (met respectievelijk 1% en 4,2%).

Voor scenario 2 en 4 compenseren de externe baten niet het verschil in directe kosten ten opzichte van het nulsценario. Deze shuttle scenario's zijn dan ook niet maatschappelijk rendabel onder de geformuleerde assumpties.

#### **4.4 Voor- en nadelen voor de stakeholders**

Om de voor- en nadelen van dit shuttleconcept te kunnen inschatten is het in eerste instantie belangrijk om de verschillende stakeholders te identificeren. In tweede instantie is het noodzakelijk de verschillende objectieven die de stakeholders nastreven te achterhalen.

De belangrijkste relevante stakeholders die in een dergelijke context geïdentificeerd kunnen worden zijn:

- de verladers die hun goederen verzenden en daarvoor de diensten van transport-ondernemingen/logistieke dienstverleners inhuren;
- de transportondernemingen/logistieke dienstverleners die de transportdienst uitvoeren. Hieronder bevinden zich zowel de planners als de chauffeurs die de ritten moeten uitvoeren;
- de ontvangers van de goederen (bijv. haventerminals of ondernemingen in het hinterland);
- de maatschappij, inclusief de inwoners, consumenten en de pendelaars die mogelijk beïnvloed worden door het shuttleconcept;
- de overheden (federaal, regionaal, lokaal) die een invloed hebben op het concept.

Deze stakeholders hebben verschillende objectieven die ze nastreven:

De verlader:

- Tijdige, veilige en onbeschadigde pick-ups
- lage out-of-pocket transport kosten
- hoge servicegraad: klanttevredenheid
- imago (eventuele milieu-overwegingen)

De transportonderneming:

- winstgevendheid operaties
- rendement van investeringen
- vermijden van wachturen door verhoogde zekerheid rond ritplanning
- hoge servicegraad: tevredenheid verlader en ontvanger (o.a. rekening houden met venstertijden)
- werknemerstevredenheid
- imago (eventuele milieu-overwegingen)

De ontvanger:

- gepaste leverfrequenties (impact op de operaties/openingsuren)
- veiligheid van de goederen (o.a. schade & diefstal)
- lage transportkosten: kosten voor ontvangst van de goederen
- eventuele milieu-overwegingen

De maatschappij:

- lage emissies

- lage geluidsoverlast
- lage visuele overlast (bijvb minder ruimtebeslag door vrachtwagens)
- betere (stedelijke) bereikbaarheid (bijvb minder congestie)
- verkeersveiligheid
- beschikbaarheid producten

De overheden:

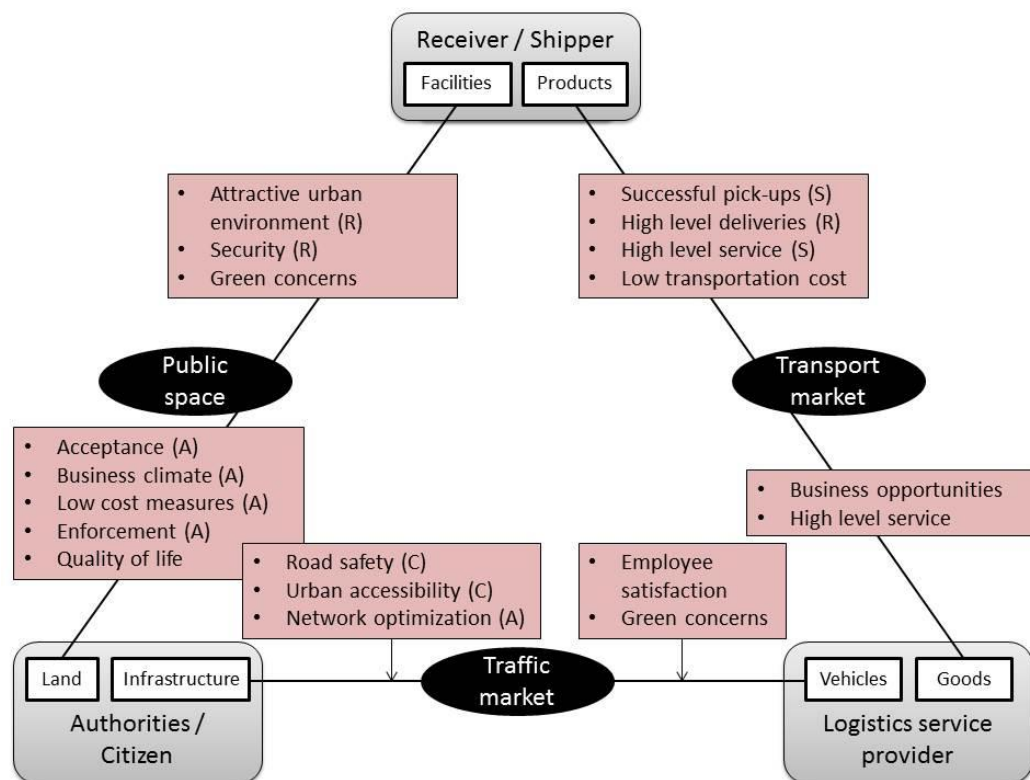
- positief ondernemingsklimaat: attractieve omgeving voor bedrijven
- levenskwaliteit: attractieve omgeving voor burgers
- handhaving: gemak tot naleving
- sociale politieke acceptatie: publieke steun voor maatregelen
- netwerkoptimalisatie: optimaal gebruik van bestaande infrastructuur
- implementatiekosten maatregelen

Uit Europees onderzoek (Macharis et al., 2012a) is gebleken dat de belangrijkste objectieven van de transportondernemingen/logistieke dienstverleners economisch geïnspireerd zijn: winstgevendheid operaties en rendement van investeringen worden als belangrijkste objectieven aangegeven, gevolgd door hoge servicegraad. Doorgaans worden milieuoverwegingen en werknemerstevredenheid als minder belangrijk aangegeven. Verladers geven doorgaans lage transportkosten als belangrijkste objectief aan, gevolgd door hoge servicegraad en succesvolle pickups. Milieu-overwegingen scoren het laagst. Dit is ook zo voor de ontvangers van de goederen. Voor hen zijn veiligheid en transportkosten het belangrijkste. Op vlak van servicegraad hechten zowel verladers, transportondernemingen als ontvangers het meeste belang aan het vermijden van schade, gevolgd door gepaste/punctuele leveringen en supply chain visibiliteit.

Burgers blijken het meeste belang te hechten aan veiligheid en lage emissies en het minste belang aan visuele hinder. Toegankelijkheid van steden en beschikbaarheid van producten worden als even belangrijk ingeschat. Overheden geven levenskwaliteit aan als het belangrijkste objectief, gevolgd door sociaal-politieke aanvaardbaarheid.

De complexe interactie tussen de verschillende stakeholders en hun objectieven wordt weergegeven in onderstaande figuur. De verschillende actoren zijn verbonden met elkaar op verschillende niveaus (economie, milieu, maatschappij), wat het ontwikkelen van nieuwe initiatieven rond duurzame logistiek in de praktijk bemoeilijkt. Opdat een initiatief succesvol kan zijn moet het immers draagvlak vinden bij al de stakeholders. Het is dan ook belangrijk zowel de positieve als negatieve impact van een initiatief op de verschillende stakeholders te kennen.





Bron: MOBI, 2012

In hetgeen volgt worden de voor- en nadelen van het shuttleconcept voor de verschillende stakeholders besproken. Dit gebeurt aan de hand van een aantal key performance indicators (KPI's) in vier domeinen (economie, milieu, maatschappij en kwaliteit van de dienstverlening), gebaseerd op de Straightsol methodologie ontwikkeld voor het evalueren van nieuwe logistieke concepten (Balm & Quak, 2014). Daarbij wordt voor 15 KPI's weergegeven of het shuttle concept een positief of negatief effect heeft, of geen wijziging veroorzaakt ten opzichte van de huidige situatie. De onderstaande evaluatie is deels gebaseerd op de resultaten van de high level KBA en MKBA die hierboven werd uitgevoerd. Onderstaande overzichtstabel geeft de resultaten voor de 4 mogelijke scenario's.

		Scen 1	Scen 2	Scen 3	Scen 4
<b>ECONOMIE</b>					
1. Kosten en baten	Verlader	z	z	z	z
	Transportfirma	n	n	n	n
	Ontvanger	z	z	z	z
	Overheid	z	z	z	z
	Overige				
<b>MILIEU</b>					
2.	Luchtvervuiling	p	p	p	n
3.	Klimaatverandering	p	p	p	n
4.	Geluid	n	n	n	n
<b>MAATSCHAPPIJ</b>					
5.	Werknemertevredenheid	z	z	z	z
6.	Aantrekkelijkheid omgeving	z	z	z	z
7.	Aanvaardbaarheid	p	p	p	p
8.	Toegankelijkheid	p	p	p	p
9.	Verkeersveiligheid	n	n	z	n

KWALITEIT DIENST					
10.	Stiptheid	p	p	p	p
11.	Nauwkeurigheid	z	z	z	z
12.	Supply chain visibiliteit	n	n	n	n
13.	Geschiktheid van dienst	z/n/p	z/n/p	z/n/p	n
14.	Veiligheid goederen	n	n	n	n
15.	Milieuoverwegingen operator	z	z	z	z

z = geen verandering    **n** = negatief effect    **p** = positief effect

Voor de eerste categorie "Economie" gaan we er van uit dat het shuttle concept in eerste instantie geen impact heeft op de prijs die de verlader moet betalen voor de transportdienst. Voor de transportfirma is gebleken uit de high level KBA dat enkel scenario 3 met een ontkoppelpunt in de haven mogelijk kostenbesparend is. Hierbij werd evenwel verondersteld dat het shuttleconcept kan uitgevoerd worden met het bestaande materiaal en er dus geen bijkomende investeringen in opleggers en laadeenheden vereist zijn. Indien dit wel vereist zou zijn wegens onvoldoende beschikbare opleggers zullen de kosten vanzelfsprekend verder oplopen. Ook werd er geen rekening gehouden met de kosten voor het ontwikkelen en uitbaten van het ontkoppelpunt. Dit maakt dat het globaal genomen economisch moeilijk wordt om dit concept zonder overheidsfinanciering rendabel uit te baten. Hierbij kan wel opgemerkt worden dat met het shuttle concept bijkomende baten potentieel mogelijk zijn wanneer transportbedrijven (planners) minder onzekerheid over mogelijk tijdsverlies in de files ervaren en hierdoor een strakkere planning (en dus minder tijdsverlies omwille van een voorzichtige planning) kunnen realiseren. Ook de verhoogde stiptheid kan economische baten opleveren door verminderde wachttijden (zie hieronder). Tot slot zou er ook een bijkomende baat kunnen ontstaan wanneer een systeem van rekeningrijden geïntroduceerd wordt waarbij gedifferentieerd wordt naar tijdstip aangezien er in het shuttleconcept buiten de spitsperiode gereden wordt. Deze effecten kunnen echter moeilijk kwantitatief en veralgemeend meegenomen worden in de high level business case analyse maar kunnen de economische rentabiliteit van het project voor de transportfirma's positief beïnvloeden. De negatieve beoordeling van dit criteria dient dan ook met enige nuance geïnterpreteerd te worden.

Voor de ontvanger wordt er van uitgegaan dat het shuttleconcept geen impact heeft op de kosten en baten. Hierbij dient wel genuanceerd te worden dat dit enkel geldt indien het shuttleconcept uitgaat van gelijkblijvende openingstijden bij verladers en ontvangers. Indien het concept zou uitgereid worden naar andere openingstijden van bijvoorbeeld de terminals kan er wel een mogelijk negatieve impact zijn op de kosten voor de verlader/ontvanger. Voor de overheid wordt er eveneens geen significante impact verondersteld op de kosten, uitgaande van een private uitbating van het ontkoppelpunt. Indien de overheid bereid wordt gevonden om een dergelijk ontkoppelpunt te financieren, dient er wel een kost voor de overheid in rekening gebracht te worden.

Op gebied van "Milieu" kunnen we op basis van de MKBA vaststellen dat scenario 4 op de drie KPI's slechter scoort dan het nulscenario. De andere scenario's scoren (licht) beter voor luchtverontreiniging en klimaatverandering, maar al de scenario's scoren slechter op vlak van externe geluidskosten.

Op vlak van "Maatschappij" worden er 5 KPI's geëvalueerd in het Straightsol evaluatiekader. Op vlak van werknemerstevredenheid treden er voor de chauffeurs in hoofdzaak twee tegengestelde effecten op. Enerzijds houdt het werken met ontkoppelpunten in dat er meer aan- en afkoppelbewegingen moeten uitgevoerd worden, wat als extra belastend kan ervaren worden door de chauffeurs. Anderzijds moet er veel minder in congestie gereden worden, wat doorgaans als minder stresserend werken zal ervaren worden. Op vlak van planning zal er voor de werknemers doorgaans ook een dubbel effect optreden: enerzijds zal het werken met ontkoppelpunten mogelijk bijkomende planningsactiviteiten doen ontstaan omdat het aantal bewegingen toeneemt. Anderzijds zal het vermijden van het rijden in congestie toelaten klanten een nauwkeurigere aankomsttijd te garanderen, wat stressverlagend kan werken. Wat het uiteindelijk effect op de werknemerstevredenheid zal zijn valt moeilijk in te schatten, daarom dat deze KPI als "ongewijzigd" aangeduid wordt in de tabel.

Wat aantrekkelijkheid van de omgeving betreft, hangt veel af van de uiteindelijke locatie van het ontkoppelpunt, en de inrichting ervan. Doorgaans wordt een truckparking niet als visueel



aantrekkelijk ervaren, maar uitgaand van een inplanting op een bestaand industrieel terrein waardoor er weinig of geen additionele visuele hinder is voor eventuele omwonenden lijkt het dat deze KPI als ongewijzigd mag beschouwd worden. De maatschappelijke aanvaardbaarheid voor een congestiereducerend shuttleconcept lijkt ons, mits goede communicatie, wel positief te kunnen zijn naar de brede maatschappij, zeker voor scenario 3, daar hier enkel een minder goede score op vlak van externe geluidskosten optreedt. Voor de andere scenario's zijn de externe maatschappelijke baten globaal genomen ook positief, dus ook hier lijkt maatschappelijke aanvaardbaarheid haalbaar. Nuance hierbij is wel dat deze maatschappelijke aanvaardbaarheid lokaal moeilijker kan liggen en het daarom aan te raden is het traject naar en van het ontkoppelpunt maximaal buiten bebouwde zones te laten lopen. Het is evident dat de maatschappelijke aanvaardbaarheid negatief zal zijn bij mensen die geconfronteerd worden met bijkomende vrachtwagenbewegingen doorheen hun straat of wijk.

Zoals gebleken uit de MKBA situeert de grootste maatschappelijke bijdrage van het concept zich in het reduceren van externe maatschappelijke congestiekosten. Op vlak van toegankelijkheid scoort elk shuttlescenario daarom positief.

Wat verkeersveiligheid betreft is het plaatje genuanceerd. In de MKBA worden de externe ongevalskosten gecijferd, dit zijn de kosten die niet vervat zitten in de marktprijs van transport, en dus de kosten die niet gedekt worden door verzekeringen. In de literatuur bestaat er een hele discussie of deze externe ongevalskosten al dan niet hoger of lager liggen in drukker of in rustiger verkeer. Doorgaans wordt beschouwd dat in drukker verkeer het risico op een ongeval hoger is, maar door de lagere snelheid is de ernst van de ongevallen lager (en dus relatief meer gedekt door verzekeringen, aangezien de kans op zware verwondingen en doden lager is tegen lagere snelheid). Aangezien de richting van het uiteindelijke effect van druk of rustig verkeer op de externe ongevalskosten niet onomstotelijk vaststaat wordt er door Gibson et al., 2014 een zelfde factor gehanteerd in druk en rustig verkeer. Als dus een truck dezelfde afstand aflegt in druk of rustig verkeer, zullen de externe ongevalskosten even hoog blijven, maar de interne ongevalskosten van lichtere ongevallen (gedekt door verzekeringen) kunnen effectief wel hoger liggen. Maar vanuit de optiek dat verkeersveiligheid vooral geassocieerd wordt met zware en dodelijke ongevallen zal het shuttleconcept globaal minder positief scoren, aangezien er in totaliteit meer kilometers worden afgelegd (additionele kilometers op niet-autosnelwegen naar en van de ontkoppelpunten). Hierdoor scoren de scenario's met ontkoppelpunten iets minder goed op vlak van externe ongevalskosten, met uitzondering van scenario 3 waarbij er amper verschil is ten opzichte van het nulscenario.

In de laatste categorie "Kwaliteit dienstverlening" worden zes criteria opgenomen. Het criteria "stiptheid" slaat op de stiptheid bij het ophalen en leveren van de goederen. Het vermijden van ritten doorheen de spitsperiode in het congestiegevoelig gebied maakt het mogelijk de tijdstippen van ophalen en leveren correcter in te schatten en beter te respecteren. Deze verhoogde stiptheid heeft een positief economisch effect voor de transportbedrijven die hierdoor minder wachturen oplopen. Bij wachturen blijft de chauffeur immers ter plaatse, vaak met draaiende motor. Anderzijds houdt het werken met een ontkoppelpunt wel in dat enerzijds de ontvanger van de goederen mogelijk langer moet wachten vooraleer goederen aangeleverd worden of anderzijds de verlader goederen vroeger moet verzenden, aangezien de totale ritduur tussen ophaling en levering toeneemt.

De categorie "nauwkeurigheid" slaagt op de mate waarin een ophaling en levering de correcte hoeveelheid en kwaliteit van de betreffende goederen omvat, en dus op de mate waarin er geen fouten of schade veroorzaakt worden door de verlader of ontvanger. Het werken met het ontkoppelpunt heeft hier in principe geen invloed op.

Supply chain visibiliteit slaagt op de traceerbaarheid van de goederen in transit van de zender naar de ontvanger. Het werken met ontkoppelpunten impliceert bijkomende handelingen en een periode waarin de laadeenheid op het ontkoppelpunt vertoeft. Dit stelt bijkomende eisen om accurate real-time informatie met betrekking tot de verzendingen te kunnen leveren. Het werken met ontkoppelpunten heeft dus mogelijk een negatieve invloed op de supply chain visibiliteit. Vanzelfsprekend is dit probleem potentieel nog groter wanneer met twee ontkoppelpunten zou gewerkt worden.

Geschiktheid van de dienstverlening slaagt op de mate waarin de klant de timing en de locatie van de transportactiviteiten verkiest, rekening houdende met zijn eigen dagelijkse activiteiten. Dit is enigszins gelinkt met het hogervermelde criteria van de kwaliteit van de dienstverlening. In de mate

waarin het shuttleconcept geen impact heeft op de vereiste openingsuren van de ontvanger, zal er geen echte invloed zijn. Indien er echter andere of langere openingstijden vereist zijn, zal de ontvanger dit hoogstwaarschijnlijk als negatief beschouwen. Dit hangt dus af van de concrete invulling van het shuttlescenario. Een ontkoppelpunt in de haven waarbij er 's nachts gereden wordt naar het ontkoppelpunt en 's ochtends wordt aangeleverd naar de terminals zal voor de ontvangers als positief ervaren worden vanwege tijdige aanlevering van de goederen. Maar in de omgekeerde richting kan het 's ochtends verzamelen van laadeenheden op het ontkoppelpunt in de haven om na de congestiegevoelige periode te worden uitgereden naar het hinterland latere openingsuren bij de ontvangende klant vereisen. Anderzijds, een ontkoppelpunt buiten het congestiegevoelig gebied waarbij er pas na de congestiegevoelige periode wordt aangeleverd naar de bestemmingen in de haven vereist mogelijk latere openingstijden bij de terminals en zal dus mogelijk als negatief ervaren worden door de ontvanger. Maar ook hier kan het concept omgekeerd wel positieve gevolgen hebben als er 's nachts wordt geshuttled naar het ontkoppelpunt en 's ochtends geleverd wordt bij de ondernemingen in het hinterland. Bij het concept met twee ontkoppelpunten is de totale levertijd voor een specifieke laadeenheid nog langer, maar door de flexibiliteit van het concept is ook hier een positieve impact mogelijk als de levering over twee dagen mag opgesplitst worden. Indien het binnen eenzelfde dag dient gerealiseerd te worden zijn latere openingstijden bij de ontvanger evenwel wel waarschijnlijk.

Wat de veiligheid van de goederen betreft houdt het werken met een ontkoppelpunt ontegensprekelijk een bijkomend risico op schade en diefstal in. Dit vereist investeringen in het beveiligen van het ontkoppelpunt en het sensibiliseren van de chauffeurs.

Als laatste criterium geeft "milieuoverwegingen operator" de bereidheid aan van operators om de milieu-impact van hun transportactiviteiten te verminderen. Daar de maatschappelijke impact van het shuttleconcept zich eerder situeert op vlak van congestiereductie dan op vlak van milieuverbetering lijkt dit criteria niet te spelen. Dit ligt anders in het verder besproken LZV concept (lange en zwaardere voertuigen).

## **5 Locaties: huidige marktopportunities**

---

De samenstelling van een shortlist met locaties die een potentieel bieden voor de inplanting van een gezamenlijke trailerparking binnen het kader van een congestie-verminderend shuttle-concept verloopt in een aantal stappen:

- Bepaling primaire doelgebied
- Opstellen van longlist met mogelijke locaties
- Analyse van de longlist
- Gewogen scoring high potentials
- Samenstelling shortlist locaties met groot potentieel

### **5.1 Bepaling van het primaire doelgebied**

In de eerste fase wordt, op basis van de resultaten van historisch onderzoek, de high-level kostenanalyse en de resultaten van de marktbevraging, het primaire doelgebied afgebakend.

Teneinde de groep van potentiële gebruikers zo groot mogelijk te houden, wordt dit doelgebied zo groot mogelijk gehouden. Anderzijds is er een begrenzing van het onderzoeksgebied nodig waardoor een gedetailleerde inventarisatie mogelijk wordt.

Deze begrenzing wordt bepaald door:

- Structurele congestie op de E313 en de R1/R2
- Oorsprong en bestemming van de stromen van de doelgroepbedrijven

Hierbij worden volgende criteria gehanteerd:

- Stromen: alle types goederenstromen, met exclusie van bepaalde stromen die logischerwijze niet gebruik zullen maken van een gemeenschappelijke trailerparking (bijvoorbeeld urgentietransporten of 24-uursdistributie) of die door de aard van hun lading niet geschikt zijn voor stilstand op een parking (bijvoorbeeld klasse 1 en klasse 7 gevarengoed).
- Oorsprong en bestemming: de voorliggende studie concentreert zich zoals gevraagd enkel op stromen met oorsprong of bestemming (groot) Antwerpen. Doorgaand verkeer over lange afstand wordt niet weerhouden.
- Doelgroepbedrijven: transportbedrijven en verladers die eigen transport uitvoeren. De nadruk ligt op de Limburgse en Kempische bedrijven. Indien tijdens de studie blijkt dat deze groep de kritische massa voor een succesvol business model niet kan bereiken, worden ook een aantal bedrijven uit het Antwerpse, Nederlands Limburg en het Ruhrgebied betrokken.

#### 5.1.1 Bepaling van het gebied met structurele congestie

De inplanting van een congestie-verminderend shuttle-concept wordt logischerwijze niet uitgevoerd in een zone waar structurele congestie heerst en waar dus een reëel risico op congestie bestaat. De locatie dient immers bruikbaar te zijn binnen het business model van het merendeel van de betrokken bedrijven. Locaties die wél in een congestiegevoelige zone liggen, zijn bijgevolg enkel buiten de spitsuren vlot bereikbaar. Het opnemen van zulke locaties zou een ex ante beperking van de doelgroep betekenen en dit dient vermeden te worden. Deze logica wordt ook ondersteund door de resultaten van de marktbevraging en de high-level analyse van scenario 2.

Op basis van gegevens en uitgevoerde studies van het Steunpunt Goederenvervoer en het Vlaams Verkeerscentrum wordt de congestiegevoelige zone bepaald. Hierbij wordt vertrokken van de beoogde goederenstromen: vanuit regio Limburg naar de Haven van Antwerpen en omgekeerd. De aanname hierbij is dat deze stromen, indien ze via de weg getransporteerd worden, voor het overgrote deel verplaatst zullen worden over de E313 tussen het knooppunt Lummen en de R1 rond Antwerpen.

Het **traject Limburg – haven van Antwerpen** wordt voornamelijk tijdens de ochtendspits en in mindere mate tijdens de avondspits geplaagd door structurele congestie.

##### 5.1.1.1 *Ochtendspits*

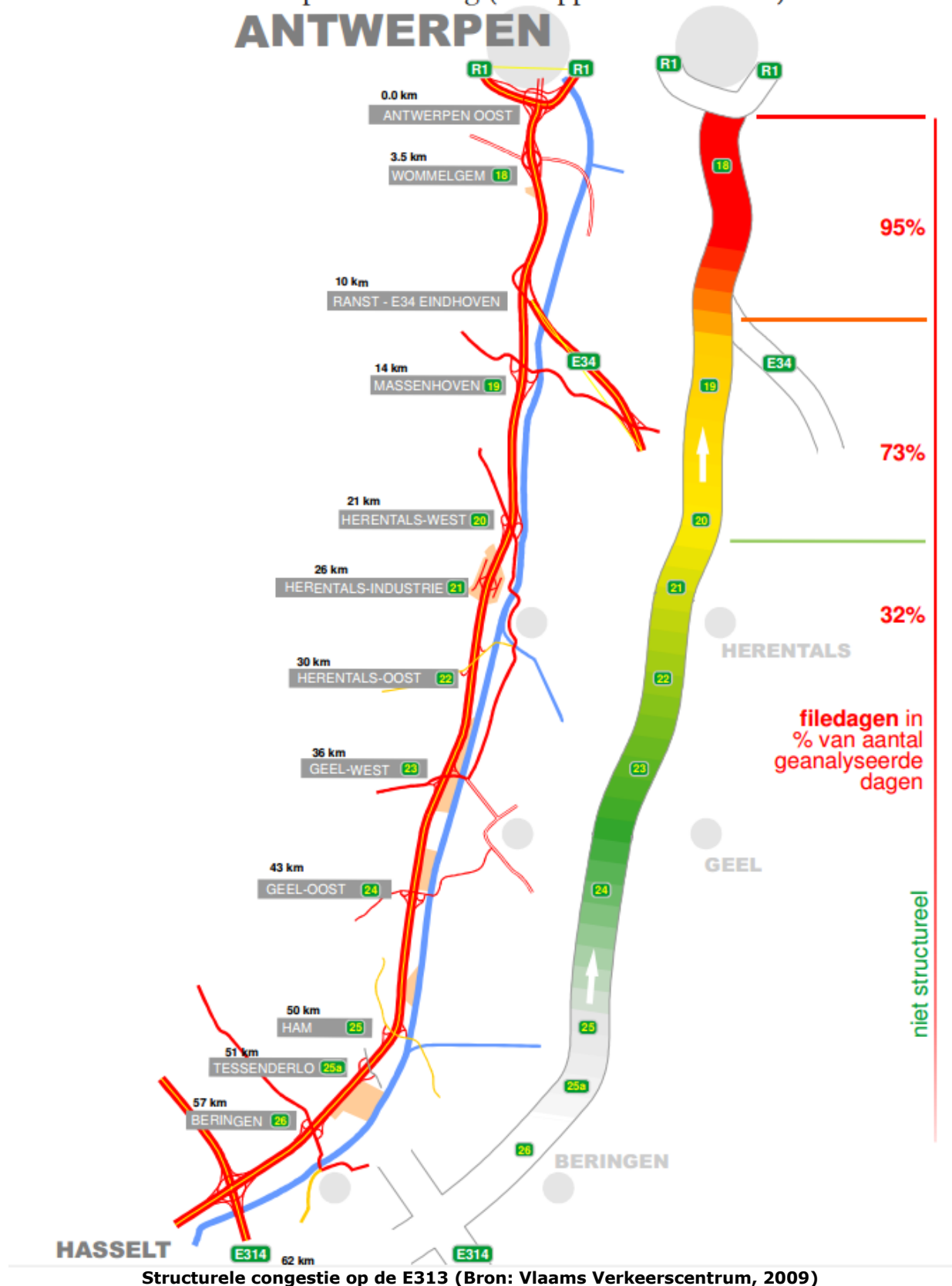
Reeds in 2009 publiceerde het Vlaams Verkeerscentrum de "Tactische studie E313", met als doel de complexe problematiek van de E313 te ontleden en het oplossend vermogen van vooropgestelde maatregelen te bepalen en onderling af te wegen.

Als onderdeel van deze studie werden de verkeersstromen en de congestie in kaart gebracht. Belangrijke conclusies hierbij:

- Afgezien van de nachtelijke uren varieert het aandeel van het vrachtverkeer in het aantal voertuigbewegingen op de E313 tussen 15 en 40%. Op dagbasis bedroeg dit in 2009 ongeveer 23%. Omdat een vrachtwagen het equivalent is van twee personenwagens (PWE) betekent dit dat aandeel van het vrachtvervoer op sommige tijdstippen oploopt tot meer dan de helft.
- Tijdens de spitsuren valt dit aandeel terug in relatieve termen en dit door de toename van het aantal personenauto's op de E313. Tijdens de spitsuren rijden er echter, in absolute termen, niet minder vrachtwagens op het traject.
- Dit grote aandeel, gecombineerd met het inhaalverbod, leidt in praktijk tot een "muur" van vrachtwagens op de rechterrijstrook die het in- en uitvoegen van het andere verkeer bemoeilijkt en alsdus bijdraagt tot filevorming en bijkomende congestie



- De structurele file richting Antwerpen reikte in 2009 op 73% van de dagen tot Herentals-West en op 32% van de dagen nog verder "stroomopwaarts" (zie figuur),



Ook in het Rapport Verkeersindicatoren 2012 worden de gebieden in Vlaanderen die kampen met een structurele congestie in kaart gebracht. Uit deze studie blijkt dat de E313 in de rijrichting Antwerpen voornamelijk in de voormiddag geplaagd wordt door structurele congestie. Daarentegen is in die tijdspanne (00:00-12:00) het vervolgetraject na Antwerpen-Oost, op de R1 richting Antwerpen-Noord, relatief filevrij.

In de ochtendspits was het traject E313 Luik > Antwerpen in 2012 verantwoordelijk voor 10,6% van de totale filezwaarte in Vlaanderen. Hiermee komt dit traject op de tweede plaats, waar alleen de binnenring rond Brussel (R0) slechter scoort met 11,0%.

#### 5.1.1.2 Avondspits

Paradoxaal genoeg onstond er na de invoering van de spitsstrook op de E313/E34 tussen Antwerpen-Oost en Ranst congestie op het omgekeerde traject. De reden hiervoor is dat de invoering van de spitsstrook tot gevolg heeft gehad dat de bestaande bottleneck bij Antwerpen-Oost voor een deel opgelost werd waardoor het voorbijgaande verkeer op de R1 in beide richtingen vlotter kon doorrijden. Concreet betekent dit dat in rijrichting 1 (wijzerzin) de structurele file niet meer ontstaan omwille van de bottleneck bij deurne/Antwerpen-Oost, maar verderop bij de Kennedytunnel. Hierdoor wordt van de E313/E34 komende verkeer in Borgerhout meer gehinderd.

In rijrichting 2 (tegenwijzerzin) stond de file vroeger tot aan Antwerpen-Oost en kon men na deze bottleneck redelijk vlot doorrijden op de R1 en aanpalend de A12 of E19. Door het invoeren van de spitsstrook op de E313/E34 is er echter een hogere verkeersintensiteit op de R1 tussen Antwerpen-Oost en Antwerpen-Noord in de avondspits, waardoor de bottleneck is opgeschoven naar het op- en afrittencomplex Kleine Bareel. Om deze nieuwe bottleneck op te lossen wordt momenteel een tweede spitsstrook, op de E19 richting Breda tussen Antwerpen-Noord en afrit Sint-Job-in-'t-Goor, aangelegd.

De beide verschoven avondspitsfiles op de R1 zorgen dus voor een belemmering van het van de E313/E34 komende verkeer, waardoor in de avondspits opnieuw een structurele congestie ontstaat op het traject tussen Ranst en Antwerpen-Oost en aansluitend tussen Antwerpen-Oost en Antwerpen-Noord. De verwachting is wel dat, na de invoering van de spitsstrook op de E19, dit laatste deel minder congestiegevoelig zal worden.

Het **traject haven van Antwerpen – Limburg** heeft in mindere mate te maken met een structurele congestie. Hier is er zowel 's ochtends als 's avonds congestie, maar deze filezwaarte is minder uitgesproken. Op het traject Antwerpen-Noord tot Antwerpen-Oost bedraagt de verliestijd in volle ochtend- of avondspits gemiddeld ongeveer vijf minuten (zie figuur 2). In de avondspits is er ook nog verder tijdsverlies op het traject Antwerpen-Oost – Ranst.

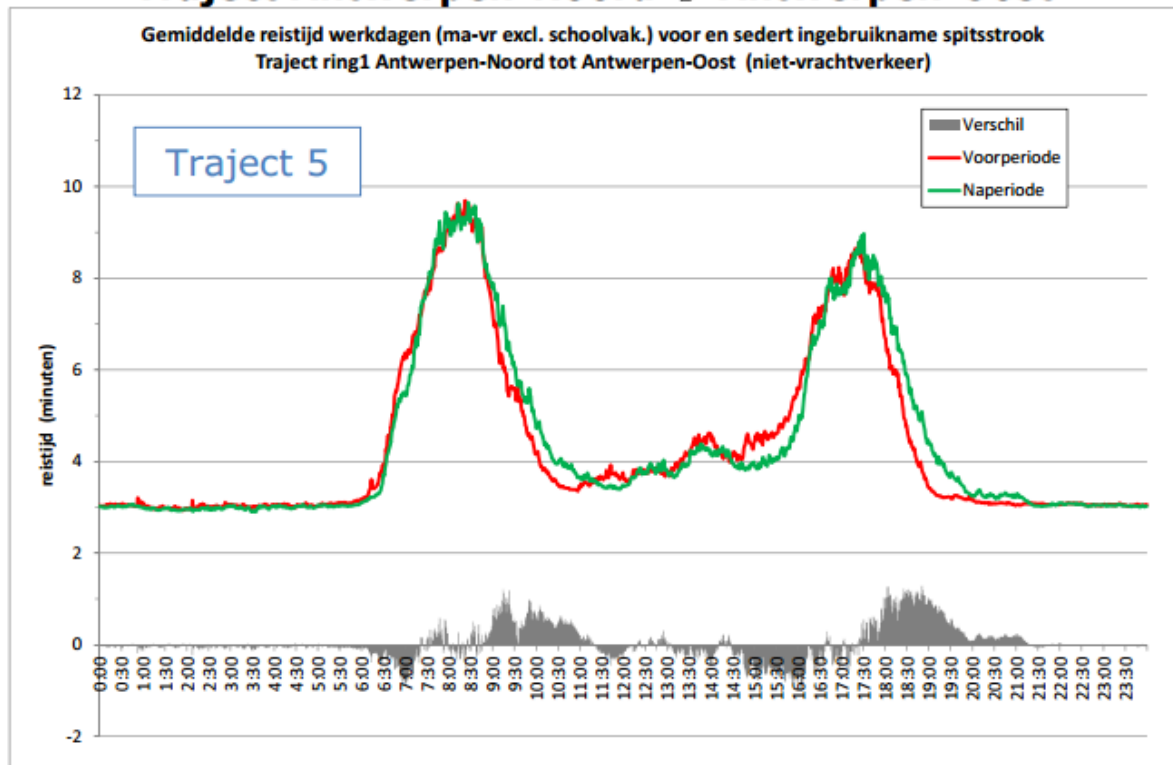
De invoering in 2011 van een spitsstrook<sup>9</sup> op de E313/E34 tussen Antwerpen-Oost en Ranst heeft een positief effect gehad op de doorstroming van het verkeer tussen Deurne en Ranst. Hierdoor heeft de structurele file op de R1 (rijrichting 1, naar Gent) zich verder stroomafwaarts verplaatst, waardoor de gemiddelde rijdsnelheid op het traject Antwerpen-Noord – Antwerpen-Oost verbeterd is.

Concreet werd er na de invoering van de spitsstrook op de E34/E314 een daling met 9% (10.000 voertuigverliesuren op jaarbasis) gemeten tijdens de avondspits op het traject tussen Antwerpen-Noord en Antwerpen-Oost. Over de reistijden van het vervolgetraject tot Ranst zijn geen resultaten beschikbaar, maar geteeld op de verbeterde verkeersafwikkeling op dit traject kunnen we aannemen dat ook hier het tijdsverlies ten opzichte van de situatie voor de invoering van de spitsstrook er op vooruitgegaan is.

---

<sup>9</sup> Vlaams Verkeerscentrum: studierapport Evaluatie spitsstrook E34-E313 Antwerpen – Ranst

## Traject Antwerpen-Noord → Antwerpen-Oost



Reistijden voor en na invoering van de spitsstrook. Bron: Vlaams Verkeerscentrum, studierapport evaluatie spitsstrook E34/E313

Op basis van deze studies kunnen we stellen dat het congestiegevoelige gebied voornamelijk bepaald wordt door de structurele files op de E313 richting Antwerpen. Het is niet aangewezen om een congestiemijdend shuttle-concept te plaatsen in een gebied waar de kans bijzonder groot is dat gedurende een deel van de dag de gezamenlijke trailerparking moeilijk bereikbaar is. De economische baten van het gebruik van zo een parking zijn namelijk in hoofdzaak gebaseerd op het vermijden van congestie.

### 5.1.2 Bepaling van oorsprong en bestemming van goederenstromen

Het opstellen van een masterplan voor de realisatie van een congestieverminderend shuttle-concept voor Limburgse transportbedrijven en verladers richt zich zoals gevraagd voornamelijk op de stromen van deze bedrijven met oorsprong of bestemming (groot) Antwerpen.

De stromen die, langs de E313, van of naar het hinterland vervoerd worden, splitsen zich ter hoogte van het knooppunt met de E314 in Lummen op in twee deelstromen:

- Via de E313: stromen met oorsprong of bestemming Midden- en Zuid-Limburg, Luik
- Via de E314: stromen met oorsprong of bestemming Midden- en Oost-Limburg, Maastricht, Roermond, Aken, Keulen

Stromen vanuit West-Limburg vervoegen de E313 ten westen van het knooppunt Lummen. Stromen van of naar Noord-Limburg vervoegen de E313 ofwel in Lummen (via de Noord-Zuidverbinding en



de E314), ofwel in de omgeving van Geel (via de N71). Een alternatieve route, via de E34 (via Valkenswaard) wordt niet meegenomen binnen deze studie.

Door de ontkoppeling van de verschillende stromen op het knooppunt Lummen, is het weinig zinvol om locaties die op de trajecten Lummen-Luik of Lummen-Maasmechelen liggen, mee te nemen binnen deze studie, met uitzondering van het industrieterreinencomplex in de onmiddellijke nabijheid van het knooppunt Lummen en bereikbaar via afrit 26bis op de E313 (Industrie Zolder-Lummen).

Aan het andere uiteinde van de stromen ligt het havengebied van Antwerpen. Voor deze studie wordt dit gebied gedefinieerd als de ruimte tussen de oude voorhaven (Bonapartedok/Willemdok), de R1, de A12 (richting Bergen-op-Zoom), de grens met Nederland, de E34 (richting Zelzate) tot aan Blokkersdijk. Een groot deel van de terreinen in dit gebied wordt beheerd door het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen en de Maatschappij Linkerscheldeoever (MLSO). Andere mogelijke terreinen, in privé-bezit van bedrijven, werden ook meegenomen.

### 5.1.3 Afbakening van het onderzoeksgebied

Afgaande op de hierboven aangehaalde argumenten inzake oorsprong en bestemming van stromen en congestiegevoeligheid, is het zinvol om het onderzoeksgebied te beperken tot de industrieterreinen gelegen rond twee zones van het hoofdwegennet:

- E313 (A13) tussen afrit 26 bis (Zolder-Industrie) en afrit 20 (Herentals-West)
- R1, R2, A12 en E34 (A11), de hoofdwegen die (de haven van) Antwerpen omsluiten

Concreet betekent dit dat enkele op- en afrittencomplexen op de as Limburg-Antwerpen worden uitgesloten van het onderzoek. Per complex wordt deze uitsluiting geverifieerd en onderbouwd.

#### 5.1.3.1 E313 - complex 19 (Massenhoven)



**Complex 19 Massenhoven/Lier**

Naast de congestiegevoeligheid van dit punt – op 80% van de werkdagen reikt de structurele file richting Antwerpen tot deze afrit – is dit complex minder geschikt als toegangsweg tot de E313. Als bijkomende nadelige factoren voor dit complex gelden de zeer hoge verkeersintensiteit op en kruisende N14 (Lier-Malle). Deze 2x1 provincieweg is een drukke verkeersader in het noord-zuidverkeer van de Voorkempen. De aanwezigheid van een aantal kruispunten met verkeerslichten stremt hier het verkeer, waardoor er lange wachttijden zijn aan deze punten tijdens de ochtend- en avondspits en op woensdag vormt er zich een middagspits richting Lier.

Daarbijkomend is de verdere ontwikkeling van ENA 19 voorlopig stopgezet. De beschikbare bedrijfsterreinen in de omgeving van dit knooppunt zijn sterk benut en er dienen zich geen concrete opportuniteiten aan op onderbenutte terreinen.

De uitsluiting van dit complex wordt verder ook ondersteund door zowel de high-levelanalyse (cfr. 3.4.3.3) als de marktbevraging (cfr. 2.3.2).



#### 5.1.3.2 E313 – complex 18 (Wommelgem)



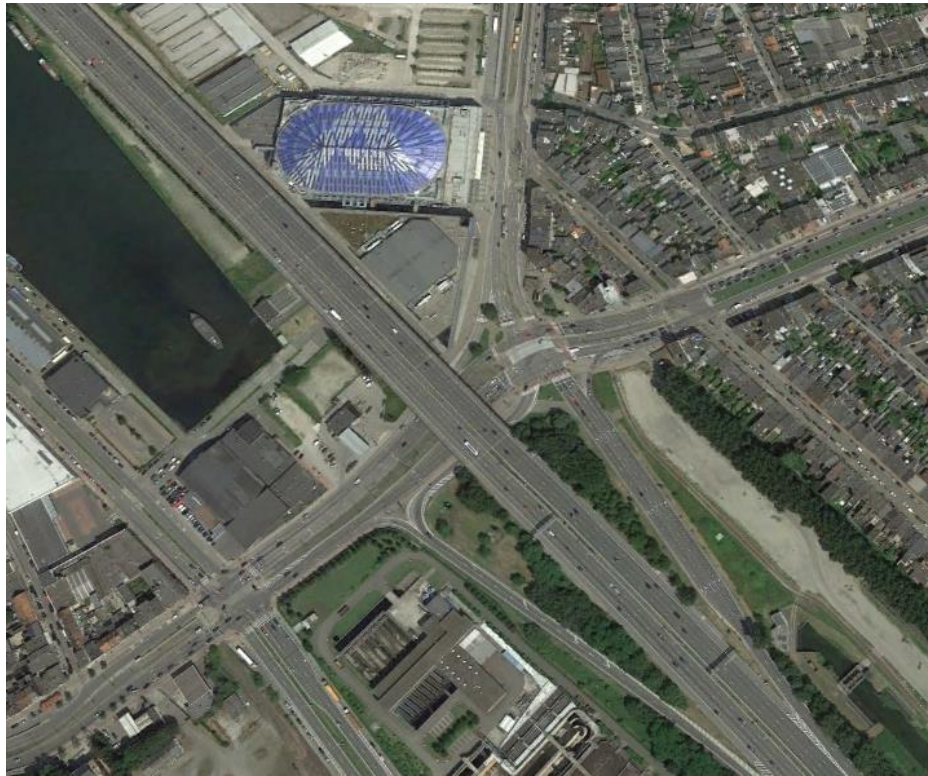
**Complex 18 Wommelgem**

Alhoewel dit complex een groot aanbod heeft aan bedrijventerreinen in de onmiddellijke nabijheid (ENA 18), zijn er verschillende redenen waarom dit complex niet weerhouden wordt. De zeer grote kans op congestie tijdens zowel de ochtend- als de avondspits op het hoofdwegennet wordt versterkt door de structurele (residentiële) congestie op het onderliggende wegennet, waarbij de aanwezigheid van de R11 cruciaal is. Deze "tweede ring" rond Antwerpen fungeert als doorgangsweg voor het perifere verkeer van Wilrijk/Mortsel naar Schoten/Wijnegem. De aanwezigheid van enkele grote winkelcomplexen en KMO-zones in de onmiddellijke omgeving genereert ook bijzonder veel verkeer, in het bijzonder op weekdagen. De aanwezige bedrijventerreinen in de onmiddellijke omgeving van het knooppunt zijn ook slecht ontsloten naar het complex toe.

Recent vertrokken transportbedrijven Wim Bosman en Corneel Geerts zelfs uit deze zone (Wijnegem) omwille van de aanhoudende congestie. Hiernaast is de op termijn geplande ontwikkeling van de R11 (ondertunneling en aansluiting met de A102 tunnel richting Antwerpen-Noord in Schoten en de E19 in Edegem) een argument om de te verwachten overlast van de werken mee te nemen als bezwaar.

De uitsluiting van dit complex wordt verder ook ondersteund door zowel de high-levelanalyse (cfr. 3.4.3.3) als de marktbevraging (cfr. 2.3.2).

#### 5.1.3.3 R1 – complex 2: Deurne



**Complex 2 Deurne**

Het complex Deurne, met de aanwezigheid van het Sportpaleis zeer herkenbaar, is allerm minst geschikt voor de inrichting van een gemeenschappelijke trailerparking. Zelfs zonder congestie op de R1 zijn er verschillende argumenten waardoor dit complex niet geschikt is:

- Structurele congestie tijdens ochtend- en avondspits op het onderliggend wegennet (Bisschoppenhoflaan / IJzerlaan / Singel)
- Morfologie van het complex waardoor het hoofdwegennet telkens slechts in één rijrichting toegankelijk is. Dit maakt het complex bijzonder ongeschikt als toegangspoort voor een gemeenschappelijke trailerparking.
- Geplande ontwikkeling van de zone met de heraanleg van de R1 (BAM-tracé) en de verbreding van het Albertkanaal die, naast zware overlast, ook een afsluiting van enkele lokale bruggen over het Albertkanaal (en afsluiting/gedeeltelijke demping van het Lobroekdok) met zich meebrengt waardoor een nog grotere congestie op het onderliggend wegennet kan verwacht worden
- Beperkte aanwezigheid van beschikbare terreinen die niet voorbehouden zijn voor watergebonden activiteiten

De uitsluiting van dit complex wordt verder ook ondersteund door zowel de high-levelanalyse (cfr. 3.4.3.3) als de marktbevraging (cfr. 2.3.2).



#### 5.1.3.4 R1 – complex 1: Merksem Luchtbal



**Complex 1 Merksem-Luchtbal**

Het complex Merksem-Luchtbal biedt naar de kant van Merksem toe geen mogelijkheden (woonzone). Naar de kant van het Albertdok toe is er langs de ene kant een dichtbebouwde woonzone (Luchtbal) en om de industriezone binnen te kunnen passeert met een zwaar congestiegevoelig punt op de kruising van de Groenendaallaan en de Noorderlaan (Metropolis, Decathlon, Brico Plan-It, Garage Beerens, De Lijn stelplaats, tramsporen,...) dat vooral 's ochtends en vanaf de middag moeilijk bereikbaar is. Verder zijn er geen beschikbare geschikte terreinen in deze zone.

De uitsluiting van dit complex wordt verder ook ondersteund door zowel de high-levelanalyse (cfr. 3.4.3.3) als de marktbevraging (cfr. 2.3.2).

#### 5.1.3.5 E19 – complex 5 (Kleine Bareel)



**Complex 5 Kleine Bareel**

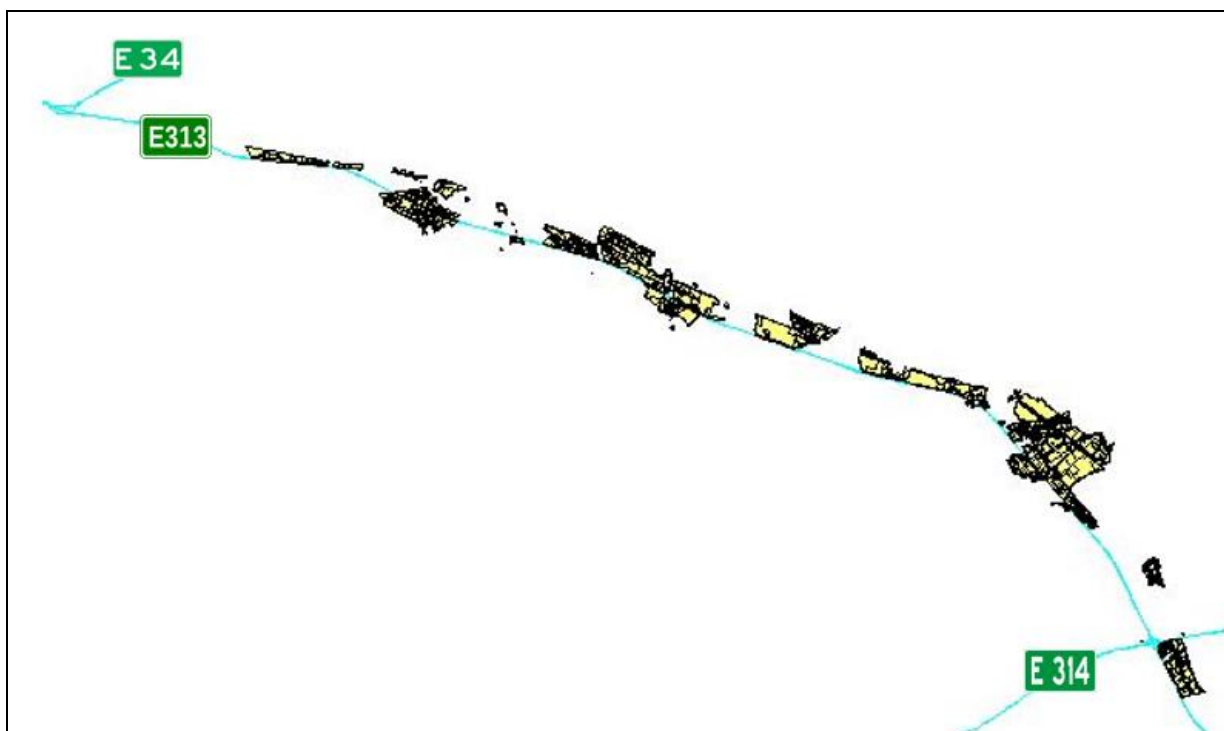
Alhoewel dit complex niet op de as Limburg-Antwerpen ligt, werd dit complex in eerste instantie meegenomen, gelet op de korte afstand tot de vermelde as. Echter, de situatie op het onderliggende verkeersnet (splitsing N1 Bredabaan en N11 Kapelsesteenweg) is een bezwarende factor. Verder is dit complex, op de volledig ingevulde KMO-zone Bredabaan na, volledig door woonzones omringd waardoor er ook geen geschikte bedrijventerreinen aanwezig zijn.

## 5.2 Opstellen van de longlist van beschikbare locaties

Na de afbakening van het doelgebied worden die terreinen in kaart gebracht die op het ogenblik van de uitvoering van de studie op de markt aangeboden werden. Hierbij wordt onder andere rekening gehouden met beschikbaarheid, aanwezige infrastructuur en faciliteiten, de nabijheid van het hoofdwegennet, beschikbare oppervlakte en eigenaarschap. Beschikbare terreinen met (gedeeltelijk) aanwezige faciliteiten en infrastructuur kunnen een kostenmatigende impact hebben op het werkingsmodel. De nabijheid van het hoofdwegennet is een variabele die een rechtstreekse impact heeft op de bijkomende operationele meerkost van elke ontkoppeling en dient geminimaliseerd te worden. De beschikbare oppervlakte houdt rechtstreeks verband met het beoogde aantal gebruikers/bewegingen en de bepaling van scope van de aangeboden diensten en dus het kostenmodel. Het eigenaarschap is van belang bij het benaderen van de verschillende partijen, waarbij sommige partijen mogelijks een neutraliteit van de eigenaar als vereiste voor gebruik voorop kunnen stellen.

#### Locaties uit de database van het Agentschap Ondernemen

Op basis van de beschikbare informatie rond bestaande bedrijfsterreinen en -percelen van het Agentschap Ondernemen in de zones ENA (Economisch Netwerk Albertkanaal) 20 tot en met 26 werd een database samengesteld. Deze database bestond in maart 2014 uit 2,220 percelen.



**Visualisatie van long list percelen ENA in een GIS**

De eerste uitzuivering gebeurde naar het aangegeven gebruik van het perceel. Infrastructuurpercelen (wegen, paden, erfdienstbaarheden,...) komen niet in aanmerking. Tevens zijn de 1,162 percelen die als volledig in gebruik aangegeven staan, a priori niet geschikt. Hierbij wordt wel opgemerkt dat percelen waarvan bedrijven, ondernemers, beheerders of projectontwikkelaars aangaven toch open te staan voor de opportuniteit, die betrokken percelen achteraf opnieuw werden opgenomen.

Op deze manier werden 343 percelen geïdentificeerd die mogelijk interessant kunnen zijn voor de inrichting van gemeenschappelijke trailerparkings.

<b>Volledig in gebruik</b>	<b>1162</b>
<b>Infrastructuur (wegen, paden, erfdienstbaarheden,...)</b>	<b>715</b>
<b>Niet in gebruik (braakliggend)</b>	<b>253</b>
<b>Niet in gebruik (leegstand)</b>	<b>58</b>
<b>Deels in gebruik</b>	<b>32</b>
<b>Aantal percelen in analyse</b>	<b>2220</b>
<b>Mogelijk interessante percelen</b>	<b>343</b>

In een tweede stap werd een verfijning van de analyse doorgevoerd door te kijken naar bebouwing en beschikbaarheid op de markt. Enkel percelen die deels of geheel aangeboden zijn, worden meegenomen in de selectie. De bebouwingsvorm vormt geen criterium voor selectie maar zal wel een rol spelen bij de kwalitatieve scoring.

Bebouwing	Beschikbaarheid			Totaal
	Deels aangeboden	Niet aangeboden	Volledig aangeboden	
Bebouwd	26	32	18	76
Bouwwerf		10	3	13
Onbebouwd		234	20	254
<b>Totaal</b>	<b>26</b>	<b>276</b>	<b>41</b>	<b>343</b>
<b>Mogelijk interessante percelen</b>				<b>67</b>

In een derde stap werden de 67 overgebleven percelen geëvalueerd op:

- Functie: 1 perceel niet weerhouden (woonzone)
- Doelgroep: 1 perceel niet weerhouden (watergebonden activiteit)
- Grootte: 7 percelen niet weerhouden (kleiner dan 3,000 m<sup>2</sup>)

Deze ondergrens van 3,000 m<sup>2</sup> werd bepaald in overleg met de transportfederaties en een eerste inschatting van de absolute ondergrens van het aantal benodigde parkeerplaatsen en, daaruit volgend, de nodige oppervlakte van een perceel, rekening houdend met aan- en afrijroutes, manoeuvreerruimte en nodige faciliteiten.

De 58 overgebleven terreinen werden in een volgende GIS-laag gekoppeld aan de terreinen. Hieruit blijkt dat 10 percelen in het te vermijden gebied liggen (complexen 18 en 19) en twee percelen liggen in een bedrijventerrein (Lummen-Gestel) dat slecht ontsloten is naar de E313 toe. Deze twaalf percelen worden dus ook geweerd waardoor een selectie van **46 percelen** overblijft.



Gemeente(n)/Terrein	Aantal percelen	Complex
<b>Grobbendonk</b>	<b>1</b>	
ENA 20 Z.1 (Kerkheide 1)	1	20
<b>Grobbendonk / Herentals</b>	<b>1</b>	
Herentalsesteenweg	1	20
<b>Herentals</b>	<b>5</b>	
ENA 21 Z.3 (Wolfstee 2)	5	21
<b>Herentals / Herenthout / Grobbendonk</b>	<b>6</b>	
ENA 21 Z.1 (Klein Gent)	6	21
<b>Olen / Westerlo</b>	<b>6</b>	
ENA 22 Z.3 (Zone 2)	6	22
<b>Westerlo</b>	<b>2</b>	
ENA 23 Z.2 (Punt 5)	2	23
<b>Geel</b>	<b>3</b>	
ENA 23 Z.1 (Punt 3)	3	23
<b>Geel / Olen</b>	<b>4</b>	
ENA 23 Z.3 (West Zone 4)	4	23
<b>Geel / Westerlo</b>	<b>2</b>	
ENA 23 Z.4 en 5 (Punt 4)	2	23
<b>Geel / Meerhout</b>	<b>2</b>	
ENA 24 Z.4 en 5 (Hezemeerheide I+II)	2	24
<b>Tessenderlo / Beringen / Ham</b>	<b>9</b>	
Ravenshout	9	25a
<b>Tessenderlo / Ham</b>	<b>3</b>	
Gew. RUP Spec. Reg. Terr. Genebos	3	25
<b>Heusden-Zolder / Lummen</b>	<b>2</b>	
Zolder-Lummen	2	26b
<b>Totaal</b>	<b>46</b>	

#### Locaties uit andere bronnen

Deze lijst werd aangevuld met de resultaten van de bevraging van een aantal overheden, bedrijven en organisaties. Hierbij werden de partijen niet enkel bevraagd naar terreinen langsheen de as Limburg-Antwerpen, maar ook naar terreinen in het havengebied zelf.

- Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen
- MLSO – maatschappij linkerscheldeoever
- POM Antwerpen, dienst infrastructuur/bedrijventerreinen
- POM Limburg, dienst infrastructuur/bedrijventerreinen
- IOK - Intercommunale van de Ontwikkeling van de Kempen
- NV De Scheepvaart
- Real estate agents
  - Jones Lang Lasalle (JLL)
  - DTZ
  - Intervest
  - Quares
  - Knight Frank
  - CBRE
  - Hugo Ceusters
  - De Groof
  - AG Real Estate
  - ERA
  - VDV

- Ondernemersclub Lummen-Heusden-Zolder
- Ondernemersclub Ham-Tessenderlo
- Gemeentes Ham, Grobbendonk en Heusden-Zolder
- Groep Heylen
- DP World
- Katoennatie
- Bayer AG
- Lanxess
- Stylin'Art nv
- H-Invest (Groep Hendrickx: Henrad, Henco,...)
- Landexplo bvba
- Transport Joosen
- Be-Trans
- GTS
- G. Snel (via JLL)
- Groep Bielen

Deze partijen werden bevroegd naar geschikte opportuniteiten om een trailerparking op korte of middellange termijn te ontwikkelen in de haven van Antwerpen of langsheen de E313 (Economisch Netwerk Albertkanaal).

Hierbij werd specifiek gezocht naar terreinen die reeds (gedeeltelijk) ontwikkeld zijn en die (gedeeltelijk) te huur zijn. Onontwikkelde terreinen die bebost zijn en enkel te koop aangeboden worden, werden ook meegenomen maar zijn minder interessant vanwege de zeer hoge investeringskosten die gepaard gaan met dit type percelen.

Gebied	Herentals/Geel	Ham/Tessenderlo	Paal/Lummen	Opmerking
Indicatie aankoop prijs per m <sup>2</sup>	€ 100	€ 60	€ 75	Goed ontsloten locaties
Indicatieve ontwikkelingskost per m <sup>2</sup>	€ 30	€ 30	€ 30	Ontbossen, verharderen (steenslag)

Bron: eigen samenstelling op basis van gesprekken met CBRE, JLL, Landexplo

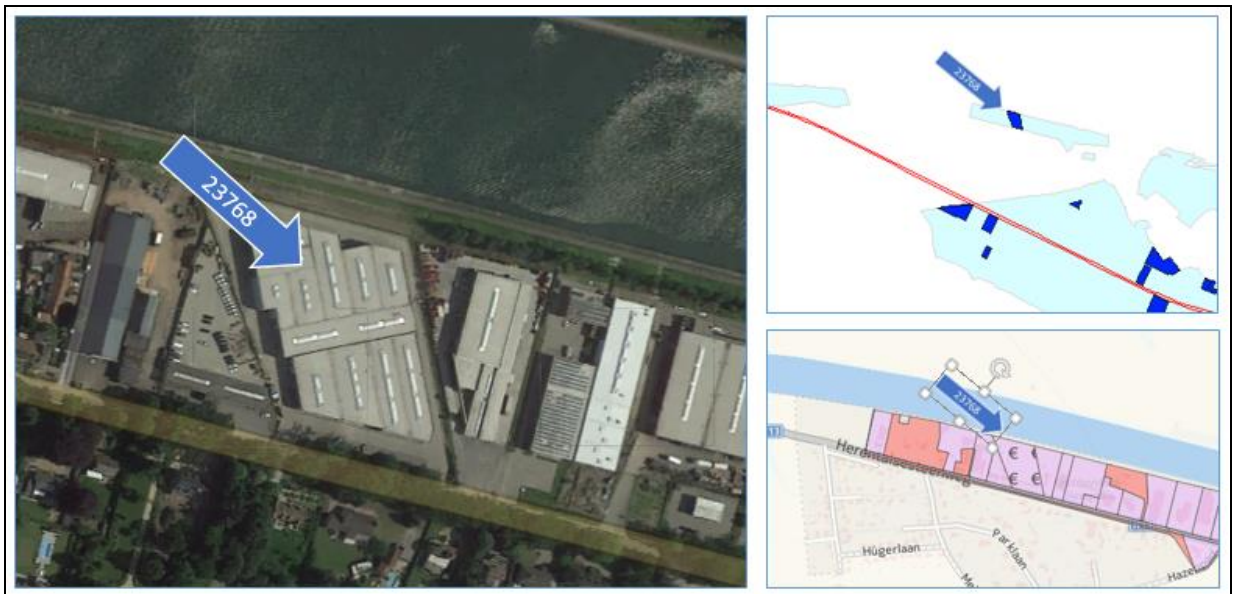
Deze hoge investeringskost, die gedragen dient te worden door de betrokken partijen, vereist ook een langetermijnsengagement en een hogere betalingsbereidheid van de gebruikers dan de engagementen die vereist zijn voor de inrichting van een gemeenschappelijke trailerparking op een gehuurd terrein.

Uit deze bevraging kwamen 24 mogelijke opportuniteiten naar voren. Van deze 24 was er één opportuniteit ook terug te vinden in de lijst van 46 beschikbare percelen die uit de database van het Agentschap Ondernemen naar voren kwamen. Op deze manier werd een long list van 69 (24 + 45) percelen samengesteld. Van deze 69 locaties bevinden er zich zeven in het havengebied en 62 in de industriezone ENA.

### 5.3 Analyse van de longlist van beschikbare locaties

In eerste instantie worden de 45 uitgefilterde percelen van het Agentschap Ondernemen drievoudig geanalyseerd. In een eerste fase werd nagegaan of het terrein, vanuit de lucht beschouwd, een opportuniteit bood voor de inrichting van een trailerparking. Op basis van de verzamelde GIS-data, Geopunt.be en een luchtfoto wordt de geschiktheid van het terrein beoordeeld.





**Voorbeeld van een geospatiale matching**

In het hierboven getoonde voorbeeld is duidelijk te zien dat perceel 23768 niet geschikt is als trailerparking omdat het terrein volledig bebouwd is met een permanente structuur. 16 percelen werden aldus geëlimineerd.

In tweede instantie werd voor de overgebleven terreinen nagegaan of ze nog steeds aangeboden werden op de markt en onder welke voorwaarden. Hiervoor werd waar mogelijk, contact opgenomen met de eigenaar of de beherende immobiliënmakelaar. De feedback van deze partijen is opgenomen in de longlist.

In derde instantie werd voor die terreinen die beschikbaar zijn en die een concrete opportuniteit bieden, informatie opgevraagd omtrent kosten, eigenaarschap en aanwezige faciliteiten. Ook werden een aantal locaties fysiek bezocht, al dan niet samen met de eigenaar of makelaar.

De volledige analyse van de beschikbare terreinen uit de database van het Agentschap Ondernemen bracht naar voor dat concrete opportuniteiten dun gezaaid zijn en waar deze zich aandienen, er vaak een beperking is in tijd, prijs of scope.

- Beperking in tijd: verharde terreinen die momenteel braak liggen hebben op middellange termijn een bestemming gekregen. Op korte termijn zijn hier wel mogelijkheden.
- Beperking in prijs: terreinen waarvan een gedeelte ingenomen wordt door een momenteel leegstaand warehouse worden meestal ondeelbaar aangeboden op de markt. Hierdoor wordt de kostprijs te hoog voor de beoogde doeleinden. De marktprijs voor een warehouse ligt rond de 40-50 euro per m<sup>2</sup> per jaar. De marktprijs voor een verhard en omheind terrein ligt rond de 14-20 euro per m<sup>2</sup> per jaar (exclusief concessiekosten waar van toepassing).
- Beperking in scope: een groot aantal terreinen wordt als ondeelbaar aangeboden op de markt. Hierdoor zijn zulke terreinen, indien ze groter zijn dan 1,5ha, ook minder geschikt.

Dit is op zich niet zo verwonderlijk. Het ENA is economisch zeer aantrekkelijk voor logistieke en industriële bedrijven. Dit leidt tot een redelijk hoge kostprijs van de huur, de concessie of de aankoop van percelen. Deze kost, en eventueel de bijkomende kost van ontbossing en verharding van braakliggende percelen, zal enkel gedragen worden door bedrijven die een onmiddellijke verdere economische ontwikkeling van het perceel beogen. Hierdoor zijn zeer veel ontwikkelde terreinen bebouwd met een permanente structuur – magazijnen, fabrieken of kantoren. Wanneer deze percelen op de markt aangeboden worden, hebben deze permanente structuren een nadelig effect op de opportuniteit voor de inrichting van een gemeenschappelijke trailerparking. Ten eerste vermindert de beschikbare oppervlakte aan buitenopslag. Ten tweede zal, in een groot deel van de gevallen, de positie van de permanente structuur een efficiënte inrichting van een mogelijke

trailerparking negatief beïnvloeden. Ten derde worden deze percelen vaak als geheel aangeboden, waardoor de huur- of aankoopprijs hoger ligt dan die voor percelen die niet bebouwd zijn.

De analyse van de andere locaties van de longlist werd gevoerd door gesprekken, interviews en vergaderingen met marktpartijen. Omdat in deze bevraging de context en het concept van een gemeenschappelijke trailerparking meegenomen werd, heeft deze methode betere resultaten opgeleverd. Slechts in enkele gevallen bleek een op het eerste zicht geschikt perceel toch niet geschikt voor verdere verkenning.

## **5.4 Scoring van de longlist op basis van objectieve criteria**

Aan de 69 locaties van de longlist werd in een derde stap een gewogen score toegekend op basis van een aantal parameters. Deze gewogen scoring laat toe om een shortlist samen te stellen van locaties die, objectief gezien, het hoogste potentieel bieden voor de inrichting van een gemeenschappelijke trailerparking.

De volgende parameters worden meegenomen in de gewogen scoring:

- Ontsluiting naar het hoofdwegennet / dichtstbijzijnde op- en afrittencomplex
- Afstand tot het hoofdwegennet
- Oppervlakte, gecorrigeerd voor deelbaarheid van het perceel
- Huurbaarheid en huurprijs
- Aankoopprijs
- Verharding, omheining en/of bewaking
- Eigenaarschap

### **5.4.1 Geografische situering / dichtstbijzijnde op- en afrittencomplex**

Uit de high-levelanalyse bleek dat niet alle op- en afrittencomplexen binnen het primaire doelgebied dezelfde kostenimplicatie hebben voor de gebruiker van een gemeenschappelijke trailerparking. Zo werd vastgesteld dat locaties binnen het havengebied een groter potentieel hebben dan andere locaties, dat locaties binnen het congestiegevoelig gebied een kostenverhogend effect hebben tegenover het nulscenario en dat hoe verder een locatie van het havengebied verwijderd is, hoe kleiner de mogelijke voordelen voor de gebruiker worden. Deze economische berekeningen en conclusies worden ook bevestigd door de marktbevraging, met een duidelijke voorkeur voor locaties binnen het havengebied.

Omwille van deze sterke voorkeur vanuit de sector werden hogere scores toegekend aan terreinen in het havengebied (maximale score 30) dan aan terreinen langsheen de E313 (maximale score 10). Terreinen op de rechteroever van de Schelde krijgen, gelet op de bereikbaarheid voor de Limburgse transportsector, de voorkeur op terreinen op de linkeroever.

Bijgevolg werd per complex een score van 0 tot 30 punten toegekend die de bovenstaande logica volgt.

### **5.4.2 Afstand tot het hoofdwegennet**

Uit de high-levelanalyse bleek eveneens dat een locatie die verder verwijderd is van een op- en afrittencomplex minder te verkiezen is dan een locatie die vlakbij een op- en afrittencomplex ligt. Dit is ook logisch, gelet op de bijkomende kosten aan brandstof en tijd die veroorzaakt worden door een langere "omrijtijd".

Bijgevolg werd per afstand tot het dichtstbijzijnde op- en afrittencomplex een score van 0 tot 10 punten toegekend die de bovenstaande logica volgt.

#### 5.4.3 Oppervlakte, gecorrigeerd voor deelbaarheid van het perceel

Uit de marktbevraging volgen enkele indicaties omtrent verwachte gebruikers, mate van gebruik en vereiste of verwachte faciliteiten. Vanuit dit gegeven volgt een ruwe schatting van de benodigde oppervlakte voor de inrichting van een gemeenschappelijke trailerparking die voldoet aan de verwachtingen van de sector. Hierbij werd gemikt op een oppervlakte in de brede vork van 3,000 m<sup>2</sup> tot 10,000 m<sup>2</sup>.

Terreinen met een totale oppervlakte groter dan 10,000 m<sup>2</sup> krijgen dus een lagere score. Echter, indien blijkt dat deze terreinen als deelbaar op de markt aangeboden worden, is er de mogelijkheid om alsnog een deel van het perceel, afgestemd op de behoeften van de gebruikersgroep, als concrete opportuniteit te beschouwen. Daarom wordt er een correctiefactor toegepast op de score van grote, deelbare percelen, waardoor deze percelen niet benadeeld worden ten opzichte van kleinere, ondeelbare percelen.

Op basis van deze logica wordt er aan de beschikbare oppervlakte, gecorrigeerd voor deelbaarheid, een score van 0 tot 10 punten toegekend.

#### 5.4.4 Huurbaarheid en huurprijs

Terreinen die te huur worden aangeboden hebben een gunstig effect op de haalbaarheid van het concept omdat er geen zware initiële investering vereist is door een mogelijke uitbater. Dit heeft ook een effect op de termijn van het engagement door de gebruikersgroep.

Het is echter mogelijk dat een investeerder een langetermijnbestemming voor een perceel voor ogen heeft en op korte of middellange termijn de inrichting van een gemeenschappelijke trailerparking op het perceel overweegt, om op deze manier een deel van de investering te recupereren. Tijdens de bevraging van de marktpartijen hebben we dit type van setup echter niet kunnen waarnemen.

Op basis van deze logica krijgen percelen die te huur aangeboden worden, een score van 6. Terreinen die deels te huur aangeboden worden, krijgen een score van 3 punten. Andere terreinen krijgen geen punten.

Bovenop deze scoring van de huurbaarheid heeft de daadwerkelijke huurprijs een rechtstreekse en grote impact op de geschiktheid van een terrein.

Bij de marktbevraging werd in een aantal gevallen ook door de eigenaar aangegeven dat de huurprijs "marktconform" zou zijn. Hiertoe werden enkele immobiliënmakelaars en eigenaars bevraagd. Over het algemeen kunnen de volgende tarieven gehanteerd worden (exclusief concessiekosten voor watergebonden terreinen):

- Verhard en omheind terrein (buitenopslag) 14,4 – 20,4 euro / jaar / m<sup>2</sup>
- Terrein met permanente structuur (binnenopslag) 35,0 – 45,0 euro / jaar / m<sup>2</sup>

Hier is dus ook duidelijk te merken dat, indien een terrein (gedeeltelijk) bebouwd is met een permanente structuur, de huurprijs van het gehele perceel bijzonder sterk toeneemt.

Op basis van deze logica wordt een score toegekend van 0 tot 10 punten. Terreinen waarvoor marktconforme tarieven gevraagd worden, krijgen een score van 5, 8 of 10 punten.

#### 5.4.5 Aankoopprijs

In de longlist zijn ook een aantal percelen opgenomen die enkel te koop aangeboden worden op de markt. Deze percelen krijgen een score op basis van de daadwerkelijk gevraagde aankoopprijs of, indien de eigenaar aangaf aan "marktconforme" prijzen te willen verkopen, op basis van volgende tarieven die afgestemd werden met enkele immobiliënmakelaars en eigenaars:

- Goed ontsloten, onverharde terreinen in de regio Herentals/Geel 100 euro/m<sup>2</sup>
- Goed ontsloten, onverharde terreinen in de regio Tessenderlo/Ham 60 euro/m<sup>2</sup>
- Goed ontsloten, onverharde terreinen in de regio Lummen 75 euro/m<sup>2</sup>

- Kosten voor verharde terreinen of voor (tijdelijke) verharding 30 euro/m<sup>2</sup>

Op basis van deze logica wordt een score toegekend van 0 tot 10, waarbij terreinen waarvoor marktconforme tarieven gevraagd worden een score van 4 tot 10 punten krijgen.

#### 5.4.6 Verharding, omheining en/of bewaking

De aanwezigheid van faciliteiten op een terrein hebben een voordelige invloed op de door een beheerder te maken investeringen. Terreinen die verhard zijn, omheind zijn, en/of bewaakt zijn krijgen daardoor een hogere score dan terreinen die deze zaken niet bieden.

- Verhard terrein: bonus van 8 punten
- Omheind terrein: bonus van 4 punten
- Bewaakt terrein: bonus van 6 punten

Deze boni worden toegekend op basis van aan- of afwezigheid van de verschillende faciliteiten. In deze fase wordt geen rekening gehouden met het type van omheining, graad van bewaking, staat van de verharding etc.

Deze indicatieve bonusscores zijn bepaald door een ruwe inschatting van de kostprijs van deze faciliteiten op de totale investeringskost voor de uitbater.

#### 5.4.7 Eigenaarschap

Bij het eigenaarschap werd gepeild of het terrein eigendom is van een transportbedrijf. Indien dit zo is, kan dit een negatief effect hebben op het aantal potentiële gebruikers. Dit blijkt ook uit de marktbevraging.

Echter, het eigenaarschap kan losstaan van de functie van uitbater. Het is mogelijk dat een derde, onafhankelijke partij het terrein van een transportbedrijf koopt of huurt en voor eigen rekening uitbaat. Toch kan zelfs deze formule vraagtekens oproepen bij potentiële gebruikers.

Op basis van deze logica krijgen terreinen die geen eigendom zijn van een transportbedrijf, een score van 2 punten.

#### 5.4.8 Totaalscore

De scores die, per locatie, toegekend werden op basis van de elf opgenoemde parameters, worden samengevoegd om zo te komen tot een gewogen score per locatie. Op basis van deze totaalscores kan men dan een shortlist samenstellen van die locaties die, objectief gezien, het grootste potentieel bieden.

## 6 Kostenmodel van het ontkoppelpunt

---

Tot dusver werd in de business case geen rekening gehouden met de mogelijke kosten van het ontkoppelpunt zelf. Het spreekt voor zich dat bovenop de kosten in termen van verlieskilometers en -uren die zullen worden gedragen door de transporteurs er additionele uitbatingkosten in rekening dienen gebracht te worden voor de aankoop/huur van de terreinen, de inrichting en de eventuele aangeboden diensten op het ontkoppelpunt. Over wie in de praktijk deze kosten zal dragen wordt geen uitspraak gedaan. Ook uit de marktbevraging blijkt dat hierover geen uitgesproken consensus bestaat: 1/3 van de respondenten heeft geen voorkeur, 1/3 wenst dat een onafhankelijke partij de parking uitbaat en 1/3 wenst dat de private sector de parking uitbaat. Hierbij dient opgemerkt dat onafhankelijke uitbating en uitbating door een private speler niet noodzakelijk met elkaar in conflict moeten komen.

Zonder concreet zicht te hebben op welke de exacte locatie zal zijn is het niet evident om een correcte begroting van de kosten van een ontkoppelpunt op te maken. De infrastructuurkosten zijn namelijk in grote mate bepaald door de fysieke parameters van het betrokken terrein. Onregelmatige terreinen welke niet de juiste dimensies hebben kunnen de capaciteit en dus de kosten en opbrengsten sterk beïnvloeden. Daarnaast heeft het al dan niet aanbieden van bepaalde diensten invloed op de beschikbare ruimte. Dit maakt dat de uiteindelijke theoretische kostprijs van een ontkoppelpunt een berekening vereist met een veelheid aan variabelen en nog meer mogelijkheden.

In ons model, waarvan alle details in bijlage, hielden we rekening met volgende parameters:

- De grootte van het terrein
- De aangeboden faciliteiten
- Het niveau van bewaking
- De benuttingsgraad
- De afschrijvingstermijn

Op basis van deze parameters kunnen we een kostprijs per maand uitrekenen. In een vervolgstadium van dit project, uiteindelijke concrete businessplannen, moet een prijs en marktstrategie uitmaken naar welke vergoedingsmodel de voorkeur uitgaat. Dan kan ook gepeild worden naar de concrete interesse en kan een vertaling naar een prijs per gebruiker of een prijs per beweging gemaakt worden. Zonder deze concrete gegevens is het giswerk waar de uiteindelijke kostprijs zal uitkomen.

Voor de grootte van de trailerparking zijn we vertrokken van drie mogelijke situaties: een kleine parking, een middelgrote en een grote parking. De minimale oppervlakte wordt door de markt geschat op 3000m<sup>2</sup>. Hierbij dient de kanttekening gemaakt dat deze waarschijnlijk onvoldoende groot is om een relevant aantal bewegingen toe te laten. Hieronder zullen we aantonen dat 3000m<sup>2</sup> overeenkomt met een maximale bezetting van 35 trailers. Uitgaande van de verwachte 830 bewegingen op weekbasis zou dit, mits een ideale verdeling over 6 dagen overeenkomen met 138 trucks welke gedurende de dag van het ontkoppelpunt gebruik zouden maken. Ervan uitgaand dat de trucks zich slechts de helft van de dag op de parking bevinden komt dit overeen met een noodzakelijke capaciteit van +/- 70 wagens. Het is dan ook duidelijk dat de kleine variant over onvoldoende capaciteit zou beschikken wanneer het werkelijke totale potentieel uit de bevraging gehaald wordt.

De grootte van de parking heeft ook een invloed op de mogelijkheid om extra diensten of dienstverlening aan te bieden daar een aantal extra diensten binnen de gegeven grenzen van de parking ten koste gaan van plaats. Daarom worden de kosten van bepaalde diensten niet verder uitgewerkt voor alle types van trailerparkings.

Schematisch komt dit neer op

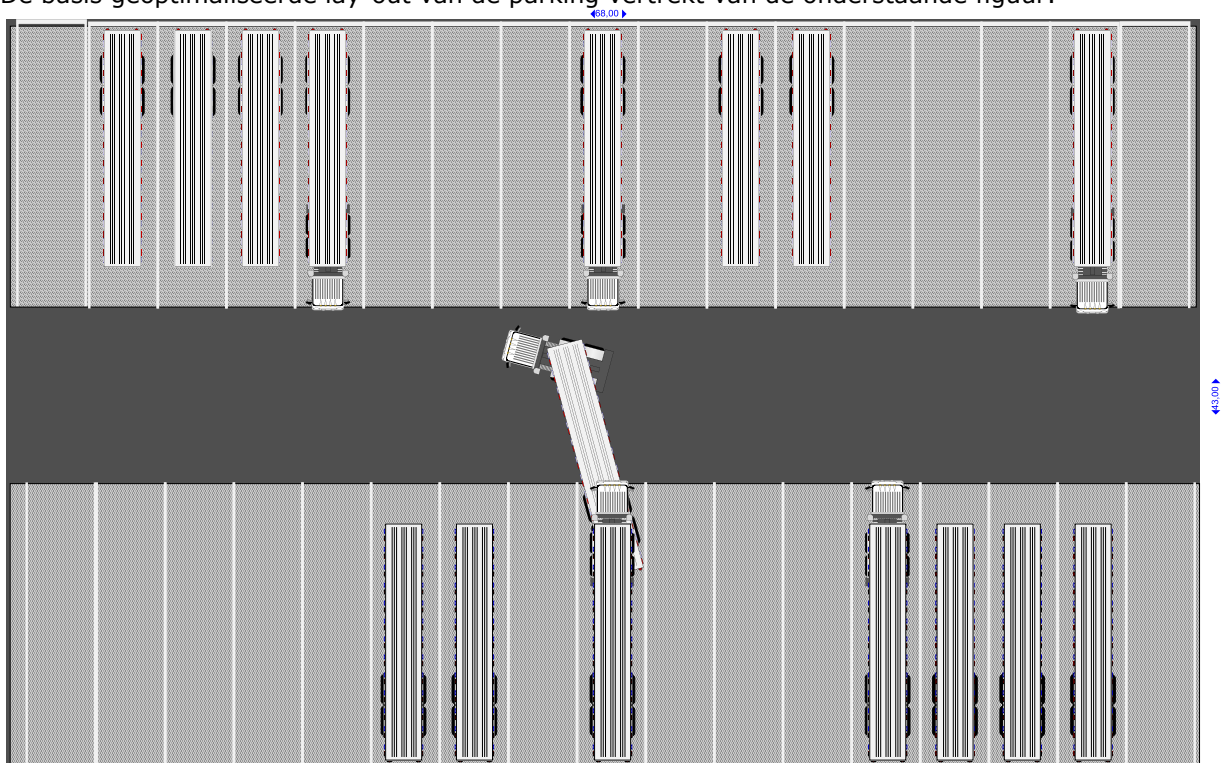
	Kleine parking (3.000m <sup>2</sup> )	Middelgrote parking (6.000m <sup>2</sup> )	Grote parking (10.000m <sup>2</sup> )
<b>Bestrating/markering</b>	*	*	*
<b>Verlichting</b>	*	*	*
<b>Beveiliging</b>	*	*	*
<b>WC's</b>		*	*
<b>Douches</b>		*	*
<b>Gensets</b>		*	*
<b>Vending</b>	*	*	*
<b>Cafetaria</b>			*
<b>Onderhoud</b>			*
<b>Truckwash</b>			*

**Aanbod van dienstverlening volgens grootte van de parking**

In het opstellen van de beperkingen van ons model zijn we ervan uitgegaan dat voor kleine parkings alleen verlichting, beveiliging en mogelijks vending wordt aangeboden als dienst. Voor andere diensten is er onvoldoende plaats aanwezig.

## 6.1 Lay-out van de parkings

De basis geoptimaliseerde lay-out van de parking vertrekt van de onderstaande figuur:



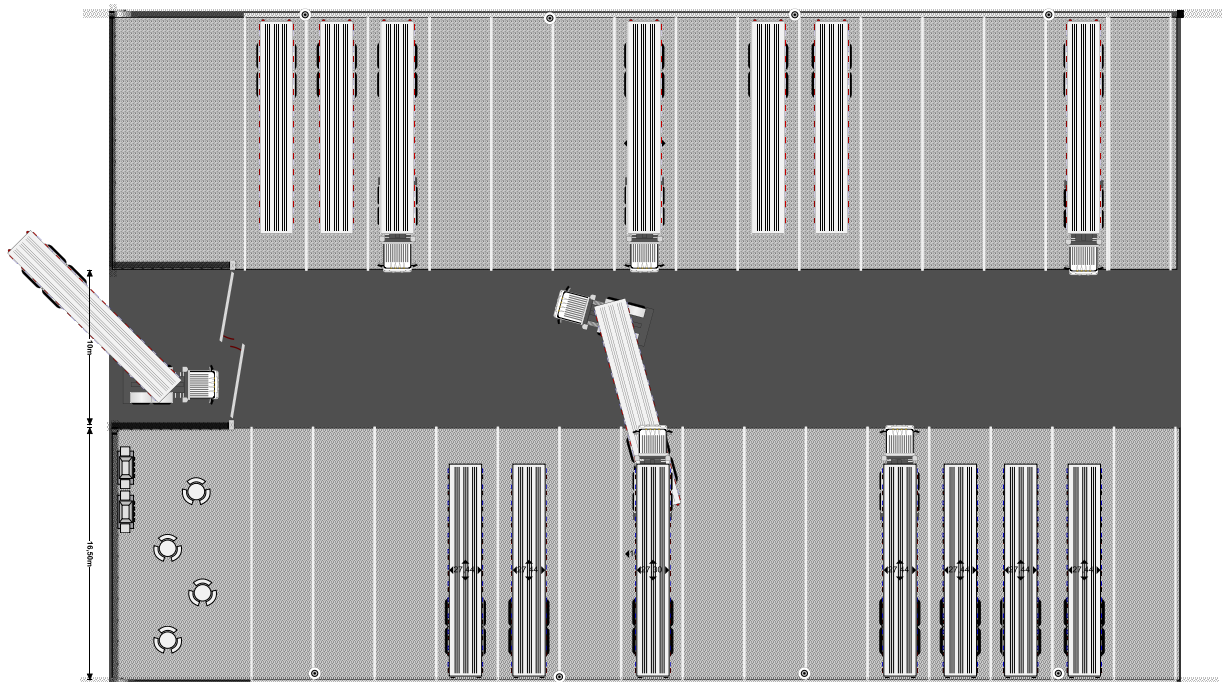
**Voorbeeld lay-out van een kleine parking van 2.924m<sup>2</sup>**



Om de capaciteit te maximaliseren vertrekken we van een terrein van 68m bij 43m met een centrale inrij waarlangs zich de verschillende parkeerplaatsen bevinden. We gaan uit van een rijstrook van 10m breed. Mogelijks kan dit nog smaller gemaakt worden. Echter om gemakkelijk te kunnen manoeuvreren is dit een aangewezen breedte. Daar snelheid van aan- en loskoppelen een belangrijk onderdeel vormt van het rendement lijkt het geen goede oplossing om nog smaller te gaan. De parkeerplaatsen zijn 16,5m diep en 4 meter breed. Bij een maximale vrachtwagenbreedte van 2,55m moet dit voldoen zijn.

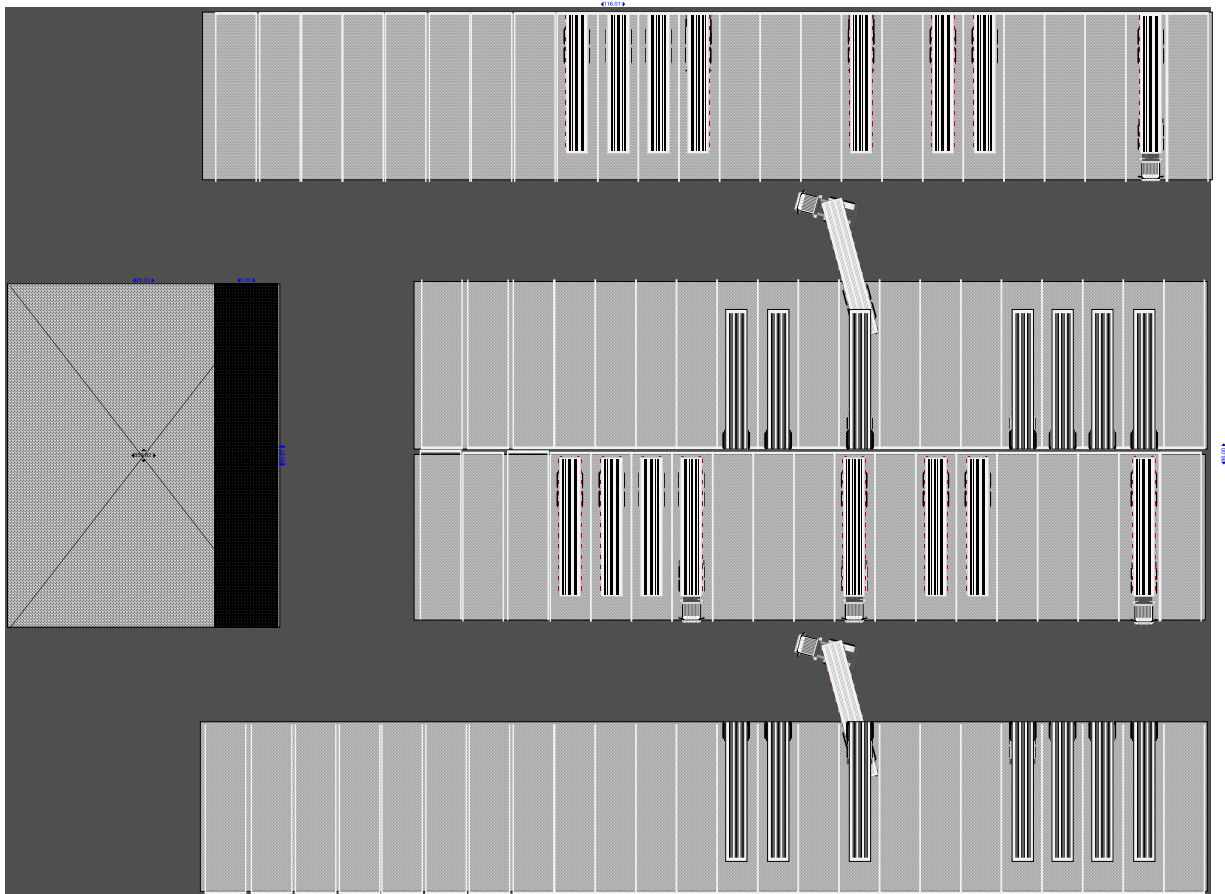
We dienen op te merken dat deze parking niet geschikt is om LZV voertuigen te ontvangen. Noch de rijstrook is voldoende breed, noch zijn de parkeerplaatsen voldoende diep.

De basis lay-out vertrekt van een met asfalt of beton verharde rijstrook en met grind verharde rijplaatsen (inclusief markering). Andere verharding, verlichting, beveiliging of vending zijn opties die voorzien zijn. Andere faciliteiten zijn niet weerhouden. Wanneer de opties verwerkt zijn ziet de parkeerplaats er als volgt uit.



**Voorbeeld lay-out van een kleine parking met faciliteiten (verlichting, beveiliging, vending)**

Voor de grote parkings (10.000 m<sup>2</sup>) wordt in het model de mogelijkheid geboden om zeer verregaande diensten aan te bieden. Deze gaan van een cafetaria tot een truckwash en/ of onderhoudsplaats. Een mogelijke lay-out kan uitzien zoals hieronder weergegeven. We hebben ons geïnspireerd op veldonderzoek van bestaande parkings om de grootte en lay-out van deze cafetaria en andere diensten te bepalen.



**Voorbeeld lay-out van een grote parking met alle faciliteiten**

In deze mogelijke lay-out werd de cafetaria centraal gepositioneerd. Aan de buitenkanten is nog ruimte om een truckwash en/of onderhoudsgarage in te richten. Deze grote parking met alle voorziene faciliteiten geeft ruimte aan 90 tot 95 vrachtwagens. Het juiste aantal zal afhangen van de eigenlijke inrichting en de juiste afmetingen van het terrein.

## 6.2 Capaciteitsberekeningen van de faciliteiten

In het model worden bepaalde faciliteiten meegenomen. Om tot een berekenbaar kader te komen werd uitgegaan van volgende aannames. Deze zijn gebaseerd op literatuur, interne benchmarks en fieldresearch

	Norm	Bron
<b>Bestrating/markering</b>	Zware belasting	Interne benchmarks
<b>Verlichting</b>	1 per 4 parkeerplaatsen	Philips Standaardlichtplan voor parkeerplaatsen <sup>10</sup>
<b>Beveiliging</b>	Nvt	Interne berekeningen in combinatie met het LABEL model <sup>11</sup>

<sup>10</sup> [http://www.lighting.philips.com/pwc\\_li/nl\\_nl/connect/Assets/downloads/lichtplannen/79950-PH-Parkeerplaats%20LED.pdf](http://www.lighting.philips.com/pwc_li/nl_nl/connect/Assets/downloads/lichtplannen/79950-PH-Parkeerplaats%20LED.pdf) geraadpleegd op 27 juni 2014

<sup>11</sup> (2010), LABEL Security Criteria, Directorate-General for mobility and Transport, European Commission



<b>Wc's</b>	1 per 30 plaatsen	Interpretatie van de Vlaamse Hygiënenormen voor evenementen <sup>12</sup>
<b>Douches</b>	1 per 60 plaatsen	Interpretatie van de Vlaamse Hygiënenormen voor evenementen en eigen veldonderzoek <sup>13</sup>
<b>Gensets</b>	1/13 van de parkeerplaatsen	Eigen aanname
<b>Vending</b>	1 machine per 50 plaatsen	Eigen aanname
<b>Cafetaria</b>	Max 1 per parking	Eigen fieldresearch
<b>Onderhoud</b>	Max 1 per parking	Eigen aanname
<b>Truckwash</b>	Max 1 per parking	Eigen aanname

**Aannames aangaande de extra dienstverlening**

Voor de bestrating van de parkeerplaatsen worden vijf mogelijkheden voorzien. Voor de oprijlanen zijn we ervan uitgegaan dat deze steeds in asfalt zullen uitgevoerd worden.

De vijf mogelijkheden voor de parkeerplaatsen zijn:

- Verharding is al aanwezig
- Onverharde maar gefundeerde parkeerplaatsen. Dit is minimaal vereist willen de vrachtwagens gebruik kunnen maken van de parking;
- Uitvoering in grind;
- Uitvoering in asfalt zoals de oprijlanen;
- Uitvoering in beton.

De kostprijzen worden weergegeven in onderstaande tabel. Ook hier speelt de efficiëntie een rol. Vooral wanneer de parking onverhard wordt gelaten speelt dit een rol.

	TOTAAL €/m <sup>2</sup>			
Efficiëntie	Onverhard	Grind	Asfalt	Beton
0,4	29	32,2	39	39,8
0,5	26,5	30,5	39	40
0,6	24	28,8	39	40,2
0,65	22,75	27,95	39	40,3
0,76	20	26,08	39	40,52

**Kostprijs per m<sup>2</sup> voor verharding afhankelijk van de soort verharding en de relatieve efficiëntie van de parking**

Aan de verschillende uitvoeringen hangen verschillende kostprijzen maar eveneens verschillende afschrijvingsperiodes. Op basis van ons model is uitvoering in beton op termijn de voordeligste oplossing. De initiële investeringskost is groter maar de levensduur is significant langer. We rekenen voor een uitvoering uit beton op een levensduur van 20 jaar. Voor asfalt en grind is dit respectievelijk 10 jaar en 5 jaar.

<sup>12</sup> [http://www.utrecht.nl/images/BCD/evenementen/Hygienerichtlijnen\\_publickevenementen.pdf](http://www.utrecht.nl/images/BCD/evenementen/Hygienerichtlijnen_publickevenementen.pdf) geraadpleegd op 27 juni 2014. Er wordt uitgegaan van 1 WC per 15 bezoekers op een evenement. Dit kan echter gecorrigeerd worden met de capaciteit. Daarbij wordt onder optimale omstandigheden uitgegaan van 1 WC per 60 bezoekers.

<sup>13</sup> [http://www.utrecht.nl/images/BCD/evenementen/Hygienerichtlijnen\\_publickevenementen.pdf](http://www.utrecht.nl/images/BCD/evenementen/Hygienerichtlijnen_publickevenementen.pdf) geraadpleegd op 27 juni 2014. Er wordt uitgegaan van 1 Douche per 35 bezoekers op een evenement. Echter de waarschijnlijkheid dat gebruik wordt gemaakt van deze faciliteit is klein. Veldonderzoek toont aan dat er meestal 1 tot 3 douches per parking aanwezig zijn.

TOTAAL €/m <sup>2</sup>	Onverhard	Grind	Asfalt	Beton
Investeringskost per m <sup>2</sup> (met efficiëntiefactor 0,76)	€ 20,00	€ 26,08	€ 39,00	€ 40,52
Levensduur (jaar)	5	5	10	20
Kost per jaar per m <sup>2</sup>	€ 4,00	€ 5,22	€ 3,90	€ 2,03

**Kostprijs per jaar per m<sup>2</sup> per type verharding**

Op het vlak van beveiliging zijn veel opties mogelijk. Voor de verschillende beveiligingsniveaus te berekenen hebben we ons gebaseerd op onderzoek van het LABEL consortium. Zij hebben de beveiliging van parkings onderverdeeld in 5 mogelijke categorieën gaande van nagenoeg geen beveiliging tot actieve aanwezigheid 24 uur en 7 op 7. Het spreekt voor zich dat ook de verbonden kostprijs sterk varieert. Tot level 3 is de kostprijs beperkt daar er geen grote variabele kosten worden toegevoegd. Levels 4 en 5 kennen in beperkte of hoge mate actieve monitoring tot zelfs fysieke aanwezigheid. De gerelateerde kosten zijn dan ook evenredig met deze aanwezigheid.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de verschillende in het model meegenomen beveiligingsniveaus.

Beveiligingsdiensten	Investeringskost	Toelichting	Afschrijvings periode	Ops kost per maand	Toelichting	Kostprijs /maand
<b>Level 0</b> Vrij toegankelijke parking, geen beveiliging	0					0
<b>Level 1</b> Basic beveiliging is aanwezig. Duidelijke aanduiding dat het een parking is. Basis omheining van 2m hoogte	7.752	(€ 25 + € 6)/m + € 55*8 hoekpalen + 50*2 eindpalen + € 46*2 poortaanslagen + (8+2)aanslagen*2*€ 46	120			65
<b>Level 2</b> Level 1 + Slagbomen en badgesysteem	23.052	Slagboom: € 6.000 offerte + 15% contingency Badgesysteem: € 200*4 lezers, € 600,- sturing, € 2000 software, €1900 kaarten, € 3000 installatie	60			384
<b>Level 3</b> Level 2 + CCTV systeem + omheining met anti-intrusie beveiliging (stroombeveiligde prikkeldraad)	37.652	(€ 23 + € 6 + € 12,5)/m + € 55*8 hoekpalen + 50*2 eindpalen + € 46*2 poortaanslagen + (8+2)aanslagen*2*€ 46	76			495
<b>Level 4</b> Level 3 + actieve monitoring en interventies indien nodig	37.652		76	5.000	Interne benchmark	5.495
<b>Level 5</b> Level 3 + On-site aanwezigheid 24/7	37.652		76	20.160	(24 uur * 7 dagen * 4 weken * € 30/uur) per maand	20.655

**Verschiedende beveiligingsniveaus volgens LABEL criteria met verbonden kosten per maand**

### 6.3 Effect van de parkingefficiëntie en de geleverde diensten op de beschikbare plaatsen

Omdat bij voorbaat niet geweten is hoe de lay-out van de parking zal zijn werd een efficiëntie parameter ingevoerd. Deze parameter bepaalt hoeveel m<sup>2</sup> nodig is om 1 parkeerplaats te creëren. In de basiscalculaties werd uitgegaan van een cijfer 0,76 wat neerkomt op een maximale efficiëntie. Dit betekent dat per netto noodzakelijke parkeerplaats van 66m<sup>2</sup> een bruto plaats van 87m<sup>2</sup> nodig is. Het verschil zit in de extra plaats die noodzakelijk is om bijvoorbeeld de oprijlaan in te richten.

Onderstaande tabel geeft aan hoe het aantal beschikbare plaatsen sterk kan variëren met de gehanteerde efficiëntie.

		6000		
<u>Efficiëntie</u>		<u>zonder diensten</u>	<u>met omheining</u>	<u>+ WC's en Douches</u>
0,76		69	65	64
0,65		59	55	54
0,6		54	50	49
0,5		45	41	40
0,4		36	32	31

**Effect van de efficiëntie van het terrein op het beschikbaar aantal plaatsen**

Voor de concrete business case zal het er dus niet alleen van afhangen de juiste locatie te kiezen maar tevens te streven naar een terrein dat efficiënt kan ingericht worden. Een goede versus slechte efficiëntie kan immers het aantal plaatsen doen halveren.

Uit het veldresearch van bestaande openbare parkings blijkt dat de gehanteerde efficiëntieparameter van 0,76 mogelijks optimistisch is. Het grote verlies aan onnuttige ruimte is zeer opvallend bij de meeste openbare parkings. De vergelijking is niet voor 100% sluitend. De openbare parkings langs de snelwegen hebben ook een belangrijke functie voor personenvervoer. Hier spelen factoren zoals (gepercipieerde) veiligheid en algemene aantrekkelijkheid (aandacht voor groen) ook een belangrijke rol. Deze functies vallen weg bij de inrichting van een ontkoppelpunt waar efficiëntie de hoofddoelstelling is. Er wordt dus alleen extra vrije ruimte voorzien in de mate dat ze functioneel de snelheid van aan- en afkoppelen bevordert.

Het model werd dusdanig opgebouwd dat de efficiëntieparameter aangepast kan worden naar een vijftal mogelijke waarden.

Op basis van fieldresearch van reeds bestaande openbare parkings aan de autosnelwegen blijkt dat het aantal parkeerplaatsen voor vrachtwagens niet overschat dient te worden. Gemiddeld zijn 38 officiële plaatsen op parkings langs de autosnelwegen voorzien voor vrachtwagens. Dit zijn de officieel ingetekende plaatsen. Het is niet duidelijk in welke mate deze capaciteit in de praktijk wordt overschreden.

	Aantal m <sup>2</sup>	Opmerkingen
<b>Cafetaria</b>	650m <sup>2</sup> + 200m <sup>2</sup> buitenoppervlakte	Op basis van fieldresearch
<b>Onderhoud</b>	300m <sup>2</sup> + 250m <sup>2</sup> buitenstaandeplaats	Theoretische aanname
<b>Truckwash</b>	140m <sup>2</sup> + 120m <sup>2</sup> buitenstaandeplaats	Theoretische aanname

**Inschatting van de noodzakelijke capaciteit voor extra diensten**

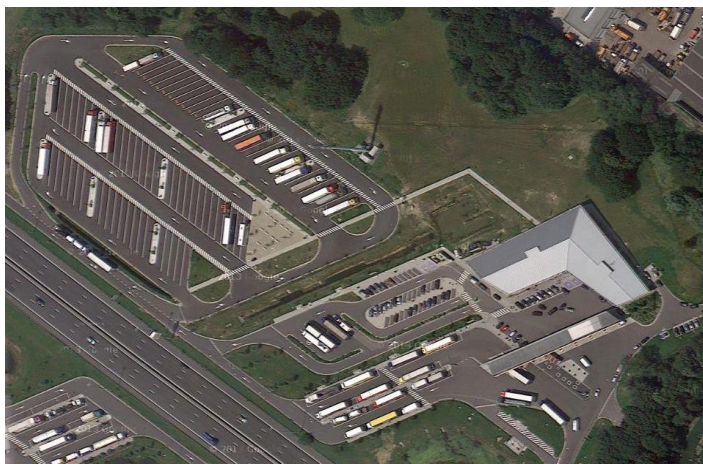
Voor een onderhoudsgarage werd theoretisch vastgelegd dat 2 onderhoudszones dienen voorzien te zijn (20m bij 6m breed) met aansluitend technische en ander lokalen ter grootte van 60m<sup>2</sup>. Totaal wordt voor een onderhoudsstelplaats 300m<sup>2</sup> aangenomen als noodzakelijke binnenoppervlakte. Daarnaast moet ook parkeerruimte voorzien worden voor de garage. In het beste geval kan dit een deel zijn van de "openbare" ruimte die voorzien is voor de oprijlanen. Dit lijkt echter weinig realistisch. Daarom werd extra 200m<sup>2</sup> ruimte voorzien.

Voor de uitbating van een truckwash werd uitgegaan van een gelijkaardige theoretische benadering: 1 wasplaats voor een vrachtwagen (20\*6m), 20m<sup>2</sup> technische lokalen en 120m<sup>2</sup> aanrijplaats.

Het model houdt rekening met volgende mogelijkheden betreffende het aantal plaatsen afhankelijk van de verschillende types van dienstverlening.

Aantal parkeerplaatsen											
Zonder Gensets											
Efficiëntie	3000		6000			10000					
	zonder diensten	met omheining	zonder diensten	met omheining	+ WC's en Douches	zonder diensten	met omheining	+ WC's en Douches	+ cafetaria	+ Onderhoud	+ Truckwash
0,76	34	30	69	65	64	115	111	110	105	99	95
0,65	29	25	59	55	54	98	94	93	90	84	81
0,6	27	23	54	50	49	90	86	85	83	78	75
0,5	22	18	45	41	40	75	71	70	69	65	63
0,4	18	14	36	32	31	60	56	55	55	52	50
Met Gensets (op 1/3e van de plaatsen)											
Efficiëntie	3000		6000			10000					
	zonder diensten	met omheining	zonder diensten	met omheining	+ WC's en Douches	zonder diensten	met omheining	+ WC's en Douches	+ cafetaria	+ Onderhoud	+ Truckwash
0,76	32	28	64	60	59	107	103	102	98	92	89
0,65	27	23	55	51	50	91	87	86	84	80	76
0,6	25	21	50	46	45	84	80	79	77	74	70
0,5	21	17	42	38	37	70	66	65	64	61	58
0,4	16	12	33	29	28	56	52	51	51	49	47

## 6.4 Truckparking in Wetteren en Wanlin



**Truckparking in Wetteren aan de E40 richting Brussel**

over de Vlaamse autosnelwegen. Voor een verblijf op de parking wordt € 1,2 per uur gevraagd met een maximum van € 15,- per etmaal. De aangeboden dienstverlening is een onderdeel van de algemene dienstverlening voor het tankstation. Catering, douches en Wc's zijn aanwezig.

De vergelijking met bestaande truckparkings kan een nuttige bijdrage leveren. In onze korte inventarisatie hebben we een vergelijking gemaakt met de truckparking in Wetteren langs de E40 en de truckparking in Wanlin langs de E42.

De truckparking in Wetteren werd geopend in november 2011<sup>14</sup> en is een onderdeel van een nieuwe aan Shell verleende concessie. Langs beide zijden van de autosnelweg is plaats voor 80 extra parkeerplaatsen voor vrachtwagens op een bewaakte en omheinde parking. Het beleid wil hiermee tegemoet komen aan een groeiende behoefte van comfort tijdens het transitverkeer van vrachtwagens

<sup>14</sup> <http://www.kwaliteitsparkings.be/nl/nieuws/primeur-voor-belgi%C3%AB-opening-eerste-bewaakte-vrachtwagenparking-langs-e40-wetteren> geraadpleegd op 24 juli 2014, Departement Mobiliteit en Openbare Werken van het Vlaams Gewest

Het succes van deze parking is beperkt. De prijs en technische problemen<sup>1516</sup> zouden redenen zijn voor het beperkte succes.

In juni 2013 werden ook in Wallonië de eerste truckparkings geopend langs de E411 in Wanlin<sup>17</sup>. De capaciteit bedraagt 60 en 80 plaatsen in de richting van

Luxemburg en Brussel respectievelijk. Ook hier zijn ze een uitbreiding op de bestaande capaciteit van een tankstation langsheen de autosnelweg. Het betreft eveneens een bewaakte omheinde bewaakte parking. De bewaking wordt waargenomen door G4S en voldoet aan bewakingsniveau 3<sup>18</sup>. Het tarief is variabel en loopt op tot € 15,- voor 12 uur en € 25,- per dag.



**Truckparking Wanlin aan de E411**

Er zijn geen gegevens bekend over het succes van deze parking. Een field check wees uit dat op dat moment slecht enkele wagens aanwezig waren.

<sup>15</sup> <http://www.otmbe.org/infotheek/veiligheid-en-security/1321-tweede-beveiligde-parkeerplaats-in-wallonie> geraadpleegd op 24 juli 2014, OTM

<sup>16</sup> [http://www.standaard.be/cnt/dmf20130307\\_009](http://www.standaard.be/cnt/dmf20130307_009) geraadpleegd op 24 juli 2014, De Standaards online.

<sup>17</sup> <http://infrastructure.pmq.be/nl/nieuwsdetail/50240461/T13172N0086XDDE/eerste-bewaakte-vrachtwagenparking> geraadpleegd op 24 juli 2014

<sup>18</sup> De verschillende veiligheidsniveaus werden uitgewerkt in het kader van een EU-project LABEL. In veiligheidsniveau 3 is een omheining en videocontrole aanwezig. Er is een goede visibiliteit. Een onderhoudsschema is opgezet om de omheining in goede conditie te houden. Alleen gebruikers van de parking zijn toegelaten en criminele incidenten worden gerapporteerd en opgevolgd.



## 7 Bewaking van de gemeenschappelijke trailerparking

### 7.1 Bewaakt of onbewaakt?

Bij het benutten door de gebruikersgroep van een gemeenschappelijke trailerparking kunnen we het onderscheid maken tussen volgende handelingen:

- Tijdelijke halte, er wordt niet ontkoppeld (chauffeur blijft ter plaatse)
- Ontkoppeling van een lege trailer of laadeenheid en trekker vertrekt zonder trailer of laadeenheid
- Ontkoppeling met uitwisseling van twee lege trailers of laadeenheden
- Ontkoppeling met uitwisseling van minstens één volle trailer of laadeenheid
- Dito als c) of d), waarbij een rit uitgevoerd wordt voor rekening van een collega-transporteur

De vraag of bewaking al dan niet vereist is, kunnen we stellen vanuit verschillende invalshoeken:

- Is toegangscontrole vereist?
- Is het voorkomen van materiaalschade of diefstal vereist?
- Is het voorkomen van ladingschade of diefstal vereist?

Per handeling kan, op basis van de feedback uit individuele gesprekken en de marktbevraging, een antwoord geformuleerd worden:

Type		Toegangscontrole?	Equipment	Lading
a)		Nee	Nee	Nee
b)		Nee	Afhankelijk	Nee
c)		Ja	Ja	Nee
d)		Ja	Ja	Ja
e)		Ja	Ja	Ja

Voor het louter parkeren (bijvoorbeeld voor het opnemen van rusttijden of het wachten op een slot) bestaan (gratis) alternatieven. Deze handeling zal dus niet uitgevoerd worden op een gemeenschappelijke trailerparking tenzij er een toegewezen, vrije parkeerplaats voor het bedrijf in kwestie beschikbaar is en er niet op gebruiksbasis betaald dient te worden. Ook in dat geval blijft de bestuurder bij zijn wagen en is geen beveiliging vereist.

Het achterlaten van lege trailers is ook op zich geen handeling die past binnen het concept van een gemeenschappelijke trailerparking. Hier gelden dezelfde argumenten als bij het louter parkeren. Het is echter wel mogelijk dat bepaalde bedrijven, met zeer kostbaar en gevoelig materiaal, een bewaakte parking vereisen voor het achterlaten van een niet geladen trailer of laadeenheid. De verwachtingen naar bewaking toe zijn hier dus gebruikersafhankelijk.

Binnen het beoogde concept zal echter het merendeel van de handelingen bestaan uit types c, d of e. Het zijn immers deze handelingen die een voordeel opleveren voor de gebruiker en waarvoor vandaag geen valabel alternatief bestaat.

Het opdelen van een gemeenschappelijke trailerparking in een bewaakt en een onbewaakt gedeelte heeft bijgevolg weinig zin. Het onbewaakte gedeelte zou enkel gebruikt worden voor handelingen van het type a) en b), waarvoor vandaag reeds gratis alternatieven bestaan. Hier wordt ook gedacht aan de (toekomstige) gratis truckparkings langsheen de as Limburg-Antwerpen en in de Haven van Antwerpen. De betalingsbereidheid voor het gebruik van een onbewaakt gedeelte is bijgevolg onbestaande. Een onbewaakte sectie zou dus enkel kosten (oppervlakte) toevoegen aan het werkingsmodel en geen inkomsten genereren.



De noodzaak om een beveiligde locatie aan te bieden wordt ook bevestigd door de marktbevraging. Geen enkele van de bevroegde bedrijven gaf aan dat, binnen het beoogde concept, een onbewaakte parking een aanvaardbaar alternatief was.

## 7.2 Niveau van bewaking

Bij de marktbevraging werd gepeild in welke mate de potentiële gebruikers het nodig achten dat een gemeenschappelijke trailerparking al dan niet beveiligd is. Als richtlijn werden vier niveaus van beveiliging vooropgesteld:

- Geen beveiliging cfr. LABEL-niveau 0
- Lage beveiliging: sociale controle, eenvoudige omheining, eenvoudige toegangsbeperking (slagboom) cfr. LABEL niveau 1/2
- Middelhoog: hoge omheining met anti-intrusiesysteem, toegangsbeperking via poort met identificatie (badge, code,...), CCTV cfr. LABEL-niveau 3
- Hoog: Actieve monitoring OF permanente aanwezigheid cfr. LABEL-niveau 4/5

Per type van niveau van beveiliging wordt bekeken wat de sterktes, zwaktes, opportuniteiten en bedreigingen zijn.

**LABEL 0**  
**Bewaking Geen**

Sterktes	Zwaktes
- Geen kostenimpact	- Geen toegangsregistratie / impact invoicing
- Geen operationele impact	- Hoog risico op ladingdiefstal / schade
- Geen implementatie / startup nodig	- Geen acceptabel alternatief voor de sector
Opportuniteiten	Bedreiging
- Geen vereisten naar locatiekeuze toe	- Concurrentie van gratis truckparkings
	- Concurrentie van stalling langs de openbare weg

**LABEL 1/2**  
**Bewaking Eenvoudige omheining, eenvoudige toegangsbeperking (slagboom/badgesysteem)**

Sterktes	Zwaktes
- Beperkte kostenimpact (investering + recurrent)	- Redelijk hoog risico op ladingdiefstal / schade
- Beperkte operationele impact	- Geen acceptabel alternatief voor de sector
- Zekere implementatie / startup nodig	
Opportuniteiten	Bedreiging
- Commerciële mogelijkheid voor leveranciers	- Concurrentie van gratis truckparkings (afweging tussen meerkost en extra voordelen beveiliging)

**LABEL 3**  
**Bewaking LABEL 2 + CCTV, omheining met anti-intrusie, poort**

Sterktes	Zwaktes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geen recurrente kosten (excl. onderhoud)</li> <li>- Acceptabel alternatief voor de sector</li> <li>- Beperkt risico op ladingdiefstal / schade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hogere investeringskost</li> </ul>
Opportunities	Bedreiging
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Commerciële mogelijkheid voor leveranciers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geen zekerheid dat dit voldoende is voor de CMR-verzekeraar (afhankelijk van ladingsprofiel)</li> </ul>

**LABEL 4/5**  
**Bewaking LABEL 3 + active monitoring en interventies OF permanente aanwezigheid**

Sterktes	Zwaktes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeer beperkt risico op ladingdiefstal / schade</li> <li>- Zekerheid dat dit voldoende is voor de CMR-verzekeraar (onafhankelijk van ladingsprofiel)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hogere investeringskost</li> <li>- (zeer) hoge recurrente kosten</li> </ul>
Opportunities	Bedreiging
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Commerciële mogelijkheid voor leveranciers</li> <li>- Commerciële opportuniteit voor bewakingsfirma's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kostenimpact slorpt de andere kostenvoordelen voor de sector helemaal op</li> </ul>

De feedback van de bevroegde bedrijven wees unaniem op de nood aan beveiliging. Ook een lage vorm van beveiliging leek niet voldoende voor de sector: slechts een kleine minderheid vond dit afdoende. Ongeveer de twee derde van de bedrijven gaf aan tevreden te zijn met een middelhoge vorm van beveiliging. Echter, de bedrijven die het sterkst geïnteresseerd waren in het concept gaven aan dat een hoge graad van beveiliging de voorkeur heeft.

Gelet op de beperkte betalingsbereidheid en de duidelijke voorkeur vanuit de sector voor een low- or no-cost concept, kan men zich de vraag stellen in hoeverre deze weergegeven behoefte aan een hoge beveiligingsgraad een must-have of een nice-to-have is. De te maken investeringen in beveiligingsmateriaal dienen immers over een langere periode afgeschreven te worden, hetgeen een groter en langduriger engagement van de sector vereist. Een oplossing met enkele aanpassingen aan bestaande infrastructuur kan in dat opzicht misschien toch een valabel alternatief vormen.

Bij verdere navraag bij vertegenwoordigers van de sector, bleek dat een bewakingsniveau LABEL 3 een aanvaardbaar alternatief is voor de sector.

Permanente aanwezigheid op een gemeenschappelijke trailerparking is vanuit kostenperspectief enkel mogelijk indien het gerealiseerde concept grootschalig is (zeer veel gebruikers/inkomsten) en indien het concept gecombineerd wordt met een andere economische activiteit (terminal, magazijn, cafetaria,..). Rekening houdende met een werkdag van 8 uren en 220 werkdagen per jaar, is er behoefte aan vijf voltijdse equivalenten om te voorzien in een permanentie. Dit zou een geschatte additionele operationele kost betekenen van € 241,920 per jaar indien gewerkt wordt met een bewakingsfirma. Hier zijn de extra kosten voor nacht- en weekendwerk, benodigde uitrusting, voorzieningen etc. mee in opgenomen. Indien gewerkt zou worden met de sociale economie, kan deze kost ongeveer 30% lager liggen maar zelfs dan lijkt de extra jaarkost niet op te wegen tegen een de voordelen van een permanent bewakingsstelsel.



8	werkuren per shift	365	kalenderdagen
220	werkdagen per jaar	24	uren per kalenderdag
1.760	werkuren per jaar	8.760	uren per kalenderjaar
	4,98	VTE nodig voor permanente bewaking	
	€ 27,49	uurkost (fully burdened)	
	€ 48.384	jaarkost VTE	
	€ 241.920	jaarkost permanente bewaking	

## **8 Juridische implicaties van het concept**

---

De inrichting van een ontkoppelpunt brengt ook een aantal juridische vragen met zich mee.

### **8.1 Wat zijn de mogelijke juridische consequenties voor de beheerder?**

Op de locatie zijn volgende types van activiteiten mogelijk:

- Omkoppelen van grotere combinaties in reguliere combinaties
- Tussenopslag/bufferen van opleggers, aanhangwagens of wissellaadbakken op een afgesloten en bewaakt terrein

Voor de beheerder van het ontkoppelingspunt kan de lading behandeld worden wat zeker het geval is bij crossdocking. Dit is echter niet noodzakelijk bij omkoppeling en/of tussenopslag. De keuze van incoterm in het eigenlijke verkoopcontract (bv.DAT of DAP) heeft een impact op de verhandeling van de cargo bij aankomst op die specifieke locatie die gelijk is aan het ontkoppelingspunt.

De beheerder van het ontkoppelingspunt zal in het ene geval instructies dienen uit te voeren van de afzender, de andere keer van de bestemming. In ieder geval is het juridisch statuut van de beheerder deze van lasthebber/aannemer van diensten in combinatie met leveren van materialen, alsook bewaarnemer van de lading in afwachting van verzending.

### **8.2 Hoe zit het met de aansprakelijkheden over lading en materiaal?**

Op dit ontkoppelingspunt komen verschillende feitelijke en rechtshandelingen samen van actoren met een verschillend juridisch statuut. We onderscheiden hier de volgende juridische statuten: aannemer, vervoerder, opvolgend vervoerder, ondervervoerder, stuwadoer, bewaker, kwaliteitsinspecteur (SGS), verpakkingsleverancier,... Naast de eigenaarstitel over de vracht speelt ook de beschikkingsgerechte partij (bv bank bij L/C of geadresseerde) een voorname rol. Voor alle duidelijkheid er is maar één partij die de 'beschikking' heeft over de lading en de beheerder van de gemeenschappelijke trailerparking zal enerzijds moeten weten wie deze beschikkingsgerechte partij is en welke instructies deze zal geven overeenkomstig eerdere informatie verstrekt door de vervoerder.

Een ding staat al vast: beheerder van de gemeenschappelijke trailerparking heeft in beginsel een resultaatverbintenis; de lading zoals afgegeven aan hem doorgeven aan de volgende vervoerder. Dit is een zware aansprakelijkheid die enkel kan afgewend worden bij duidelijke uitsluitingsclausules voorafgaandelijke aan de dienstverlening. Waardoor de beheerder van de gemeenschappelijke trailerparking enkel het 'punt' ter beschikking stelt aan de dienstafnemers, al dan niet in combinatie met gebruik/leasen van materialen.

### **8.3 Wat moet juridisch zeker uitgeklaard zijn?**

De verschillende feitelijke handelingen en rechtshandelingen gesteld door de beheerder van de gemeenschappelijke trailerparking, afhankelijk van de 'inkomende' handelingen gesteld door derden aan de hand van voorafgaandelijke documenten zoals verkoopovereenkomst of incoterm, de vrachtbrief en risicodekking door verzekeraar(s) alsook de 'uitgaande' handelingen van opvolgende vervoerder moeten vastgelegd worden bij het uitwerken van een concrete business case.

#### **8.4 Wat zijn de gevolgen van het aanbieden van de verschillende diensten?**

Deze vraag werd in de voorgaande punten al beantwoord. Het zal afhangen van de duidelijke afspraken tussen de partijen waar de verantwoordelijkheden zullen liggen.

#### **8.5 Welke (contractuele) relaties worden het best opgezet?**

De rechtsfiguren waarmee de beheerder van de gemeenschappelijke trailerparking te maken krijgt is een combinatie van (maar niet noodzakelijke allemaal tegelijk) bewaarnemer, dienstverlener en lasthebber. De aansprakelijkheid van de organisator kan het beste via afwijkende bedingen geoptimaliseerd worden omdat weinig imperatieve wetgeving bestaat hierover.

#### **8.6 Hoe kadert dit concept binnen de CMR-wetgeving?**

Voor de beheerder van de gemeenschappelijke trailerparking is er geen rechtstreekse band met de CMR-wetgeving. Wel zijn volgende hoofdstukken van de CMR-wetgeving van toepassing op de verschillende handelingen die mogelijk uitgevoerd kunnen worden binnen het concept:

- Art 3
- Art. 15: instructies vervoerder
- Art 17 § 4 punt c
- Art. 28 punt 1
- Ondervervoerder
- Art. 34: opeenvolgende vervoerder
- Art. 18: uiterlijke staat van de cargo bij inontvangstname
- Art. 30: tijdig reageren op het zichtbaar worden van onzichtbare vrachtschade.

#### **8.7 Standpunt van de verzekeraars omtrent de CMR-dekking**

Met betrekking tot deze vraag werd contact genomen met Marsh. Marsh is als makelaar marktleider op het vlak van het verschaffen van specifieke oplossingen voor bedrijven, waaronder het verstrekken van CMR-verzekeringen.

Aan hen werd gevraagd welke mate het voorliggende concept onder de CMR-verzekering gedekt is. Hierop werd in eerste instantie positief geantwoord. Het concept van trailerparking wordt door de CMR-verzekering gedekt in de mate dat de transporteur aan zijn verzekeraar kenbaar maakt dat in zijn operaties dergelijke parkings worden gebruikt. Het type goederen is daarbij van ondergeschikt belang.

Dit staat echter los van de problematiek van de eventuele bijpremie die zal moeten betaald worden. De eventueel bijkomende premie wordt bepaald op basis van volgende voorwaarden:

1. Welke zijn de contractuele afspraken gemaakt tussen de transporteur en de uitbater/eigenaar van de parking. In de mate dat de contracten clausules bevatten die verantwoordelijkheden verschuiven zal ook de bijkomende premie hoger of lager liggen. Typisch daarbij zijn clausules rond afstand van verhaal. Doet de transporteur afstand van verhaal in zijn overeenkomst met het ontkoppelpunt zal mogelijk een hogere bijkomende premie worden gevraagd.
2. De mate van beveiliging. Naarmate de beveiliging hoger zal liggen, zal de eventuele bijkomende premie lager liggen.

De slotsom van een eventuele bijpremie moet per individueel geval bekeken worden. Hierover kunnen geen algemene uitspraken gedaan worden. Marsh is uiteraard bereid om in een concreet geval verschillende opties te bekijken.



## 9 Mogelijke betrokkenheid van de sociale economie

---

Het initiële opzet van de studie voorzag in een ruime bevraging van de actoren in de sociale economie. Specifiek werd verwezen naar beschermde werkplaatsen en overheidsgerelateerde actoren zoals het RESOC. Deze inschatting was gebaseerd op een vooronderstelling dat op een gemeenschappelijke trailerparking een aantal extra diensten aangeboden zouden worden waarbij de sociale economie betrokken kan worden. Bij het uitvoeren van de studie en na overleg met de sector is gebleken dat dit er vanuit de sector slechts een zeer beperkte interesse is naar toegevoegde activiteiten of diensten en dat de voorkeur uitgaat naar een low-cost, low-service concept.

We hebben ons daarom beperkt tot een mondelinge bevraging van één partij, namelijk de Strategische Projectenorganisatie Kempen. Het SPK realiseert samen met partners vernieuwende projecten die concreet bijdragen aan de overgang naar een duurzame, aantrekkelijke regio. Het projectwerk streeft naar verbinding, kruisbestuiving en innovatie om zo een uniek hefboomeffect te realiseren voor de regio Limburg-Kempen. De aandacht gaat daarbij vooral uit naar sociale, ecologische en sociale innovatie. De vraag werd gesteld aan de SPK of en welke rol verschillende actoren kunnen spelen in de dienstverlening op het ontkoppelpunt.

Het SPK gelooft inderdaad dat er bedrijven uit de sociale economie betrokken kunnen worden bij dit voorstel. Vandaag de dag zijn er voor zover zij weten wellicht geen bedrijven die deze concrete activiteiten al uitvoeren, maar er zijn ongetwijfeld bedrijven die bereid zijn om het te overwegen.

Momenteel hebben zij een project lopen waarbij het SPK enkele bedrijven uit de sociale economie zeer concreet en hands-on ondersteunt bij de ontwikkeling van een dienstenaanbod aan de reguliere economie. Wanneer het project concreter wordt, zal het zeker mogelijk zijn om een (of meerdere) soortgelijke ondersteuningstrajecten op te zetten om bedrijven uit de sociale economie klaar te stomen voor een gepaste dienstverlening. Ze zijn graag bereid daar ten gepaste tijde aan mee te werken indien dat zinvol bevonden wordt.

Om meer concreet antwoord te geven op de in het onderzoek gestelde vraag, werd een tweede vraag gesteld aan SPK met betrekking tot enkele concrete types van dienstverlening:

- Bewaking van de parking (portier en nachtbewaking)
- Monitoring van de trafiek: afstemmen van de aankomsten op de vertrekken en deze eventueel balanceren door actieve contacten met de transporteurs die aangesloten zijn op het systeem (eenvoudige dispatching)
- Onderhoud
- Administratie. De transporteurs zullen een maandelijkse bijdrage moeten betalen, waarschijnlijk in functie van het aantal bewegingen. Dit moet financieel en boekhoudkundig afgehandeld worden.
- Uitbating van een truckwash
- Uitbating van catering.
- Uitbating van een onderhoudsgarage.

Voor deze diensten werd gevraagd aan te geven hoe een mogelijke samenwerking eruit zou kunnen zien, aan welke partijen het SPK denkt om dit te doen en welke rol het SPK daarin zou kunnen spelen. Tegelijkertijd werd de transportsector bevraagd naar de wenselijkheid van bepaalde types van dienstverlening.

Hieruit is gebleken dat de vraag naar het potentieel voor de sociale economie binnen het concept van een low-cost, low-service gemeenschappelijke trailerparking zeer beperkt is. Het sterk kostprijsverhogend effect ligt hier ongetwijfeld aan de oorzaak van. Detailberekeningen van het kostenmodel voor het ontkoppelpunt tonen aan dat het aanbieden van zeer eenvoudige diensten zoals vending, WC's en douches de kostprijs reeds met 15% doen stijgen. Andere voorzieningen zoals een cafetaria of een truckwash vereisen bovenop de investering in arbeid ook nog eens een grote ruimtelijke investering, waardoor de kostprijs per parkeerplaats of gebruik drastisch toeneemt.

Waar een permanente bewaking mogelijk zou kunnen uitgevoerd worden door spelers uit de sociale economie, lijkt de kostprijs van deze permanente bewaking een obstakel om dit type van bewaking te overwegen, zelfs indien deze getemperd wordt door het gebruik van de sociale economie. Bewaking op afstand, met observatie- en interventiediensten, vereist daarentegen een middel- tot hoog niveau van mobiliteit, zelfstandigheid en oordeelkundig vermogen. Hiervoor wordt de sociale sector als minder geschikte partner geacht en wordt verwezen naar bedrijven actief in de beveiligingssector.

Dit maakt dat de mogelijkheden voor het inschakelen van de sociale economie, vooral actief in arbeidsintensieve taken waarvoor een laag niveau van functionele zelfstandigheid vereist is, beperkt zijn. Enkel voor het algemene onderhoud zien we mogelijkheden, maar zowel de operationele als kostimpact hiervan zal, zeker bij een low-cost, low-service concept zeer beperkt zijn.

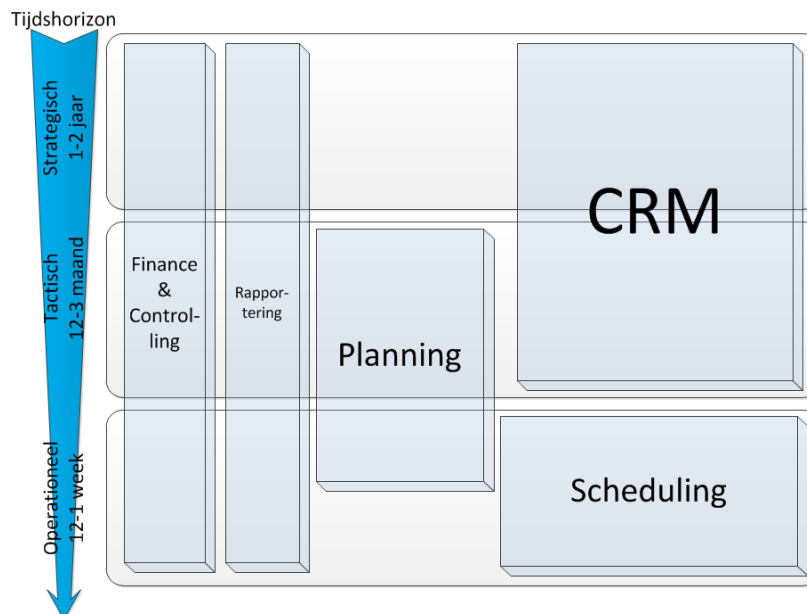
Zodra een locatie en een project concreet wordt, kan met de sector opnieuw contact worden opgenomen om concrete samenwerkingsmogelijkheden te bespreken.

## 10 Beschrijving van een opvolgingstool voor de uitbating van het ontkoppelpunt

### 10.1 Algemeen kader

De doelstelling van het ontkoppelpunt moet zijn om minstens een economische break-even te behalen. Dit betekent, zeker vanaf een bepaalde grootte, dat de meeste van de gekende tools voor een moderne bedrijfsvoering aanwezig dienen te zijn.

Volgende figuur geeft een overzicht welke deze dienen te zijn.



**Schematische voorstelling van de onderscheiden componenten van een opvolgingstool**

De noodzakelijke componenten van de opvolgingstool kunnen we onderverdelen in strategische, tactische en operationele onderdelen.

De strategische modules moeten het mogelijk maken om op langere termijn (en horizon tussen 1 en 3 jaar) enerzijds de winstgevendheid efficiënt te bewaken en anderzijds de mogelijkheid te bieden om de onderneming te laten groeien. In de tactische component, met een horizon tussen drie maanden en 1 jaar, is het belangrijk om binnen het gegeven kader te kunnen optimaliseren. Het operationele luik zorgt ervoor dat dagelijkse de operaties vlekkeloos verlopen met een hoge klantentevredenheid.

De componenten kunnen onderdeel uitmaken van één geïntegreerd pakket ("Best-in-Suite") of modulair worden opgebouwd volgens het "best-of-breed"-principe. Beide opties hebben sterktes en zwaktes.

De keuze voor één geïntegreerd pakket zal de onderlinge afstemming vergemakkelijken en zal de arbeid nodig om te integreren reduceren. Daarnaast zou de flexibiliteit om in te spelen op toekomstige evoluties meer gegarandeerd zijn. Anderzijds zal mogelijks functionaliteit van bepaalde componenten minder groot zijn dan wanneer voor iedere component de beste tool wordt gekozen.

Best-of-breed opties worden meestal gekozen in complexe omgevingen waar de relatieve prestatie van de verschillende onderdelen een noodzakelijkheid is. Algemeen wordt aangenomen dat deze opties ook duurder is dan een geïntegreerd pakket.

Gezien in dit specifiek geval de operaties in het ontkoppelpunt, zeker in een beginstadium, relatief kleinschalig zullen zijn en daar de wens om de kosten laag te houden hoog is, lijkt de keuze voor één geïntegreerd basispakket meer aangewezen.

De keuze voor een geïntegreerd pakket bepaalt natuurlijk deels het technisch platform welk gekozen kan worden. Zo is bijvoorbeeld een eenvoudige Excel oplossing geen voorbeeld van integratie. Als we kiezen voor integratie gaat de voorkeur onmiddellijk uit naar basisversies van gekende ERP-pakketten.

## 10.2 De verschillende componenten

### 10.2.1 Strategische componenten

Als basis van een winstgevende organisatie moet een financiële opvolging en sturing mogelijk zijn. Dat maakt dat **een financieel pakket** noodzakelijk is. Dit pakket heeft een strategische component maar zal natuurlijk ook in de tactische en operationele processen aan bod komen of er minstens mee gelinkt zijn. Tot de noodzakelijke karakteristieken behoren:

- (Dubbele) boekhouding
- Facturatie
- Betalingen en bankmanagement
- Cashflow management
- Masterdata management van Klanten en leveranciers. Mogelijks hoort hier ook de masterdata bij voor de verschillende diensten in de mate dat meerdere diensten of dienstpakketten worden aangeboden.

Deze financiële data kan in een optimale situatie verwerkt worden tot consistente financiële en operationele **rapportering**. Deze module moet het mogelijk maken om financiële transacties te monitoren. Daarnaast kan het management bijgestaan worden met periodieke rapportering. Gezien het innovatief karakter van het concept zal grote belangstelling bestaan naar de performantie ervan. Goede rapporteringsmogelijkheden zijn dan ook onontbeerlijk.

Niet iedere organisatie is overtuigd van de kracht van goed werkende **Customer Relationship Management software**. Het is echter aangetoond dat de commerciële activiteiten ondersteuning van CRM software nodig hebben. Het innovatief karakter van het concept maakt dat intensieve commerciële inspanningen moeten geleverd worden om ook op middellange termijn, eens het concept uit de media-aandacht verdwijnt, de leefbaarheid te garanderen.

### 10.2.2 Tactische component

De hierboven vermelde componenten van het financieel pakket en de rapportering komen ook terug op het tactisch niveau. Waar op strategisch niveau het financieel pakket ook wordt gebruikt voor de lange termijn planning, wordt deze op tactisch niveau eerder gebruikt voor de jaarlijkse en kwartaalbudgetering. De rapportering sluit daarbij aan.

Waar op strategisch niveau de CRM software dient om acquisitie te doen (nieuwe klanten aan te trekken) kan de CRM-software op tactisch niveau worden gebruikt om vraag en aanbod (aan- en afvoer) commercieel op elkaar af te stemmen.

Daarom moet er een nauwe link gelegd worden tussen de noodzakelijke **planningssoftware** en de CRM-software. De planningssoftware zal langere termijn onevenwichten detecteren en de nodige oplossingen voorzien. De planningssoftware heeft tot doel om de beschikbare capaciteit te optimaliseren (eindige capaciteitsplanning). Op basis van informatie voortkomend uit de planningssoftware kan gericht gezocht worden (met de CRM-software) naar verdere benutting van beschikbare capaciteit.

### 10.2.3 Operationele component

De planningsoftware wordt ook gebruikt bij de planning tussen 12 en 4 weken. Daarna neemt de **schedulingsoftware** de taak over om op week, dag en uurbasis aankomst en vertrekken te registreren. Goede registratie en dus de aanwezigheid van deze software is belangrijk om:

- Mogelijke uitdagingen omtrent verantwoordelijkheden te ondersteunen. Een waterdichte registratie, administratie en opvolging zal noodzakelijk zijn om aansprakelijkheidsproblemen te verhelpen.
- Actief de bezetting te kunnen sturen. Zonder actieve interventie waarbij de transporteurs zelf de plaatsen kiezen bestaat het risico dat capaciteit verloren gaat door onzorgvuldig gebruik van de parking.
- Om korte termijn capaciteitsproblemen proactief te kunnen oplossen. Dit in combinatie met een goede communicatie met de transporteurs kan de klantentevredenheid sterk beïnvloeden.

## 10.3 Wensen van de sector

Op de klankbordgroep van 25 augustus met vertegenwoordiging uit sector werden de verschillende opties gepresenteerd. In het kostenmodelmodel worden vier niveaus van softwareondersteuning aangeboden met een kostprijs tussen de € 0 en € 60.000. Wanneer geen additionele ondersteuning voorzien wordt (0 euro) wordt ervan uitgegaan dat de uitbater of transporteur beschikt over alle noodzakelijke software om het ontkoppelpunt uit te baten. Het geval van nul euro zal zich nooit voordoen maar hiermee wordt bedoeld dat de extra investering te verwaarlozen is of zich zal beperken tot het uitwerken van enkele eenvoudige spreadsheets.

Zoals bij de andere diensten heeft een uitgebreid softwaresysteem een kostprijsverhogend effect. Tussen een scenario zonder softwareondersteuning en scenario met softwarepakket met verschillende modules ligt het kostprijsverschil per beweging rond 10%, in de veronderstelling dat alle andere parameters gelijk blijven.

Tijdens de klankbordgroep werd ervaren dat weinig animo aanwezig is om sterk te investeren in uitgebreide softwaretools. In dit geval komt het zwaartepunt van de investering te liggen tijdsbesteding van de administratieve krachten die de opvolging verzorgen.

## 10.4 Mogelijke aanbieders van softwarepakketten

Het antwoord op deze vraag kan het onderdeel zijn van een apart onderzoek. Zoals hierboven vermeld hangt de keuze voor een leverancier af van de gekozen softwareoplossing.

Wordt gekozen voor eenvoudige spreadsheet- of databasetoepassingen moet de kennis van een ervaren gebruiker voldoende zijn degelijke modellen uit te tekenen. De expertise van een extern bureau is dan waarschijnlijk niet nodig. Mocht de kennis onvoldoende aanwezig zijn, is de markt breed genoeg om een geschikte partner te vinden. Daarvoor hoeft men zich zelfs niet uitsluitend te wenden tot de grote gevestigde waarden. Ook kleinere (buitenlandse) organisaties kunnen hierbij gepaste diensten bewijzen.

Gaat men naar meer geavanceerde toepassingen zoals ERP-systemen of naar best-of-breed toepassingen dient de betreffende producent en implementatiepartner gekozen te worden. Beide zijn belangrijk. Het juiste softwarepakket<sup>19</sup> moet gekozen worden om te voldoen aan de functionele eisen. De gepaste implementatiepartner is belangrijk om te komen tot een effectieve en efficiënte implementatie. Hierbij kan gesteld worden dat in de huidige stand van de technologie een foute keuze van implementatiepartner vaak nefaster is dan een softwarepakket dat iets minder

---

<sup>19</sup> Een opkomende cluster van pakketten zijn de open-source pakketten. Deze hebben als voordeel dat de broncode vrij beschikbaar is en dat de belangrijkste modules vrij te verkrijgen zijn. Dit betekent echter niet dat een implementatie daardoor eenvoudiger is. Ook hier is een goede implementatiepartner belangrijk.

performant is. Voor de keuze van de juiste implementatiepartner kan men zich het best wenden tot de software-uitgever.

## 11 Simulaties

Al het voorgaande vertaalt zich in een model dat het mogelijk maakt om op basis van parameters een inschatting te maken van de kost per maand van de gemeenschappelijke trailerparking.

Op basis van een longlist en objectieve criteria (zie hoofdstuk 5.4) werden de beschikbare terreinen gescoord. Een klankbordgroep uit de sector heeft de lijst gevalideerd. De drie meest geschikte locaties zijn:

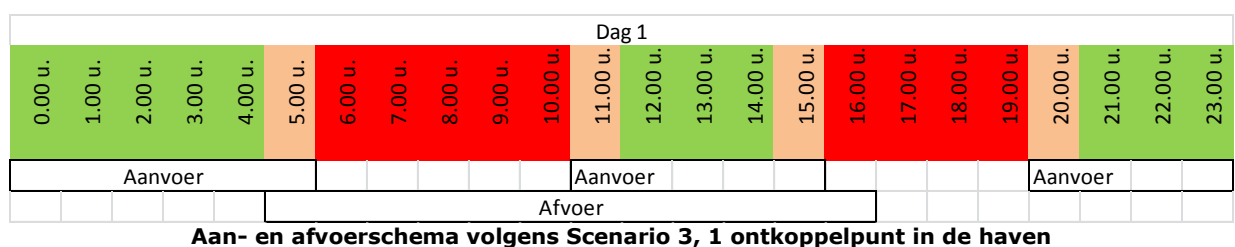
1. Luithagen / Schomhoeveweg
2. Luithagen / Romeynsweel (oplevering verharding september 2015)
3. Bellestraat

Voor elk van deze drie locaties werd concreet voorgerekend waarop de operationele kost zou neerkomen mochten er op deze locaties maandelijks ongeveer 850 bewegingen worden uitgevoerd.

### 11.1 Operationele uitwerking

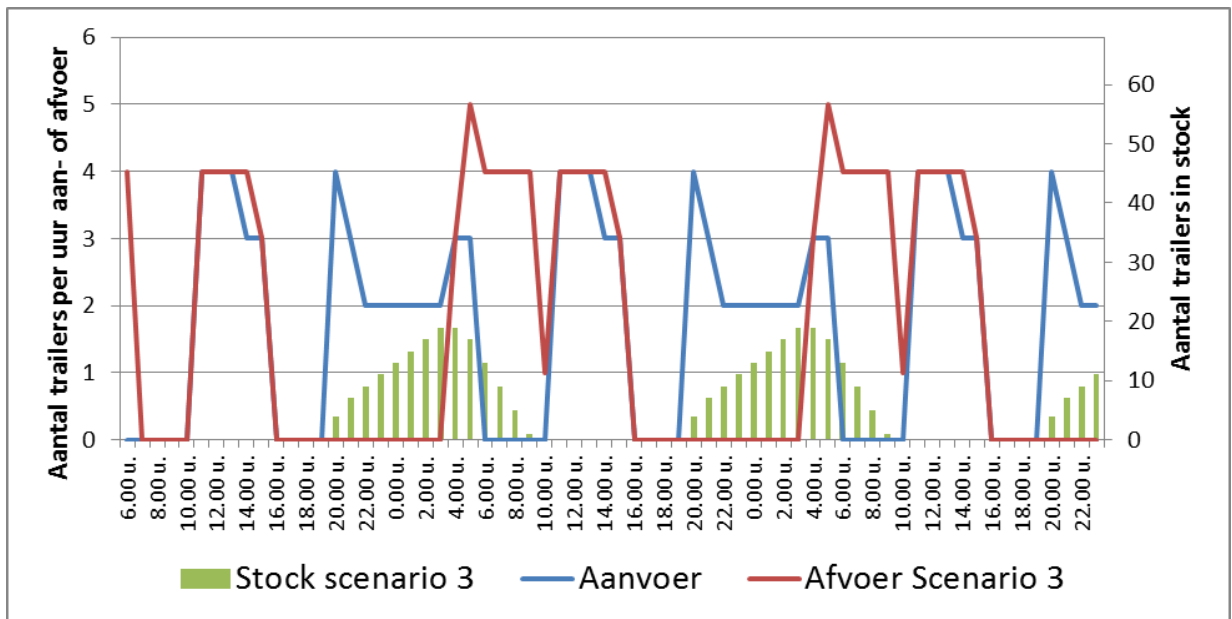
Voorafgaand aan de concrete invulling van de drie locaties werd binnen de klankbordgroep de vraag gesteld of een parking voldoende groot is om de 850 vooropgestelde bewegingen te kunnen opvangen. Is er dus sprake van een adequate capaciteit of is er in tegendeel sprake van onvoldoende capaciteit of onderbenutting?

Hiervoor grijpen we terug naar de theoretische uitwerking onder hoofdstuk 3.2. In scenario 3 uit hoofdstuk 3.1 wordt gekozen voor één ontkoppelpunt in de haven waarbij de trailers worden aangevoerd tijdens de daluren en vervolgens tijdens de openingsuren van de haven worden afgevoerd. Schematisch kan dit worden weergegeven zoals hieronder.



Wat dergelijk aan- en afvoerschema betekent in het geval van 850 bewegingen op maandbasis wordt hieronder schematisch weergegeven. Voor de eenvoud van de oefening zijn we ervan uitgegaan dat de 850 bewegingen evenredig over 20 dagen worden aan- en afgevoerd. Dit komt erop neer dat per dag +/- 43 bewegingen plaats vinden.





**Aan- en afvoer en stockopbouw op het ontkoppelpunt uitgaande van 850 bewegingen op maandbasis**

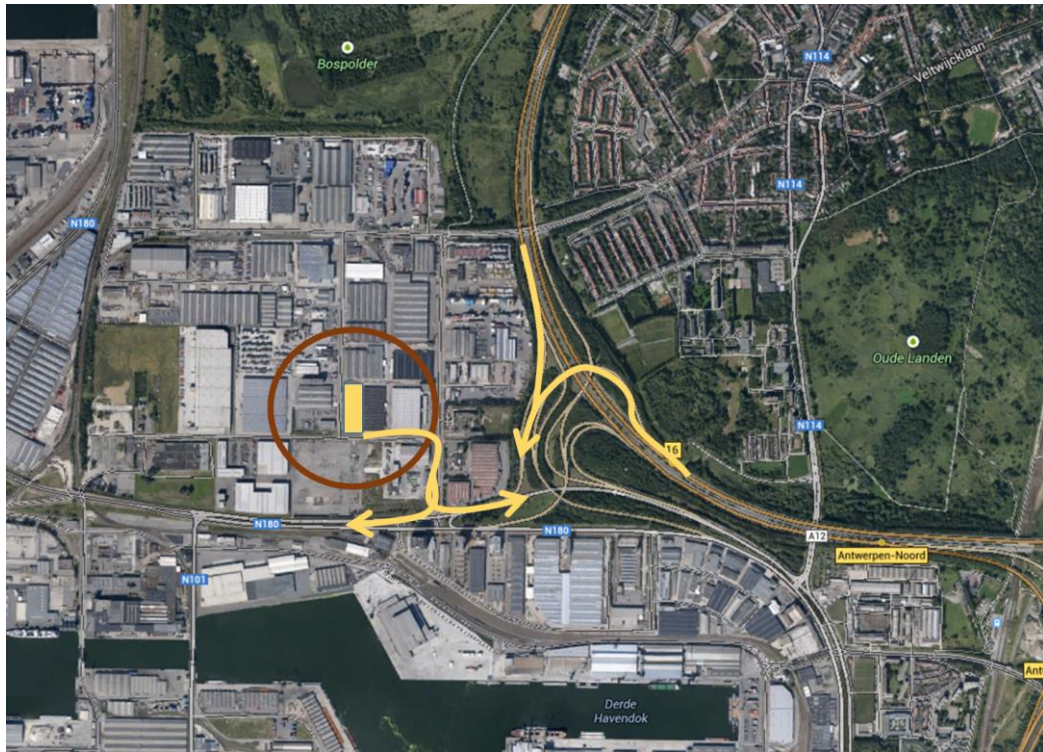
Bovenstaande figuur toont aan dat er nog veel ruimte is voor groei bij de vooropgestelde 850 bewegingen per maand, ervan uitgaande dat deze evenredig verdeeld zijn over 20 werkdagen. Maximaal worden tijdens de dalperiodes vier wagens per uur aangevoerd. Tijdens de openingsuren van de haven tussen 6.00 uur en 16.00 uur worden er maximaal vijf wagens afgevoerd. Dit leidt tot een stockopbouw aan geparkeerde trailers van maximum 19 wagens. Dergelijke hoeveelheid bewegingen betekent dat er ook geen congestieproblemen te vrezen vallen op de parking.

Alle voorgestelde cases hebben een capaciteit die ruim de 19 wagens overschrijdt. Ter vergelijking, een terrein van +/- 6.500m<sup>2</sup> met een capaciteit van +/- 65 trailers bereikt zijn maximale capaciteit rond de 150 bewegingen per dag, uitgaande van een volledig variabele bezetting (dus geen reserveerde plaatsen). De maximale capaciteit ligt op 170 bewegingen per dag. Met tot 20 aan- en afvoerbewegingen per uur op piekmomenten (vroeg ochtend en late namiddag) kan terecht gevreesd worden voor operationele problemen. Bovendien zal op bepaalde momenten de parking volledig bezet zijn wat evenmin de functionaliteit ten goede komt.

## 11.2 Luithagen – Schomhoeveweg

Dit terrein van Katoennatie is een achterliggende parking van een deels met magazijnen bebouwd perceel.

Zoals weergegeven in onderstaande figuur ligt het eigenlijke terrein op de hoek van Schomhoeveweg en het verlengde van de Romeynsweel (tevens Schomhoeveweg). Zoals de score van het criterium "afstand tot het complex" al aangaf is het terrein nagenoeg ideaal ontsloten met minder dan 1 kilometer van het afrittencomplex te midden van het havengebied.

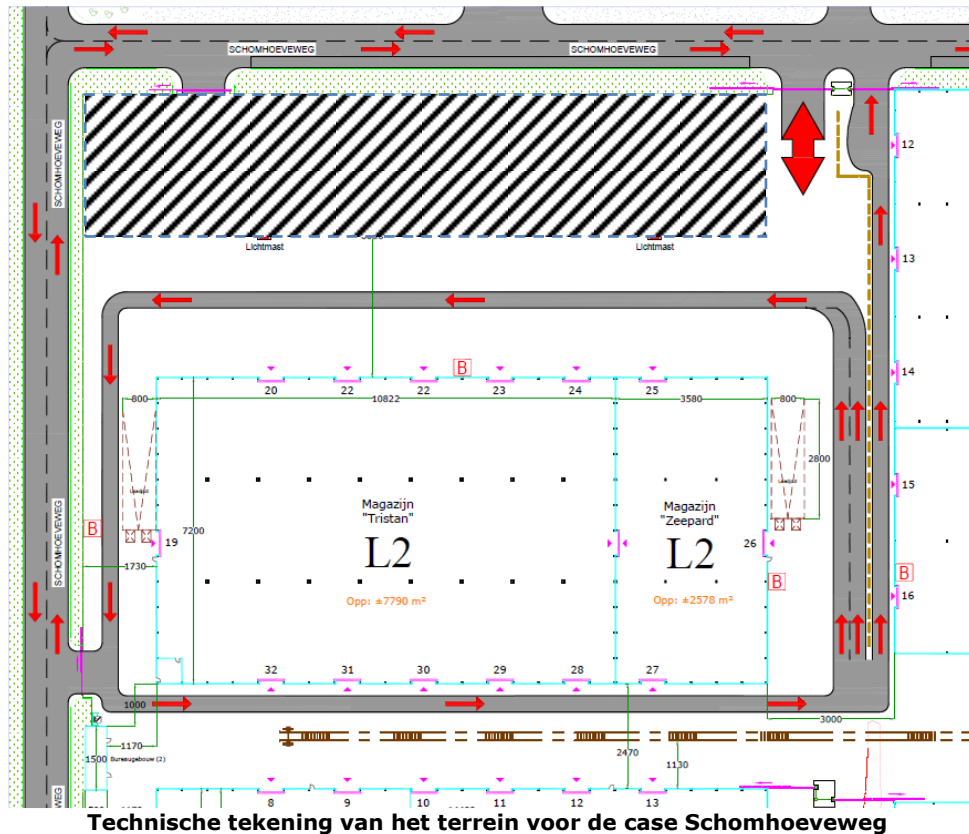


De technische karakteristieken van het voorhandenzijnde terrein zijn gunstig:

- Het is een verhard terrein dat al als stelplaats voor vrachtwagens en containers wordt gebruikt. Draagkracht kan in die zin geen probleem zijn.
- Verlichting is ook reeds aanwezig. In de uitwerking zijn we ervan uitgegaan dat deze voldoende is dat geen andere of bijkomende verlichting moet geplaatst worden.
- Het terrein is al gedeeltelijk omheind. Er kan worden aangesloten op de bestaande omheining. Hierdoor is slechts een extra kost nodig voor omheining aan twee zijden van het terrein.
- Eén poort is ook reeds aanwezig. Dit betekent dat alleen automatisatie voorzien dient te worden voor deze poort. Daarnaast dient een tweede geautomatiseerde poort nog voorzien te worden.

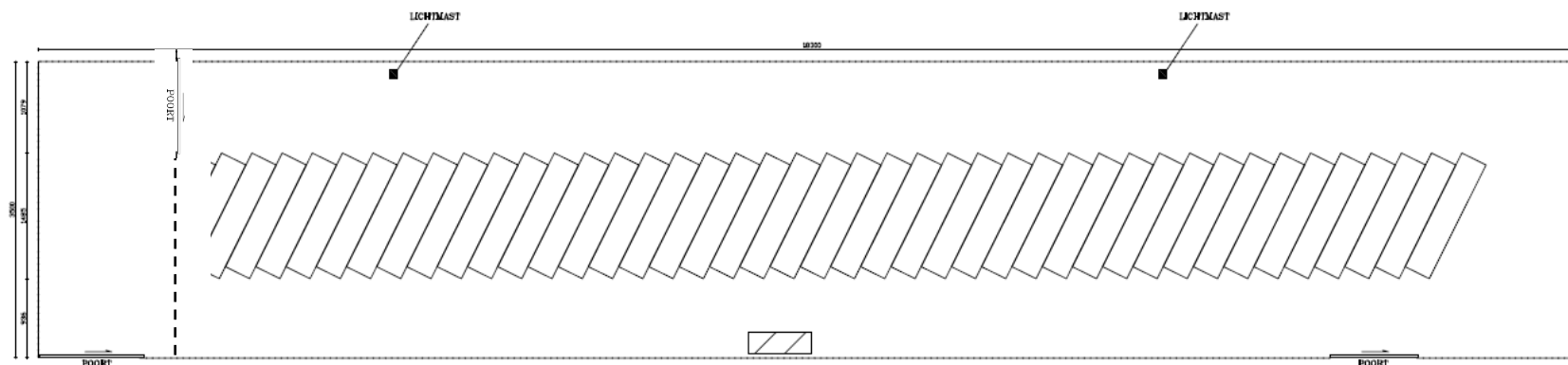
### 11.2.1 Inrichting van het terrein

Het inplantingsplan voor de trailerparking werd gemaakt op basis van onderstaande technische tekening, ons door Katoennatie verschaft.



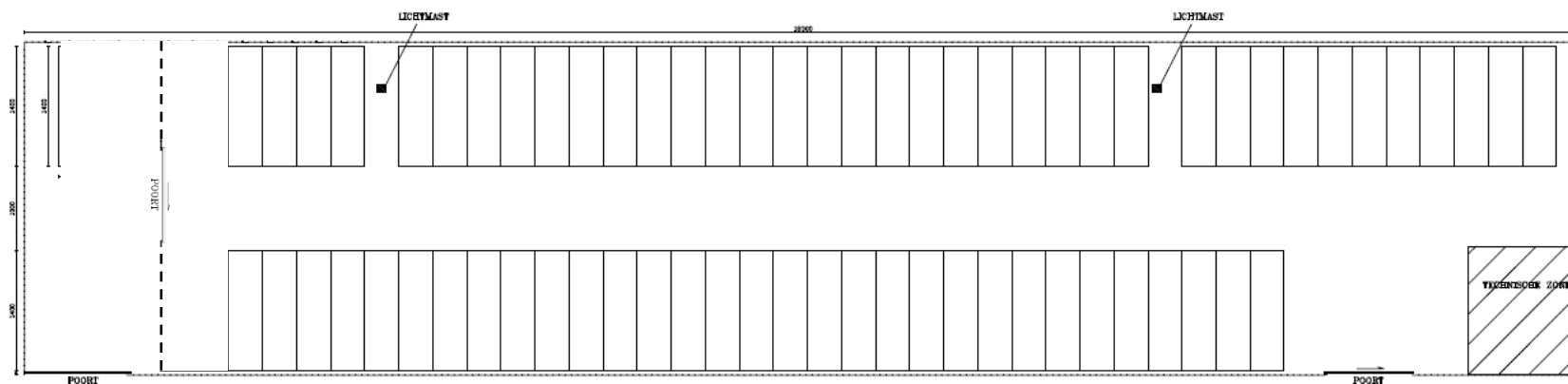
Door de eigenaar van het terrein werd aangegeven dat de plaats tot aan de bestaande lichtmasten beschikbaar is. Dat levert een terrein op van +/- 6.000m<sup>2</sup>. De rechtse poort op de tekening dient vrijgehouden voor reeds bestaande activiteiten. Er mag worden aangesloten op de bestaande omheining en de linkse poort op de tekening mag mee worden opgenomen in het concept.

Op basis van deze gegevens werd een eerste inplantingsplan gemaakt. Er wordt uitgegaan van het visgraat motief. Hierbij wordt de plaats vooraan ingereden en achteraan opnieuw uitgereden. Dit betekent dat een aparte aan- en afrijstrook dient voorzien te worden wat nadelig is voor de capaciteit. Anderzijds is dit concept gunstig omdat de plaatsen smaller kunnen zijn dan bij andere concepten waar in- en uitgereden wordt via dezelfde kant. Schematisch zou de parking er als volgt uitzien.



Deze inrichting moet het toelaten om 40 trailerparkings in te tekenen van 3m breed. Dit is een minimaal noodzakelijke breedte wil het risico op schade binnen de perken blijven. Gezien de parking maar één rij voertuigen kan stallen is er voldoende ruimte vrij voor eventuele technische ruimtes. Deze werden pro memorie onderaan op het terrein meegenomen. Dit concept kent echter een zeer slechte efficiëntie. Met een coëfficiënt van 0,28 kunnen we spreken van een zeer slecht ruimtegebruik.

Daarom werd naar een mogelijk andere indeling gekeken. Door de eigenaar werd aangegeven dat er enkele meters voorbij de lichtmasten kan gegaan worden in de mate dat de huidige magazijnen (en de poorten) gemakkelijk toegankelijk blijven. Onderstaande tekening gaat ervan uit dat de omheining vier meter voorbij de bestaande lichtmasten wordt geplaatst.



Het beschikbare terrein vergroot hierdoor tot +/- 6.350 m<sup>2</sup>. De vier meter extra voorbij de lichtmasten moet de operaties voor het bestaande magazijn niet belemmeren. Tussen de omheining en de magazijnen blijft een ruimte van +/- 28m wat de mogelijkheid openlaat om een trailer aan te dokken met nog voldoende ruimte om te manoeuvreren.

Het huidige inplantingsplan gaat uit van 68 beschikbare plaatsen. We moeten ervan uitgaan dat bij een eventuele reële implementatie dit aantal met enkele kan verschillen. Slechts met exacte opmetingen kan het finaal aantal worden vastgelegd.

We kunnen wel stellen dat het vermijden van de dubbele rijgang de efficiëntie sterk verhoogt van 0.28 in het vorige concept naar 0.60 in dit concept. Doordat het perceel nu voldoende diep is kunnen we langs weerszijden van de rijweg van tien meter breed parkings voorzien van 14 meter diep. Omdat manoeuvreren in dit concept moeilijker is dan bij een dubbele rijgang werden de plaatsen zelfs verbreed tot vier meter.

In dit specifiek geval is er voldoende ruimte voorzien op het inplantingsplan rechts van de uitrijpoort.

#### 11.2.2 Kostencalculatie op basis van het model

De bovenstaande parameters kunnen nu gebruikt worden om het model te voeden. Voor de specifieke case van Schomhoeveweg kunnen de parameters verharding en verlichting op 0 worden gezet, deze zijn al aanwezig en al dusdanig verrekend in de huurprijs van het terrein. Deze huurprijs werd bij de eerste gesprekken op € 14,- per m<sup>2</sup> per jaar ingeschat. Echter, de huidige niet-onderhandelde vraagprijs situeert zich rond € 24,- per m<sup>2</sup> per jaar<sup>20</sup>. Deze werd opgenomen in het kostenmodel.

De andere basisparameters zijn de 6.350m<sup>2</sup> en de efficiëntiefactor van 0,60. Ter herhaling: een coëfficiënt van 0,60 betekent dat voor iedere vierkante meter trailerparking eigenlijk 1.6 vierkante meter nodig is om de parking ingericht te krijgen en verkeer toe te laten.

Voorts hielden we rekening met 200 lopende meter noodzakelijke bijkomende omheining. In lijn met onze eerdere uitgangspunten voorzien we in een basisscenario geen uitgebreide faciliteiten zoals cafetaria, onderhoudsgarage of truckwash. Er is een dubbele poort aanwezig maar één daarvan dient ter beschikking te blijven van de huidige uitbater. Daarom werd rekening gehouden met een extra te installeren poort.

Het model kan nu verschillende scenario's eenvoudig uitrekenen. Een tabel met enkele mogelijke scenario's wordt hieronder meegegeven. De conclusie van deze oefening is dat in een minimalistisch scenario de kostprijs per maand per plaats € 202,- bedraagt. In meer uitgebreide scenario's loopt deze kostprijs op tot € 242,- per maand per plaats.

	Omschrijving	Kostprijs per plaats/maand
<b>Basis scenario</b>	Level 2 beveiliging, geen extra diensten, geen IT-ondersteuning	€ 202,-
<b>Scenario 1</b>	Level 3 beveiliging, gemiddelde IT <sup>21</sup> -ondersteuning, geen extra diensten	€ 216,-
<b>Scenario 2</b>	Level 3 beveiliging, Sterke IT-ondersteuning, verschillende extra diensten <sup>22</sup>	€ 242,-

#### **Kostprijzen per plaats per maand voor de case Schomhoeveweg**

<sup>20</sup> Hierdoor krijgt deze locatie niet langer de hoogste score. De locatie blijft wel binnen de top drie.

<sup>21</sup> Parameter IT-kosten = 2

<sup>22</sup> Extra diensten = Vending, WC's en douches. Parameter IT-kosten = 3



Het basisscenario kan omschreven worden als de naakte huur van een terrein waarbij de gebruiker de volledige ondersteuning op zich neemt. In het scenario 3 kunnen we uitgaan van een commerciële uitbating waarbij de uitbatende partij zelf volledig verantwoordelijk is voor een optimaal gebruik en zelf moet trachten het concept tot een commercieel succes uit te werken.

In geen van de scenario's werd een kost meegenomen voor het management of werd rekening gehouden met een winstmarge die een eventuele commerciële partner zou verwachten. In de bovengenoemde cijfers werd slechts een onderhoudskost van € 500,- per maand meegenomen. In het geval dat een managementkost wordt meegerekend à rato van € 500,- per dag gedurende 1 dag per week stijgt de € 242,- uit Scenario 2 tot € 272,- per plaats per maand. Een managementkost meenemen betekent dus een extra kost van € 30,- per maand per plaats.

Een berekening volgens een kostprijs per plaats per maand gaat er impliciet vanuit dat plaatsen vast worden toegewezen aan transporteurs. Dit komt de flexibiliteit en efficiëntie niet ten goede. Een maximale efficiëntie wordt bereikt bij een volledig flexibel concept. Daar tegenover staat dat tools om vraag en aanbod op mekaar af te stemmen dan onontbeerlijk zijn.

We kunnen ook rekenen met kostprijzen per beweging. Onderstaande tabel toont aan dat in een basisscenario de kostprijs per beweging, bij 850 bewegingen per maand uitkomt op € 16,21. Met additionele dienstverlening stijgt de kost naar € 19,39 per beweging.

	Omschrijving	Kostprijs per beweging
<b>Basis scenario</b>	Level 2 beveiliging, geen extra diensten, geen IT-ondersteuning	€ 16,21
<b>Scenario 1</b>	Level 3 beveiliging, gemiddelde IT-ondersteuning, geen extra diensten	€ 17,32
<b>Scenario 2</b>	Level 3 beveiliging, Sterke IT-ondersteuning, verschillende extra diensten	€ 19,39

**Kostprijzen per beweging voor de case Schomhoeveweg**

Nemen we ook hier een extra managementkost mee van € 500,- per dag aan 1 dag per week dan stijgt de kost van € 19,39 uit Scenario 2 tot € 21,75. Een managementkost meenemen betekent dus een extra kost van € 2,36 per beweging.

### 11.3 Luithagen – Romeynsweel



De case Romeynsweel is zeer vergelijkbaar met Schomhoeveweg. Bovenstaande foto toont dat Romeynsweel zich op slechts enkele honderden meters<sup>23</sup> van Schomhoeveweg bevindt in dezelfde straat. In die zin is er een minimaal verschil qua aansluiting bij het op- en afrittencomplex. De omsluiting is gelijkaardig aan Schomhoeveweg.

#### 11.3.1 Inrichting van het terrein

Op basis van een summier inplantingsplan gaan we uit van een totale oppervlakte beschikbaar voor een trailierparking van 8.800 m<sup>2</sup>. Door de grotere breedte is het terrein groter qua oppervlakte in vergelijking met Schomhoeveweg. De lengte is vergelijkbaar.

<sup>23</sup> Extra afstand wordt ingeschat op 600m



**Technische tekening van Transport Joos voor de case Romeynsweel**

Het gearceerde deel uit op bovenstaande tekening zou in aanmerking komen voor de inrichting van een parking.

Het terrein heeft voorts volgende kenmerken:

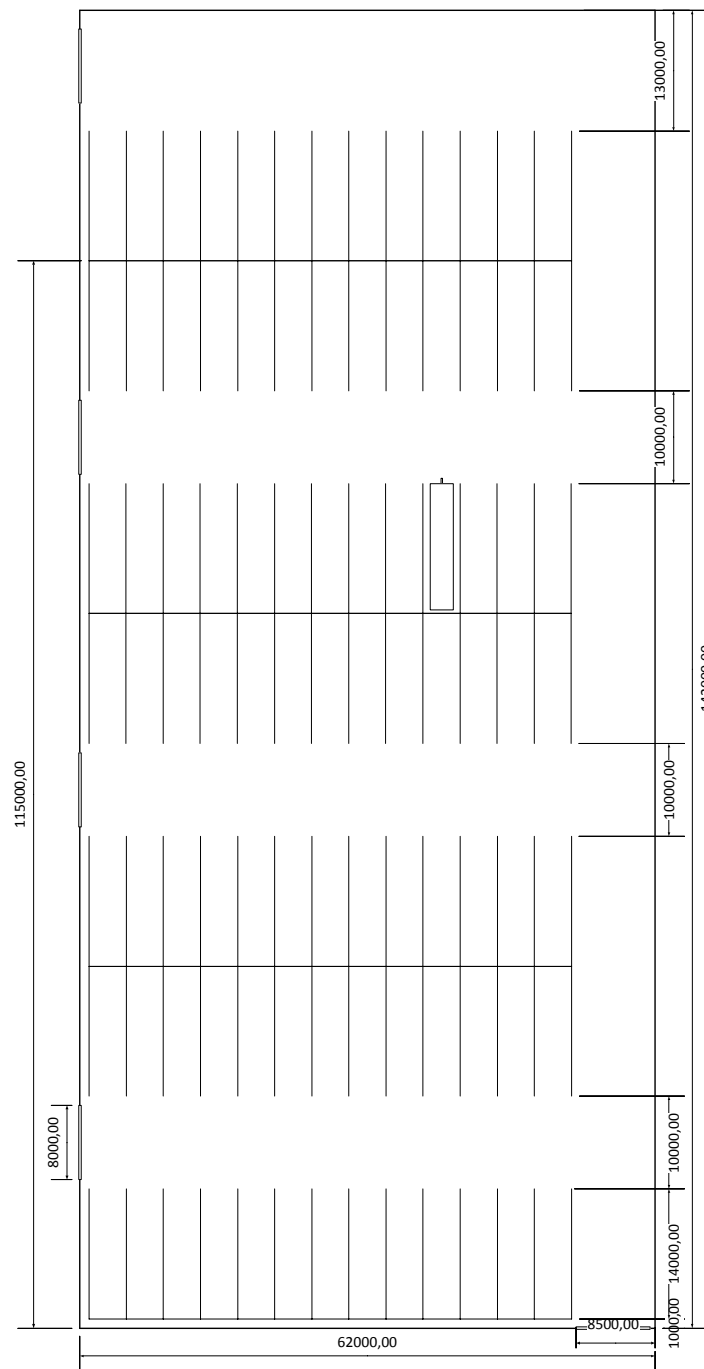
- Slechts langs 1 zijde omheind
- Verharding aanwezig (oplevering einde 2015)
- Geen verlichting
- Geen faciliteiten
- Geen poorten.

Volgens de ons ter beschikking gestelde informatie<sup>24</sup>, plannen en luchtfoto's moet het terrein nog volledig ingericht worden.

We gaan nog steeds uit van een optimalisatie van de beschikbare ruimte. Met 62m is het terrein te smal om een dubbele rijgang waarlangs aan beide zijde trailers kunnen parkeren in te tekenen<sup>25</sup>. De lay-out zoals hieronder voorgesteld is een optimalere indeling.

<sup>24</sup> Informatie van Transport Joosen NV

<sup>25</sup> Met een dubbele rijgang in de lengte van het terrein is minstens 76m nodig. In tegenstelling tot het terrein op Schomhoevevweg is de breedte van het terrein hier niet flexibel. De aangeleverde tekening leert dat minstens 8.5m van de rechtse perceelsgrens moet vrijgehouden worden.



**Inplantingsplan Romeynsweel - Luithagen**

We optimaliseren de breedte verder door aan de linkse zijde van het terrein op iedere rijgang een uitgaande poort te tekenen. Dit zal bovendien de doorstroming vergemakkelijken. Op het terrein kan een groot aantal vrachtwagens parkeren. Al dit verkeer af- en aanvoeren langs 1 poort lijkt ons niet optimaal.

We kunnen 91 truckparkings creëren op het voorgestelde terrein. We behalen daarmee een efficiëntie van 0.58. De rijgang bovenaan het terrein wordt slechts gecreëerd voor 13 plaatsen. Met 142 meter is het terrein te lang of te kort. Het zal afhangen van de concrete onderhandelingen of aanpassing van het terrein mogelijk is. Als we het terrein verkleinen tot 115 meter lengte verhoogt de efficiëntie tot een factor 0.61. We houden dan 78 trailerplaatsen over. Met de huidige aannames

van 850 bewegingen op maandbasis volstaat dit ruimschoots. Alternatief kan een groter terrein van 153 meter onderhandeld worden. We verkrijgen dan 104 plaatsen op een terrein ter grootte van 9.486m<sup>2</sup> met eveneens een efficiëntie van 0.61.

### 11.3.2 Kostencalculatie op basis van het model

Met 850 bewegingen per maand moet een trailerparking van 78 plaatsen ruim voldoende zijn<sup>26</sup>. We zijn er daarom in onze kostenberekening vanuit gegaan dat we met de eigenaar een kleiner dan vooropgesteld terrein kunnen onderhandelen.

We nemen aan dat we 7.130m<sup>2</sup> kunnen huren en aldus beschikken over 78 plaatsen. Het terrein is braakliggend. We kunnen het terrein huren aan € 15,- per m<sup>2</sup> per jaar. Alle voorzieningen, buiten verharding, moeten nog aangelegd worden.

In het basisscenario:

- is het terrein reeds verhard (verharding voorzien door het Gemeentelijk havenbedrijf Antwerpen)
- wordt het terrein omheind langs 3 zijden met een omheining dit voldoet aan LABEL-veiligheidsniveau 2. We gaan ervan uit dat we de bestaande omheining aan de rechterzijde van het terrein kunnen en mogen gebruiken.
- worden 5 poorten voorzien
- wordt verlichting aangebracht
- wordt gerekend met een efficiëntiefactor van 0,60
- wordt geen IT-ondersteuning voorzien.

De vooropgestelde alternatieven op dit scenario zijn dezelfde als bij Schomhoeveweg. We maken nog een extra vergelijking door van een onverhard terrein naar een verhard terrein met asfaltverharding te gaan.

Volgende tabel geeft de resultaten. De individuele fiches van de berekeningen worden weergegeven in Bijlage III:.

	Omschrijving	Kostprijs per plaats/maand
<b>Basis scenario</b>	Level 2 beveiliging, geen extra diensten, geen IT-ondersteuning	€ 141,-
<b>Scenario 1</b>	Level 3 beveiliging, gemiddelde IT <sup>27</sup> -ondersteuning, geen extra diensten	€ 154,-
<b>Scenario 2</b>	Level 3 beveiliging, Sterke IT-ondersteuning, verschillende extra diensten <sup>28</sup>	€ 181,-

#### **Kostprijzen per maand per plaats voor de case Romeynsweel**

De kostprijs per maand per plaats bedraagt € 141,-. De inrichtingskosten lopen in het basisscenario op tot € 2.200,- per maand voor de hele parking. Dit is een combinatie van het ontbreken van enige inrichting en de grootte van de parking.

Voegen we additionele beveiliging en IT-diensten toe dan stijgen de kosten naar € 154,- of € 181,- indien we daarbovenop nog extra diensten aanbieden.

<sup>26</sup> In piekmomenten zullen bij 850 bewegingen maar +/- 20 plaatsen bezet zijn.

<sup>27</sup> Parameter IT-kosten = 2

<sup>28</sup> Extra diensten = Vending, WC's en douches. Parameter IT-kosten = 3



De oefening kan ook gemaakt worden per beweging uitgaande van 850 bewegingen per maand.

	Omschrijving	Kostprijs per beweging
<b>Basis scenario</b>	Level 2 beveiliging, geen extra diensten, geen IT-ondersteuning	€ 12,70
<b>Scenario 1</b>	Level 3 beveiliging, gemiddelde IT-ondersteuning, geen extra diensten	€ 13,81
<b>Scenario 2</b>	Level 3 beveiliging, Sterke IT-ondersteuning, verschillende extra diensten	€ 16,31

**Kostprijzen per beweging voor de case Romeynsweel**

#### 11.4 Bellestraat

Het derde terrein dat op basis van de ranking in aanmerking komt voor een trailerparking bevindt zich in de driehoek gevormd door de Noorderlaan, de Bellestraat en bestaande gebouwen en parking van GTS.



Het terrein wordt ontsloten via de Noorderlaan naar zuidelijke en noordelijke richting. In noordelijke richting ligt de Thijsmanstunnel ongeveer 3 km verwijderd. De zuidelijke omsluiting is het snelt via de Noorderlaan en neemt ook ongeveer 10 minuten in beslag.

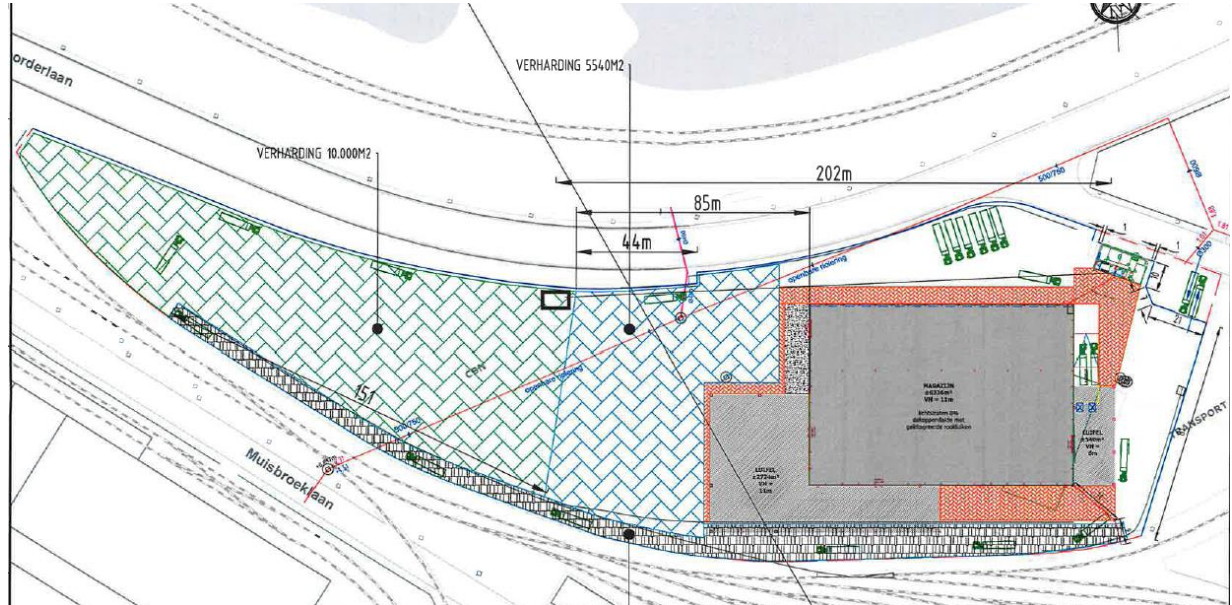
Het terrein van +/- 10.000 m<sup>2</sup> wordt voor het ogenblik gebruikt als depot voor containers. Volgens de ontvangen plannen behoeft het terrein geen additionele verharding. Andere karakteristieken zijn:

- Geen verlichting
- De omheining is van voldoende kwaliteit.
- Er zijn twee poorten aanwezig die in goede staat verkeren en directe toegang tot de openbare weg verlenen.
- We hebben geen nadere informatie betreffende aanwezige faciliteiten. Tenzij er van de faciliteiten in de bestaande magazijnen zou gebruik kunnen worden gemaakt gaan we ervan uit dat deze niet aanwezig zijn.



#### 11.4.1 Inrichting van het terrein

Om een inrichtingsplan te tekenen hebben we ons gebaseerd op onderstaande tekening welke ons door GTS werd verschaft.

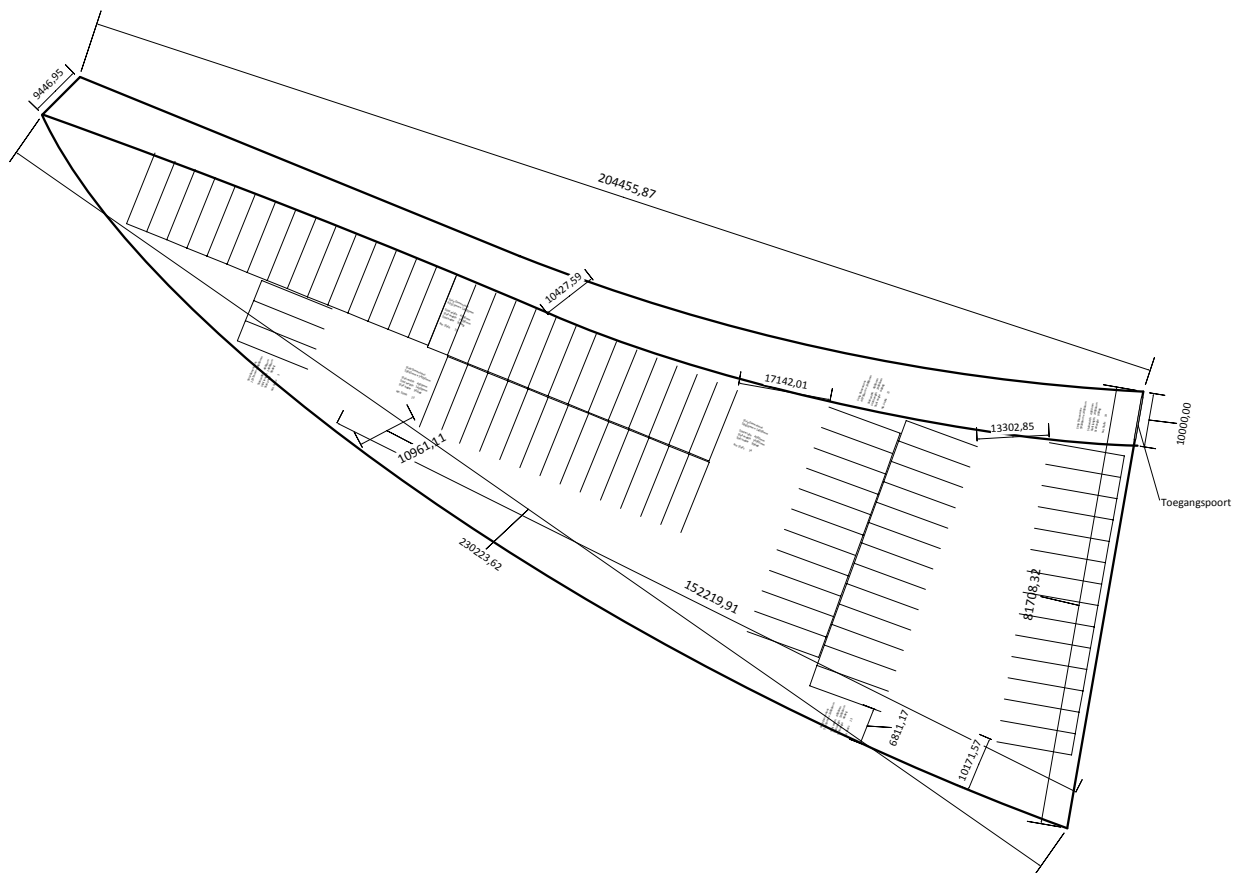


### Technische tekening van het terrein GTS voor de case Bellestraat

We nemen aan dat het rood gearceerde terrein (10.000 m<sup>2</sup>) volledig kan worden ingenomen.

Het inplantingsplan op de volgende pagina vertrekt van één toegangspoort op de Noorderlaan. De poort situeert zich tussen de reeds bestaande parking en de nieuw in te richten driehoek. De rijpaden worden maximaal beperkt. Daarom tekenden we één lange rijstrook van 10m breed op het terrein parallel aan de Noorderlaan. Van daaruit worden de trailerplaatsen benaderd. Ter hoogte van de magazijnen is het terrein behoorlijk diep. Dit maakt dat bij het benaderen van de parkeerplaatsen voldoende ruimte moet gelaten worden om te manoeuvreren. Ter hoogte van de Bellestraat is ruimte gelaten om in te draaien en om vervolgens achteruit de plaatsen te kunnen inrijden.

De moeilijke vorm en de beschikbaarheid over weinig exacte gegevens maakt bij een eventuele uitrol een gedetailleerde opmeting haast onontbeerlijk. Een mogelijke lay-out kan er uitzien zoals hieronder meegegeven.



**Inplantingsplan case Bellestraat**

De huidige inplanting resulteert in 71 beschikbare plaatsen<sup>29</sup> op het terrein van 10.000m<sup>2</sup>. Dit leidt tot een efficiëntie-index van 0,38. Het is niet uitgesloten dat bij de definitieve intekening nog enkele plaatsen kunnen worden gewonnen. De onregelmatige vorm van het terrein zal echter steeds een negatieve rol spelen.

#### 11.4.2 Kostencalculatie op basis van het model

Ook in deze case zal het aantal beschikbare plaatsen voldoende zijn om een belangrijk volume aan bewegingen op te vangen.

Het basisscenario vertrekt van volgende parameters:

- Terrein: 10.000m<sup>2</sup>
- Huurprijs: € 14,- /m<sup>2</sup>/jaar
- Efficiëntie: 0,40
- Verharding: reeds aanwezig
- Poorten: reeds aanwezig
- Omheining: aanwezig en in goede staat

In overeenstemming met de andere scenario's geeft dit volgende kostenprijzen per plaats per maand afhankelijk van het gekozen scenario.

Details van de berekeningen zijn terug te vinden in de bijlage.

<sup>29</sup> De figuur geeft ruimte aan 70 plaatsen. In welke mate de drie aparte plaatsen in de punt van de driehoek ook werkelijk kunnen gebruikt worden is maar de vraag.

	Omschrijving	Kostprijs per plaats/maand
<b>Basis scenario</b>	Level 2 beveiliging, geen extra diensten, geen IT-ondersteuning	€ 179,-
<b>Scenario 1</b>	Level 3 beveiliging, gemiddelde IT <sup>30</sup> -ondersteuning, geen extra diensten	€ 192,-
<b>Scenario 2</b>	Level 3 beveiliging, Sterke IT-ondersteuning, verschillende extra diensten <sup>31</sup>	€ 217,-

**Kostprijzen per plaats per maand voor verschillende scenario's in de case van de Bellestraat**

Bij 850 bewegingen per maand betekent in de verschillende scenario's het volgende

	Omschrijving	Kostprijs per beweging
<b>Basis scenario</b>	Level 2 beveiliging, geen extra diensten, geen IT-ondersteuning	€ 15,02
<b>Scenario 1</b>	Level 3 beveiliging, gemiddelde IT-ondersteuning, geen extra diensten	€ 16,12
<b>Scenario 2</b>	Level 3 beveiliging, Sterke IT-ondersteuning, verschillende extra diensten	€ 18,24

**Kostprijzen per beweging voor verschillende scenario's in de case van de Bellestraat**

## 11.5 Vergelijking tussen de verschillende cases

Een vergelijking van de verschillende case is mogelijk niet aan de orde daar timing en onderhandelingen in zekere mate zullen uitmaken welke terreinen uiteindelijk beschikbaar zijn.

Abstractie makend van deze praktische elementen vergelijken de verschillende cases zich als volgt in kostprijs per plaats per maand.

	Schomhoeveweg	Romeynsweel <sup>32</sup>	Bellestraat
<b>Basis scenario</b>	€ 202,-	€ 141,-	€ 179,-
<b>Scenario 1</b>	€ 216,-	€ 154,-	€ 192,-
<b>Scenario 2</b>	€ 242,-	€ 181,-	€ 217,-

**Vergelijking van de verschillende cases volgens verschillende scenario's**

Romeynsweel is het gunstigste scenario. Er moet rekening worden gehouden met de beschikbaarheid van het terrein en de grote initiële investeringskost waarvan niet bepaald is wie deze zal dragen.

Tijdens initiële gesprekken werd Schomhoeveweg aangeboden aan een huurprijs die lager was dan de € 24,- per m<sup>2</sup> per jaar. In dat geval wordt Schomhoeveweg interessanter.

<sup>30</sup> Parameter IT-kosten = 2

<sup>31</sup> Extra diensten = Vending, WC's en douches. Parameter IT-kosten = 3

<sup>32</sup> Uitgaand van asfaltverharding

## 12 Aansluiting met vergelijkbare alternatieven

---

Het concept van de gemeenschappelijke trailerparking is een aanvulling op een aantal initiatieven die zowel door de overheid als door de bedrijven ondernomen werden om de transportsector alternatieven te bieden voor de congestie op de E313 tussen Antwerpen en Limburg.

In eerste instantie zijn er de initiatieven die genomen werden rond de laad- en lostijdstippen. Hierbij wordt gedacht aan de bespreking van de beperkte openingsuren van een aantal grote laad- en losplaatsen in het havengebied. Hierdoor zijn transportbedrijven enerzijds verplicht om op bepaalde uren zich, doorheen de congestie, over de E313 te bewegen. Anderzijds levert de beperking van de openingsuren een beperking op van het aantal ritten dat per dag uitgevoerd kan worden.

Daarnaast zijn er initiatieven genomen omtrent dag- en nachtbelevering (bvb. PIEK1 en PIEK2). Ook innovatieve, onbemande laad- en lossystemen (zoals nachtsluizen of -kluizen) laten transportbedrijven toe om, buiten de spitsuren hun leveringen of ophalingen uit te voeren.

In tweede instantie kan een gemeenschappelijke trailerparking beschouwd worden als een aanvulling op een aantal initiatieven die genomen werden rond het containervervoer van en naar de Antwerpse havens. Hierbij wordt gedacht aan de toenemende modal shift van containervervoer over korte afstand naar de binnenvaart. Parallel met de E313 loopt immers het Albertkanaal, dat over een aantal inland terminals beschikt met vaste en regelmatige afvaarten naar de Antwerpse haven.

Ook initiatieven rond het uitwisselen van lege containers tussen transportbedrijven onderling en het gebruik van inland container depots kan een alternatief zijn voor ritten over de E313.

In derde instantie kan gekeken worden naar enkele (losse) samenwerkingsverbanden tussen transportbedrijven waarbij de facto deze bedrijven elkaars terreinen gebruiken als ontkoppelpunt of opslagpunt. Dit zijn echter eerder bilaterale akkoorden die louter gebaseerd zijn op onderling vertrouwen. In dit opzicht verschillen deze praktijkvoorbeelden van het concept van een gemeenschappelijke trailerparking, waarbij een ruimere gebruikersgroep beoogd wordt en waarbij het collectieve belang gediend wordt.

### Referentiestudies

#### "Onderzoek naar de optimalisering van de openingstijden van zeehaventerminals"

Deze studie, uitgevoerd door de Universiteit Antwerpen, departement Transport and Regional Economics (TPR), geeft beleidsondersteunend advies inzake de openingstijden van zeehaventerminals. Hierbij wordt aandacht besteed aan de mogelijke effecten van de verruiming van de werkingstijden van de verschillende spelers in de logistieke keten. Specifiek voor de wegtransportsector wordt gesteld dat transportbedrijven reeds zeer flexibel werken en dat zij de kleinste onderhandelingsruimte binnen de logistieke keten hebben. Een prijsmaatregel voor het wegvervoer (bv. intelligente kilometerheffing) wordt wel als ondersteunende maatregel geadviseerd.

#### "Dal- en nachtdistributie"

Dit project, uitgevoerd door het Vlaams Instituut voor Logistiek (VIL), onderzoekt welke impact de verschuiving van leveringen naar de dal- en nachtperiodes hebben op de organisatie en kosten van verladers en transportbedrijven. Hier blijken de voor- en nadelen voor de verladers en ontvangers elkaar grotendeels op te heffen. Voor de betrokken transportbedrijven zijn er wel uitgesproken voordelen.

#### "Pilotproject belevering tijdens de dagrand PIEK"

Het PIEK-project, dat momenteel gevolgd wordt door het PIEK-2-project, onderzoekt de voor- en nadelen van leveringen in de vroege ochtend en late avond. Hierbij worden belangrijke maatschappelijke baten in kaart gebracht. De context richt zich echter eerder op distributie van consumptiegoederen in de retailsector.

"Eurotranscon"<sup>33</sup>

Dit project van het Vlaams Instituut voor Mobiliteit (VIM) in samenwerking met Transport Joosen onderzoekt de haalbaarheid van een uitwisselingsplatform voor lege containers. Hierbij kunnen lege containers overgedragen worden aan een collega- transportbedrijf zonder dat deze eerst via een door de containerrederij gebruikt containerdepot dienen gevoerd te worden. Op deze manier worden ritten die geen toegevoegde waarde leveren, vermeden.

Deze studies en projecten trachten, net als de voorliggende studie, een antwoord te bieden op de vraag hoe (Vlaamse) transportbedrijven hun transporten kunnen optimaliseren om zo de (verborgen) kosten van de congestie op het wegennetwerk te verlagen.

De voornaamste lessen die getrokken kunnen worden uit deze referentiestudies zijn:

- Zorg voor een goede ontsluiting in beide richtingen. Een éénrichtingsparking zoals in Wetteren beperkt het gebruik tot opnemen van rusttijden en verkleint zo het potentieel;
- Leg de focus van de gebruikersgroep op bedrijven die transporten over korte tot middellange afstand (tot 150 km) uitvoeren. Voor deze bedrijven is de verhouding tussen voertuigverliesuren en effectieve rijtijd voldoende hoog om uit te kijken naar alternatieven. Transportbedrijven die voornamelijk transporten over langere afstanden uitvoeren, ervaren minder hinder van "lokale" congestie;
- Maak gebruik van alternatieve modi, waar mogelijk en economisch interessant;
- Een afstemming tussen de transportsector en de verladers en ontvangers blijft een absolute vereiste voor het uitvoeren van een alternatieve transportplanning. Vanuit beleidsoogpunt wordt deze afstemming dus best actief ondersteund door belangengroeperingen en overheden.

Deze lessen werden meegenomen bij de bepaling van mogelijk interessante zones, de keuze van de te bevragen transportbedrijven en de gesprekken met derde partijen.

---

<sup>33</sup> <http://www.eurotranscon.com/>

## **13 High-level analyse opportuniteiten voor LZVs, gebaseerd op het shuttle-concept.**

---

In dit gedeelte wordt onderzocht of de inplanting van een gezamenlijke trailerparking die kan fungeren als ontkoppelingspunt binnen het kader van een congestie-verminderend shuttle-concept kansen biedt voor het inzetten van Langere en Zwaardere Voertuigen (LZV's), ook wel Eco-combi's genaamd. Om een inschatting te kunnen maken van de economische haalbaarheid dient in eerste instantie te worden onderzocht welke factoren een invloed hebben op de slaagkansen van een dergelijk concept. Daarom wordt in het kader van de trajectopportuniteiten een oplisting gegeven van de elementen die een impact kunnen hebben op de kosten en de baten die met een dergelijk concept gepaard gaan. Vervolgens zullen drie mogelijke hoofdscenario's worden geschetst, die vergeleken kunnen worden met het nulscenario (huidige situatie) en een vierde LZV-scenario zonder ontkoppelingspunt. Er wordt in grote lijnen beschreven wat de verschillen tussen de scenario's zijn. Daarnaast zullen de factoren ingeschat worden die de kosten en baten van de diverse scenario's sturen. Dit laat toe om met de nodige flexibiliteit te kijken naar mogelijke concepten, maar op high level toch al een inzicht te krijgen in de economische realiteit van een dergelijk concept. Eens meer data gekend is omtrent potentiële partijen en mogelijke locaties kan de analyse van de kosten en baten verfijnd worden, zodat een nauwkeurigere inschatting gemaakt kan worden van de praktische en economische haalbaarheid van het LZV concept op een concreter, lager niveau. Indien potentieel haalbaar geacht, zal een gedetailleerde beschrijving gegeven worden van het LZV concept dat afhankelijk zal zijn van het weerhouden scenario (type concept, keuze ontkoppelingspunt(en), gekozen traject, aantal vrachtwagenbewegingen). Naast het afwegen van de kosten en de baten voor de onderneming, waarbij het LZV concept wordt afgezet tegen de huidige situatie in het nulscenario, zal ook de maatschappelijke impact berekend worden aan de hand van een analyse van de externe kosten in beide situaties (LZV concept versus huidige situatie).

### **13.1 Trajectopportuniteiten**

De beslissing van de Europese transportcommissie (die weliswaar nog in het Europees parlement moet komen) op 18 maart 2014 om grensoverschrijdende trajecten met LZV's niet toe te laten, zou niets veranderen aan de intentie van de Vlaamse Regering om proefproject met LZV's in te voeren, aangezien de vooropgezette proeftrajecten intra-Vlaams zijn en reverse modal shift expliciet vermeden moet worden. Het gebruik van LZV's in Vlaanderen zal vanzelfsprekend onderworpen zijn aan het wetgevend kader dat hierrond uitgewerkt werd. Vooreerst werden reeds een KB (*Koninklijk besluit betreffende langere en zwaardere slepen in het kader van proefprojecten* [BS 28.03.2012]) en een decreet (*Decreet betreffende de bescherming van de verkeersinfrastructuur in geval van bijzonder wegtransport* van 3 mei 2013 [C-2013/35499]) goedgekeurd om de proef met LZV's mogelijk te maken. Het *Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de bescherming van de verkeersinfrastructuur in geval van vervoer met langere en zwaardere slepen in het kader van een proefproject* van 20/12/2013 werd gepubliceerd in het Staatsblad op 3/2/2014 en het ministerieel besluit over de vergunningsaanvragen op 28/3/2014. Dit laatste besluit stipuleert dat aanvragen voor het proefproject binnen moeten zijn bij het Agentschap Wegen en Verkeer op 1 juni, dat uiterlijk op 1 juli zal aangeven aan wie het een vergunning verleend. Het vooropgestelde kader voorziet in een proef die in een eerste fase twee jaar zal duren, mogelijk verlengbaar met twee jaar indien positief advies afgeleverd wordt door een evaluatiecommissie (o.a. m.b.t. verkeersveiligheid). Het maximale aantal trajecten wordt in het kader van het proefproject beperkt tot tien. Op 1 juni bleek dat het proefproject kan rekenen op de interesse van 88 bedrijven, welke in totaal 250 dossiers indienden die nu naar de administratie gaan. Tegen 1 juli zal duidelijk zijn welke bedrijven een vergunning krijgen om deel te nemen aan het project.

Hieronder worden de verschillende elementen binnen het regelgevend kader overlopen welke een belangrijke impact kunnen hebben op de potentiële business cases. Daarbij wordt meteen de koppeling gemaakt naar bevindingen uit de wetenschappelijke literatuur die verder richting kunnen



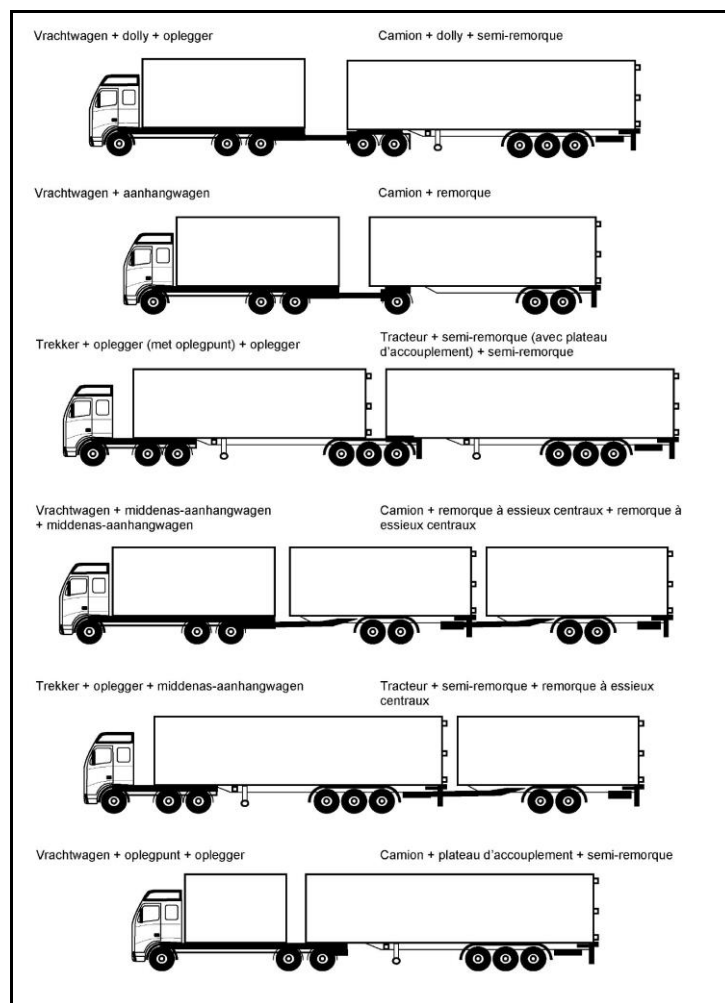
geven aan de inschatting van de operationele vereisten van een LZV concept en de eraan gekoppelde kosten en baten.

#### 13.1.1 Toegelaten voertuigcombinaties

Volgende combinaties worden expliciet vermeld in het Besluit van de Vlaamse Regering:

- trekker-oplegger-aanhangwagen;
- vrachtwagen-dolly-oplegger;
- vrachtwagen-aanhangwagen-aanhangwagen;
- trekker-oplegger-oplegger.

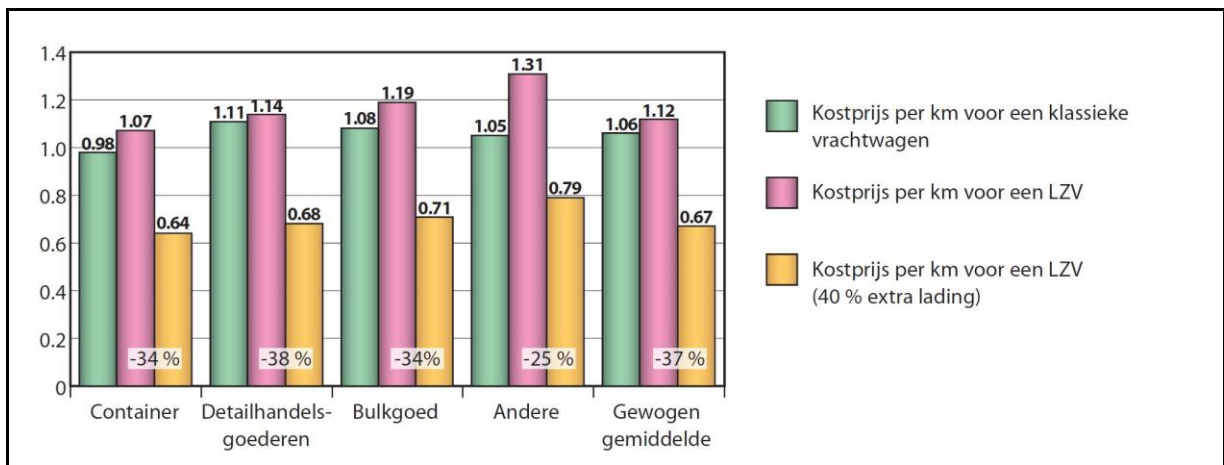
Deze combinaties staan vermeld in onderstaande figuur:



**LZV combinaties** (Bron: KB BS 28.03.2012)

Het gaat hierbij om modulaire vrachtautocombinaties van maximaal 25,25 meter en 60 ton. Volgens het Opzoekingscentrum Wegenbouw (OCW, 2011) zouden 100 trekker opleggercombinaties (circa 33 pallets per combinatie) vervangen kunnen worden door 63 LZV's (circa 53 pallets per combinatie) om dezelfde hoeveelheid van 3300 pallets te vervoeren, waarbij de totale gebruikte weglengte gereduceerd wordt van 6,60 km naar 4,69 km (rekening houdende met een veilige volgfstand van 50 meter), een besparing op weglengtegebruik van 29%.

Praktijkervaringen met het operationeel gebruik van LZV's in Nederland hebben aangetoond dat LZV's in de praktijk slechts beperkt hogere operationele kosten hebben dan reguliere vrachtautocombinaties, terwijl er tot 50% extra lading in een rit meegenomen kan worden (in het geval van zogenaamde citytrailers (zie verder) kan dit zelfs oplopen tot 100%). De kostenvoordelen van de inzet van LZV's ten opzichte van reguliere vrachtwagens werden in Nederland becijferd voor bedrijven in 3 sectoren (containers, stukgoed en bulk), omdat het vervoer in kostprijs per sector verschilt.<sup>34</sup> De hogere kostprijs per kilometer van LZV's wordt daarbij vermenigvuldigd met het voordeel van gemiddeld 40% meer lading per rit. Uit Figuur 5 blijkt dat het verschil in kilometerkostprijs tussen een LZV en reguliere (zware) combinatie relatief klein is in de segmenten stukgoed (+3%), containers (+8,6%) en bulkgoed (+10%), ondanks het veel grotere laadvolume. Omdat een LZV minder voertuigkilometers nodig heeft om hetzelfde volume te vervoeren, betekent dit dat bij stukgoed en containers de grootste winst te behalen valt. Doordat de laadcapaciteit van een LZV 40% groter is, betekent dit dat per rit tussen de 25% en 38% aan kosten kan worden bespaard voor het transport van een zelfde hoeveelheid goederen.



**Vergelijking kostprijs per km voor vervoer met reguliere vrachtwagen en LZV**  
(Bron: Arcadis (2006) in OCW, 2011)

De Ceuster et al (2008) stellen op basis van Finse, Zweedse en Nederlandse studies dat LZV's tussen de 15% en 25% efficiënter zijn per tonkilometer dan reguliere vrachtwagens. Er dient wel genuanceerd te worden dat deze besparingen in hoge mate afhankelijk zijn van de voorwaarden die aan bevrachters en vervoerders worden opgelegd (welbepaalde routes, invloed op het normale verkeersvolume tussen vaste punten, enz.). Ook bijvoorbeeld beperkingen door tijdsvensters of het niet kunnen vervangen van bepaalde semitrailer combinaties (bijv. ondeelbare ladingen) kunnen een grote impact hebben (Akerman en Jonsson, 2007).

Gebaseerd op deze bevindingen vertrekken we in de business case van een daling in kostprijs van 25% tussen een LZV en een reguliere vrachtwagen.

Uit Nederlands praktijkonderzoek is verder gebleken dat de laad- en lostijd van een LZV algemeen genomen langer is dan van een reguliere vrachtautocombinatie, aangezien er meer lading in een LZV vervoerd wordt. Ook de manoeuvreertijd met de LZV bij de laaddocks is iets langer. De toename in laad- en lostijd van 32% (van gemiddeld 60 naar 87 minuten) komt globaal evenwel overeen met de toename van het laadvolume/laadcapaciteit van de LZV ten opzichte van een reguliere vrachtautocombinatie. Er bestaan evenwel automatische laad/lossystemen voor LZV's op de markt die in staat zijn volautomatisch 42 pallets binnen 6 minuten te laden/lossen.<sup>35</sup> Dit vraagt echter een bijkomende investering.

<sup>34</sup> In een online enquête onder de deelnemende bedrijven werd gevraagd naar de kilometerkostprijs voor zowel LZV's als voor reguliere combinaties vanaf 20 ton.

<sup>35</sup> Ter illustratie, zie [https://www.youtube.com/watch?v=FT\\_9Ds837ho&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=FT_9Ds837ho&feature=youtu.be) voor een demonstratie van een dergelijk systeem

Vanuit kostenperspectief dient ook vermeld te worden dat er soms aanpassingen nodig zijn op het bedrijfsterrein om de LZV de ruimte te geven om te manoeuvreren en voor te rijden bij de laad- en losdocks.

De keuze voor een bepaalde LZV combinatie heeft vanzelfsprekend implicaties op de kosten. In Nederland werd gepolst bij alle deelnemers aan de tweede praktijkproef of de investering in de LZV binnen de looptijd van de proef kon worden terugverdiend. Het antwoord varieerde en bleek afhankelijk van het feit of een geheel nieuwe LZV (aanschafprijs ca. € 200.000) was gekocht of dat er was gekozen voor het samenstellen van een LZV op basis van bestaand materieel met enkele aanpassingen (kosten ca. € 25.000 - € 50.000) (Rijkswaterstaat, 2010a). In het eerste geval was de terugverdientijd zeker langer dan de duur van de proef, in het tweede geval bleken veel deelnemers al in staat binnen de proef voldoende extra winst te halen om de investering rendabel te maken. Daarbij kan opgemerkt worden dat diverse onderdelen van een nieuw aangeschafte LZV ook zijn in te zetten als reguliere vrachtautocombinatie. In de meeste gevallen is alleen de dolly een extra module die niet altijd op een andere manier ingezet kan worden (Akerman & Jonsson, 2007). Op basis van de Nederlandse praktijkproeven werden deze aanpassingskosten zoals hoger beschreven op ca. € 25.000 - € 50.000 geraamd. Navraag bij een Belgische transporteur leert dat dit waarschijnlijk ook reeds mogelijk is voor € 15.000. Bij de simulaties zal daarom met een prijsvork tussen € 15.000 en € 50.000 gewerkt worden.

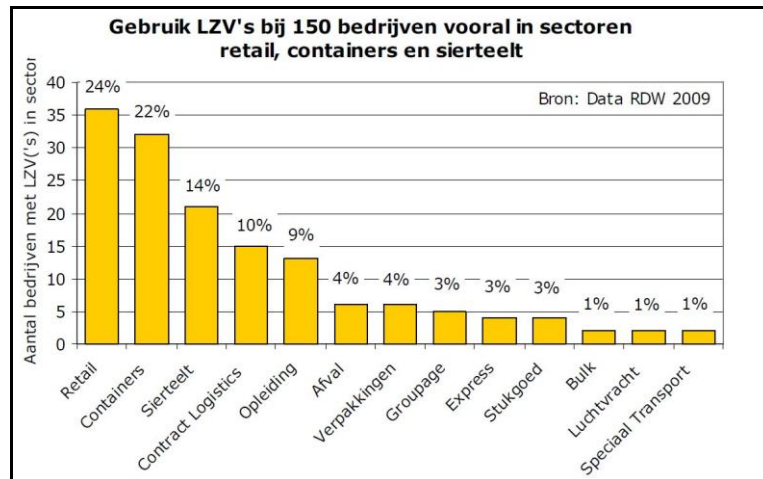
#### 13.1.2 Toegelaten goederen

Volgende vervoersstromen worden expliciet uitgesloten in het Besluit van de Vlaamse Regering:

- vervoer van gevaarlijke goederen (A.D.R.)
- tankvervoer;
- vervoer van levende dieren;
- vervoer van containers van 45 voet;
- een goederenstroom die op het ogenblik van de vergunningsaanvraag via het spoor of de binnenvaart verloopt.

Deze laatste beperking geeft aan dat een omgekeerde modale verschuiving, ofwel een *reverse modal shift* (waarbij goederen die momenteel of potentieel via intermodaal binnenvaart- of spoorvervoer vervoerd worden, zouden verschuiven naar wegvervoer met LZV's), expliciet vermeden moet worden. Door de specifieke ligging van de E313 parallel aan het Albertkanaal betekent dit dat LZV trajecten met containers op mogelijke trajecten tussen Limburg en de Haven van Antwerpen mogelijks moeilijk vergund zullen worden en dus niet in hoofdzaak de focus van de business case mogen uitmaken.

Uit de literatuur met betrekking tot LZV proefprojecten in Nederland is alvast gebleken dat daar LZV's vooral ingezet worden voor distributie door supermarktketens en grootwinkelbedrijven, containervervoerders en sierteeltvervoerders (Figuur 6). LZV's werden in Nederland oorspronkelijk vooral ingezet voor vervoer tussen industrie- en distributierreinen (groothandels, distributiecentra, veilingen etc.), maar een sterk opkomende toepassing is het gebruik van twee zogeheten citytrailers van circa 10,60 meter in distributie (Rijkswaterstaat, 2010a).



**Figuur 6: Sectoren met LZV gebruik in Nederland**  
(Bron: RDW in Rijkswaterstaat, 2010a)

Een belangrijk aspect met betrekking tot LZV's betreft het onderscheid tussen volume- en gewichtsgoederen. Akerman & Jonsson (2007) stellen dat vanaf een ladingsdensiteit van 250 kg/m<sup>3</sup> de gewichtsrestrictie de volumerestrictie zal overschrijden, m.a.w. als de cargo een densiteit heeft van meer dan 250 kg/m<sup>3</sup> zal de gewichtsbepijking overschreden worden vooraleer het voertuigvolume volledig geladen is. Het feit dat algemene cargo vaak een redelijk lage densiteit heeft, maakt dat LZV's in veel gevallen eerder interessant zijn door het vergrote volume dan door de hogere gewichtsbepijking.<sup>36</sup>

Zoals hoger gesteld hebben containerstromen met LZV's over het traject langs de E313 slechts een zeer geringe slaagkans om als proefproject weerhouden te worden, gelet op de parallelle waterweg en de opgelegde vereiste om een reverse modal shift te vermijden. Los van deze vaststelling lijkt het toch interessant om kort aan te geven wat de praktijkervaring in Nederland is met betrekking tot containervervoer met LZV's vanuit de haven van Rotterdam. Dit laat toe enig inzicht te verschaffen in het theoretische potentieel van containervervoer met LZV's, mocht dit ook in Vlaanderen ooit op grotere schaal toegelaten worden. LZV's vanuit Rotterdam blijken ingezet te worden op vier verschillende soorten ritten (Rijkswaterstaat, 2011):

- van zeeterminal naar eindafnemer: de overgrote meerderheid (> 80% van de 30 bevroagde containerterminals) zet LZV's in op een rit tussen één van de zeehaventerminals direct naar een afnemer. Het gaat hier doorgaans om de combinatie van een 40ft container met een 20ft container. Het combineren van drie 20ft containers komt in praktijk maar weinig voor, enerzijds doordat het aandeel van 40ft containers circa 80% is, en anderzijds omdat 20ft containers doorgaans relatief zwaar beladen zijn, waardoor 3 x 20ft doorgaans niet passen binnen de limiet van 60 ton.
- van zeeterminal naar bedrijfslocatie logistiek dienstverlener: 14% zet LZV's in naar regio's die verder in het achterland liggen (bijv. bedrijven actief in Friesland of Nederlands Limburg). Zij trekken de containers vanuit de zeehaven naar hun eigen bedrijfslocaties waar ze de containers overslaan op reguliere vrachtwagens voor de belevering naar de eindafnemer. De bedrijfslocaties fungeren hier als een mini-terminal voor wegvervoer. Het betreft in alle gevallen vervoer dat eerst ook al via de weg werd vervoerd.
- van zeeterminal naar inland terminal: een kleine groep bedrijven (7%) gebruiken LZV's voor een deel van de containers die toch al via het wegvervoer naar de eigen inland terminal werden vervoerd. De keuze voor wegvervoer is gebaseerd op de korte doorlooptijd waaraan de containers gebonden zijn (bijv. kleding en meubelen).

<sup>36</sup> Akerman en Jonsson (2007) geven aan dat voor "general cargo" de gemiddelde gebruikte volumecapaciteit 82% is, tegenover een gemiddelde gebruikte gewichtscapaciteit van slechts 57%. Bovendien blijkt de gemiddelde palletcapaciteit op 92% te liggen, wat betekent dat in veel gevallen vooral de beschikbare ladinglengte een beperkende factor is.

- van zeeterminal naar ontkoppelpunt in de buurt van de grens: in enkele gevallen worden LZV's ingezet voor het eerste deel van internationale ritten naar Duitsland en België. Bedrijven zetten dan de LZV in tot aan de grens en van daar uit rijdt men via reguliere configuraties naar de afnemer in het buitenland (ook bijvoorbeeld naar de haven van Antwerpen (Akerman en Jonsson, 2007)). Deze bedrijven zijn vragende partij voor grensoverschrijdend vervoer met LZV's, wat ook in het buitenland een maximum gewicht van 60 ton vereist. (Deze kans werd door de bedrijven echter zeer laag ingeschat).

Daarnaast worden volgende beperkingen vermeld die inzet van LZV's op het *voor- en natraject van de terminal naar de eindafnemer* bemoeilijken:

- te korte afstanden, met een maximum van 50 kilometer
- gewichtsbeperking van 60 ton: 20ft containers zijn doorgaans relatief zwaar beladen zodat combinatiemogelijkheden van drie 20ft containers of een 20ft container met een 40ft container beperkt zijn. Vaak zijn alleen combinaties mogelijk van een 20ft container met een 40ft container met volume goederen.
- scheve marktverhouding 40 ft (80%) versus 20ft (20%) voor wat betreft containervervoer
- beperkte toegelaten verblijfstijd van zeecontainers in achterland bemoeilijkt het vinden van een volle retourlading.
- locatie afnemer moet beschikken over een ontheffing voor LZV's
- logistiek proces bij afnemer moet drie 20ft containers (of één 20ft container en één 40ft container) in één keer kunnen ontvangen.

#### 13.1.3 Bijkomende vereisten bestuurder

De bestuurder moet onder andere in het bezit zijn van een Belgisch of een in België erkend bekwaamheidsattest voor het besturen van een langere en zwaardere sleep en moet minimaal vijf jaar ervaring hebben met het besturen van een vrachtwagencombinatie die een rijbewijs C+E vereist. Daar er nog geen opleiding aanwezig is in Vlaanderen/België en het onmogelijk was om op korte termijn een eigen opleiding te ontwikkelen werd besloten de goedkeuring van bepaalde buitenlandse rijbewijzen (NL) toe te staan voor de duur van het proefproject.

#### 13.1.4 Trajectvereisten

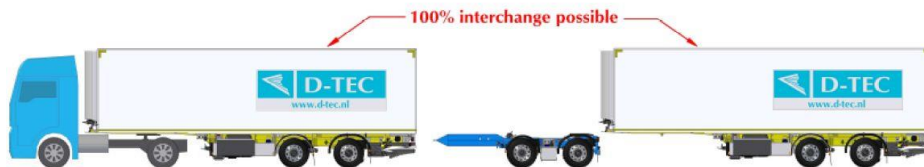
LZV vervoer wordt enkel toegelaten op hoofdtrajecten (hoofdwegen in het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen, incl. op- en afritten), met uitsluiting van een aantal wegvakken. Relevant voor dit project is de uitsluiting van de wegvakken van de E34 (R1) tussen de verkeersknooppunten Antwerpen-West en Antwerpen-Zuid (inclusief de Kennedytunnel) in beide richtingen.

Bedieningstrajecten dienen te voldoen aan een resem vereisten. De afstand tot of vanaf het hoofdtraject mag niet meer dan 10 km bedragen en het LZV vervoer mag geen bebouwde kom, zone 30 (of zone 30 schoolomgeving), erf, voetgangerszone of gelijkgrondse spoorwegovergang waar de maximaal toegelaten snelheid van het treinverkeer meer dan 40 km per uur bedraagt, doorkruisen. Bovendien zal de geschiktheid van de bedieningstrajecten naar, vanaf of tussen de hoofdtrajecten beoordeeld worden aan de hand van een aantal bijkomende toetsingscriteria (o.a. aantal kruispunten, afmetingen kruispunten en rotondes, draagkracht van kunstwerken, aanwezigheid van gevaarlijke punten, minimum 80% met fietsvoorzieningen...)

Doel is om in de context van deze studie opportuniteiten te identificeren die moeten passen binnen dit regelgevende kader. Teneinde het potentieel en de mogelijkheden van eventuele LZV proefprojecten in te schatten worden enkele succesvolle business cases uit Nederland kort besproken:

#### 13.1.4.1 LZV citytrailer combinatie

Deze citytrailer worden ingezet in het distributieconcept van onder meer Albert Heijn: op de langere ritten rijdt een stille LZV vroeg in de ochtend vanaf een distributiecentrum naar de rand van een stad met meerdere filialen, om daar te ontkoppelen en de distributie met één citytrailer te doen. Als deze leeg is, kan de andere citytrailer meegenomen worden om een tweede distributierit te maken. Vervolgens kan buiten de file terug worden gereden. De distributie vindt dan plaats aan de zogenaamde dagrand. Er wordt melding gemaakt van een besparing tot 30%-35% op kilometers voor de regio's waar LZV's interessant zijn.



#### 13.1.4.2 Pendeltransport tussen distributiecentra in nachtelijke uren

Om voordeel te halen uit het gebruik van een LZV moet een bedrijf in de praktijk een zeer regelmatige goederenstroom hebben tussen twee of meer vaste locaties, en voor een middellange termijn verzekerd zijn van deze goederenstroom. Dergelijk pendeltransport tussen distributiecentra genereert efficiëntievoordelen door het vervoer van "dikke stromen" per LZV. Bovendien wordt zo de reistijd van dagritten beperkt, wat voordelen biedt in het kader van het respecteren van de rijttijdenwet en verminderen van de extra reistijd als gevolg van congestie overdag.

#### 13.1.4.3 Bundeling met LZV's

- Food Center Amsterdam: Bundeling van inkomende goederen van leveranciers + bundeling van uitgaande goederen naar groothandel en supermarktketens met inzet van LZV's (onderzoeksfase). Hierbij wordt ook ontheffing van venstertijden aangehaald als vereiste succesfactor.
- Nabuurs: verzorgt de bundeling van goederenstromen van Heinz, FrieslandCampina, SCA en Hero retail- en foodservicedistributie, waarbij distributie plaatsvindt vanuit drie locaties met crossdocking faciliteiten met een totale oppervlakte van 63.000 vierkante meter (90.000 palletplaatsen). Dergelijke crossdockingactiviteiten worden niet weerhouden voor de potentiële business cases in de context van deze studie.
- Logistieke dienstverleners met multi-client warehouses (bv. Van Uden Logistics)

Opvallend is dat er in de literatuur geen praktijkcases te vinden zijn van gemeenschappelijke ontkoppelingspunten waar combinaties van opleggers van verschillende bedrijven gefaciliteerd kunnen worden. Op dat vlak is de opzet van gemeenschappelijke trailerparkings waar potentieel inter-company LZV's kunnen samengesteld worden innovatief te noemen.

Voor het opstellen van de high level business cases, het inschatten van de economische haalbaarheid en het desgevallend verder detailleren van een praktisch en economisch haalbare business case op basis van de resultaten uit het veldonderzoek dienen volgende elementen in acht genomen te worden:

- LZV combinatie: op main haul of pre-/post-haul
- de locatie van ontkoppelingspunt(en): deze wordt in eerste instantie binnen een afstand van 5 km van de hoofdas gesitueerd
- gewichtsgoederen versus volumegoederen
- goederencategorie



- dikte van de in aanmerking komende stromen (in volume of gewicht)
- eventuele aanwezigheid van retourladingen (eenzijdige of dubbelzijdige werking van concept)
- beperkende factoren: bv tijdsvensters, gewichtsoverschrijding, combinatiemogelijkheden,....
- aanschaf LZV versus aanpassing bestaande combinatie: in eerste instantie wordt enkel gekeken naar het aanpassen van bestaande combinaties
- congestieniveaus/tijdstip ritten (gemiddelde snelheid hoofdas)
- geen samenvoeging lading binnen laadeenheden (geen crossdocking): er wordt enkel gekeken naar aan- en afkoppelen van trailers op het ontkoppelingspunt, laadeenheden worden niet geladen of gelost.
- Horizontale bundeling verladings/transporteurs in LZV transporten wordt expliciet als optie meegenomen.

### 13.2 Ontkoppelingspunten

Het bepalen van de locatie van de ontkoppelingspunten aan weerszijden van het LZV-traject is een cruciaal element in het ontwikkelen van de business case. Verschillende opties/scenario's zijn hierbij denkbaar. Daarbij worden volgende drie high-level scenario's als potentieel interessant beschouwd voor het LZV concept (de nummering van de scenario's wordt geënt op de nummering van de scenario's in het reguliere concept):

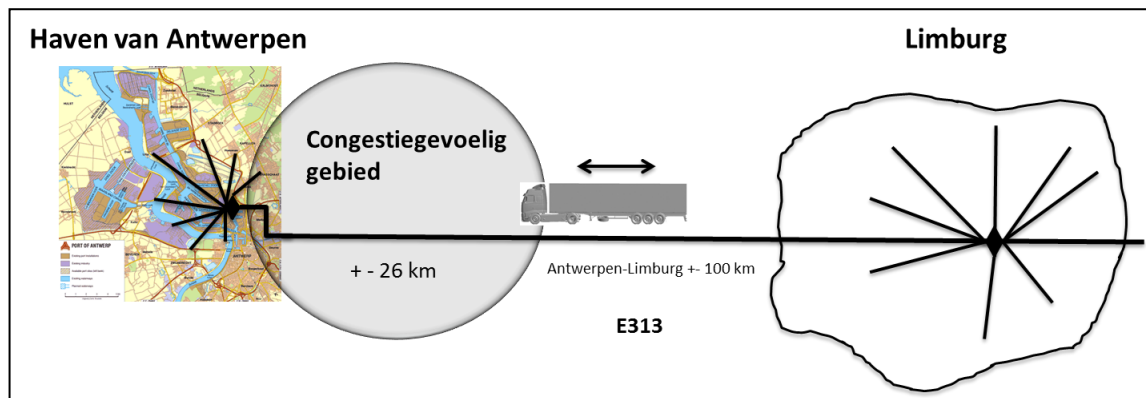
- i. Inbound many-to-one of outbound one-to-many (het ontkoppelingspunt ligt buiten het congestiegevoelige gebied langs de E313): scenario 1B
- ii. Inbound one-to-many of outbound many-to-one (het ontkoppelingspunt ligt binnen het havengebied): scenario 3B
- iii. Inbound of outbound many-to-many (twee ontkoppelingspunten, een in het havengebied en een buiten het congestiegevoelige gebied langs de E313): scenario 4B

Deze scenario's zullen in eerste instantie beschreven worden en doorgerekend worden aan de hand van een kostenmodel om hun haalbaarheid in te schatten. Daartoe worden de scenario's ook vergeleken met de huidige situatie zonder LZV's en ontkoppelingspunt(en), het zogenaamde nulscenario. Alternatieve scenario's kunnen desgevallend verder uitgewerkt worden, gebaseerd op bevindingen uit deze eerste drie scenario's, of op basis van andere opportuniteiten die blijken uit de bevraging van de stakeholders. Om het potentieel van een LZV business case breder te bekijken zal alvast ook een vierde LZV-scenario meegenomen worden:

- iv. Inbound of outbound one-to-one (geen ontkoppelingspunt): scenario 0B

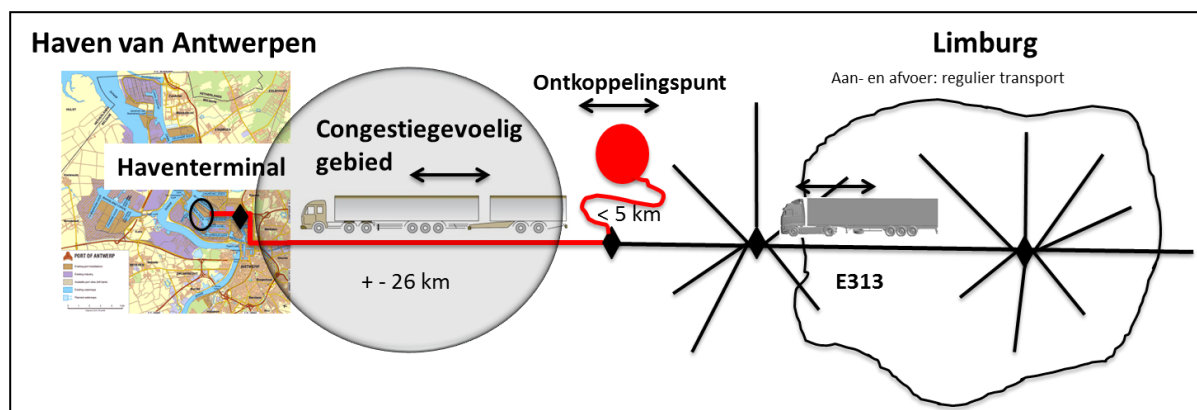
In een eerste stap worden hieronder het nulscenario en de vier potentiële high level business cases voor LZV's beschreven.

#### 0. Geen ontkoppelingspunt(en) en transport met klassieke vrachtwagens: scenario 0



In dit scenario wordt er met klassieke vrachtwagens gereden tussen het Limburgse hinterland (of verder) en bestemmingen in de Haven van Antwerpen via de E313. Het congestiegevoelig gebied rond Antwerpen wordt hier op basis van de bevindingen in 2.1.1 vastgelegd op 26 km. De ritafstand wordt gemiddeld op 100 km gezet.

**i. Inbound many-to-one of outbound one-to-many (ontkoppelingspunt buiten het congestiegevoelige gebied langs de E313): scenario 1B**



In dit scenario wordt het ontkoppelingspunt geplaatst buiten de congestiegevoelige zone langs de E313 (bv. Herentals-West). De omrij-afstanden en -tijden tussen de op- en afrit en het ontkoppelingspunt dienen zowel vanuit operationeel opzicht als vanuit de beperkingen opgelegd in kader van het LZV-proefproject (maximaal 10 kilometer) tot een minimum beperkt te worden. Hier wordt de grens in eerste instantie op 5 kilometer gelegd tussen ontkoppelingspunt en op- en afrittencomplex. Vanzelfsprekend zal deze afstand een belangrijke impact hebben op de operationele en financiële haalbaarheid van het concept.

Bij **inbound many-to-one** wordt tijdens de congestieperiode vanuit verschillende locaties in het (Limburgse) hinterland via de E313 met trekker-oplegger combinaties naar het ontkoppelingspunt gereden, alwaar de opleggers worden afgekoppeld. De trekkers kunnen dan vervolgens nieuwe opleggers gaan ophalen om naar het ontkoppelingspunt te voeren. Buiten de congestieperiode wordt dan met LZV's gereden van het ontkoppelingspunt naar 1 bepaalde terminal of onderneming binnen het havengebied.<sup>37</sup>

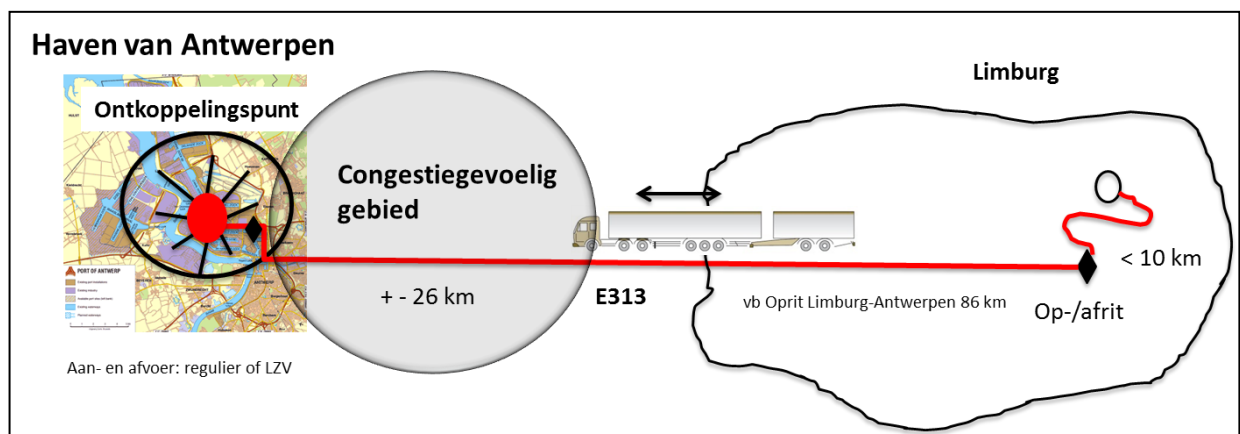
<sup>37</sup> Aangezien vervoer met LZV's toegestaan is binnen het havengebied kan in principe ook naar meerdere locaties gereden worden.

Vice versa zal bij **outbound one-to-many** vanuit een bepaalde terminal of onderneming in het havengebied buiten de congestieperiode met LZV's naar het ontkoppelingspunt gereden worden, alwaar de opleggers worden afgekoppeld. Vervolgens kunnen deze opleggers met klassieke trekker-opleggercombinaties naar hun bestemmingen in het hinterland vervoerd worden tijdens de congestieperiode.

In een ideaal scenario worden inbound many-to-one en outbound one-to-many gecombineerd. In dat geval kan de LZV in beide richtingen opleggers meenemen, en kan ook bij het vervoer tussen ontkoppelingspunt en hinterland in beide richtingen een oplegger vervoerd worden.

Door het ontkoppelingspunt te situeren (net) buiten het congestiegevoelig gebied, zal het LZV traject relatief kort zijn in afstand en kan het beschouwd worden als pre-/post-haulage.

## ii. Inbound one-to-many of outbound many-to-one (ontkoppelingspunt in het havengebied): scenario 3B



In dit scenario wordt het ontkoppelingspunt geplaatst in Antwerpse havengebied, waarbij tussen dit ontkoppelingspunt en een bedrijf in het Limburgse hinterland een LZV traject wordt opgestart over de E313. Gelet op de beperkingen opgelegd in kader van LZV-proefprojecten in Vlaanderen, mag de afstand tot of vanaf het hoofdtraject niet meer dan 10 km bedragen. Aangezien deze beperking niet geldt binnen het havengebied, speelt de 10 km grens enkel in het hinterland.

Bij **inbound one-to-many** wordt vertrekkende van een bedrijfslocatie in het Limburgse hinterland buiten de congestieperiode met LZV's naar het ontkoppelingspunt in de haven gereden, alwaar de opleggers worden afgekoppeld. Vervolgens worden de opleggers tijdens de congestieperiode vervoerd naar de verschillende leverpunten in het havengebied. Dit natransport kan zowel gebeuren met klassieke trekker-oplegger combinaties als met LZV's, gelet op de uitzonderingsregel voor LZV's in het havengebied.<sup>38</sup>

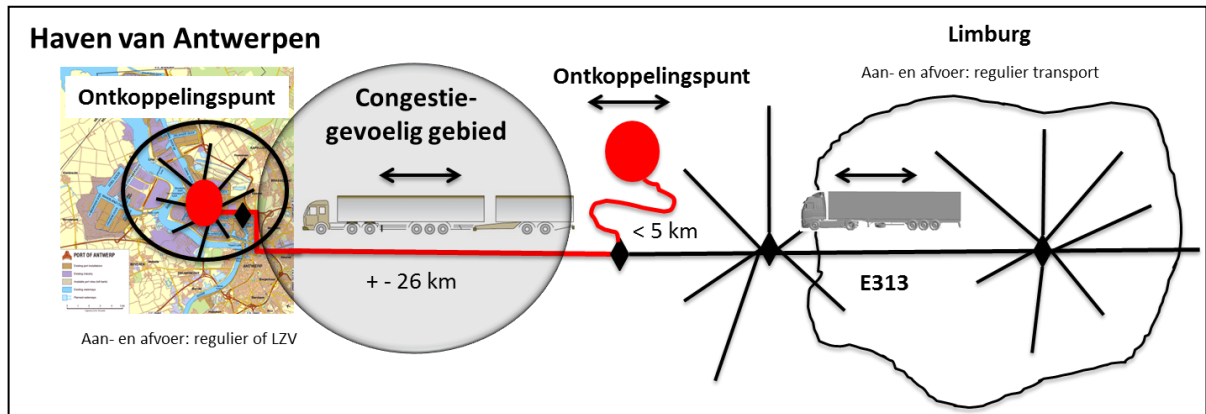
Vice versa worden bij **outbound many-to-one** tijdens de congestieperiode opleggers vanuit verschillende ophaalpunten in de haven naar het ontkoppelingspunt binnen het havengebied gevoerd (met klassieke trekker of LZV). Van daaruit worden zij buiten de congestieperiode via het LZV traject naar de bedrijfslocatie in het Limburgse hinterland gevoerd.

Idealiter worden ook hier inbound one-to-many en outbound many-to-one gecombineerd. In dat geval zal de LZV in beide richtingen opleggers kunnen meenemen, en kan ook bij het vervoer tussen ontkoppelingspunt en havenlocaties in beide richtingen een oplegger vervoerd worden.

Hier zal het LZV traject over een langere afstand lopen en dus de main haulage uitmaken.

<sup>38</sup> Of nog met andere, door de in het havengebied geldende uitzonderingsregels, toegelaten vervoerswijzen.

**iii. Inbound of outbound many-to-many (twee ontkoppelingspunten, 1 binnen het havengebied en 1 binnen het congestiegevoelige gebied langs E313): scenario 4B**



In dit scenario wordt een LZV traject voorzien tussen twee ontkoppelingspunten, een in het havengebied en een buiten het congestiegevoelig gebied. Gelet op de operationele en regelgevende beperkingen opgelegd in kader van het LZV-proefproject (maximaal 10 kilometer) dient het LZV traject van het ontkoppelingspunt tot de E313 tot een minimumafstand beperkt te worden. Ook hier wordt de grens tussen ontkoppelingspunt en op- en afrittencomplex in eerste instantie op 5 kilometer gelegd voor het ontkoppelingspunt buiten het congestiegevoelig gebied. Aan- en afvoer naar het ontkoppelingspunt in het havengebied kan met klassieke trekker-opleggercombinaties of met LZV's, maar aan- en afvoer naar het ontkoppelingspunt buiten het congestiegevoelig gebied is beperkt tot reguliere trekker-oplegger combinaties.

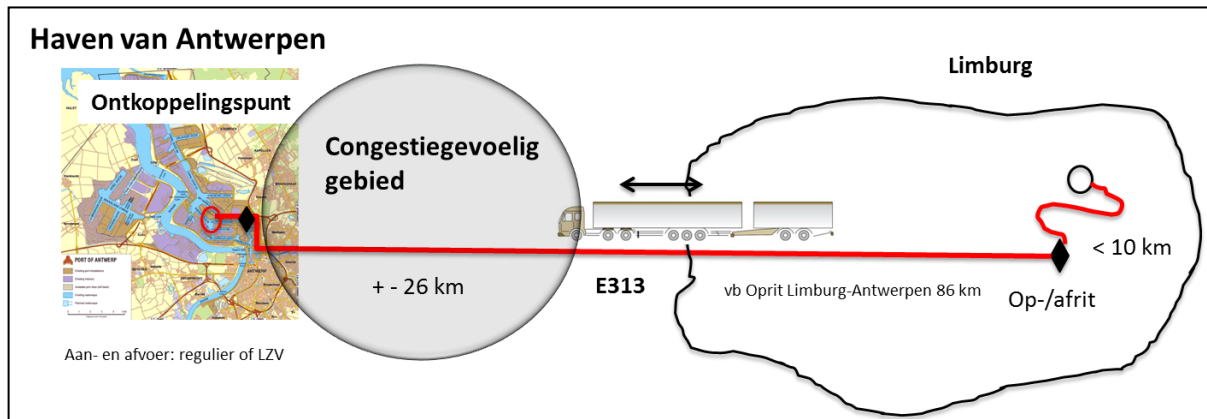
Bij **inbound many-to-many** wordt tijdens de congestieperiode vanuit verschillende locaties in het (Limburgse) hinterland via de E313 met trekker-opleggercombinaties naar het ontkoppelingspunt gereden. Buiten de congestieperiode wordt dan met LZV's naar het ontkoppelingspunt binnen het havengebied gereden, van waaruit de verschillende leverpunten worden bediend tijdens de congestieperiode.

Vice versa zullen bij **outbound many-to-many** vanuit verschillende leverpunten opleggers afgezet worden op het ontkoppelingspunt in het havengebied, waarna deze buiten de congestieperiode worden vervoerd naar het ontkoppelingspunt buiten het congestiegevoelig gebied. Van daaruit worden de opleggers verder vervoerd naar hun diverse bestemmingen in het (Limburgse) hinterland.

Opnieuw zal een combinatie van inbound en outbound many-to-many een verdere optimalisatie in vermijden van leegritten mogelijk maken.

In deze constellatie vormt het LZV traject een pre-/post haulage tussenschakel.

#### iv. Inbound of outbound one-to-one (geen ontkoppelingspunt): scenario 0B



Dit bijkomende scenario bekijkt het potentieel van een rechtstreeks LZV-traject tussen een bedrijf in het Limburgse hinterland en een locatie in het Antwerpse havengebied, zonder gebruik te maken van een ontkoppelingspunt. Dit scenario ontbeert enerzijds de flexibiliteit om congestie te vermijden die geboden wordt door de bovenstaande scenario's (de eerste LZV heenrit staat ook in de ochtendspits), maar spaart anderzijds de met de ontkoppelingspunten gepaard gaande operationele kosten (omrijdtijden en -afstanden, aan- en afkoppelingskosten...) uit. Bovendien zal het LZV traject over de ganse afstand lopen, en dus op dat vlak de efficiëntiewinsten van een LZV combinatie ten opzichte van een reguliere vrachtwagen (ceteris paribus) optimaliseren.

Tot slot dient opgemerkt te worden dat om redenen van conceptuele duidelijkheid een aantal simplificerende veronderstellingen werden gehanteerd in de beschrijving van de high level business case scenario's. Zo wordt aan- en afvoer naar de ontkoppelingspunten met reguliere vrachtwagens telkens gesitueerd tijdens de congestieperiode. Maar dergelijke bewegingen buiten de congestiegevoelige zone kunnen natuurlijk ook (deels) plaatsvinden buiten de congestieperiode. Anderzijds mag het duidelijk zijn dat bewegingen op het LZV traject door het congestiegevoelig gebied wel enkel buiten de congestieperiode ingepland dienen te worden, wil men het concept ten volle benutten.

### 13.3 Kosten-Baten Analyse van high level business cases voor LZV

In dit gedeelte worden de resultaten besproken van de kosten-baten analyse (KBA) die werd uitgevoerd om de economische haalbaarheid van de in vorige sectie besproken vier potentiële scenario's te analyseren. Aangezien het om inschattingen gaat van high level business cases wordt vertrokken van theoretische kosten en baten. Na een verdere identificatie van opportuniteiten op basis van de uitgevoerde bevragingen van de ondernemingen kunnen simulatie desgevallend verder verfijnd worden met concrete marktgegevens.

#### 1. basisassumpties KBA LZV

Volgende basisassumpties worden gehanteerd bij het opzetten van de KBA:

- Twee ritten heen en weer met reguliere vrachtwagen (nulscenario) worden vergeleken met twee ritten heen en weer met LZV, incl. de eraan gekoppelde ritten van en naar ontkoppelingspunt(en). De LZV ritten worden buiten de congestieperiode gereden (met uitzondering van de eerste LZV heenrit in scenario 0B (zonder ontkoppelingspunten)).
- De vier LZV scenario's worden vergeleken ten opzichte van het nulscenario met reguliere vrachtwagens op basis van de directe verbruiks- en personeelskost per vervoerde ton.

- Er wordt verondersteld dat er geen geheel nieuwe LZV wordt aangekocht (aanschafprijs ca. € 200.000), maar dat er wordt gekozen voor het samenstellen van een LZV op basis van bestaand materieel met enkele aanpassingen (kosten ca. € 15.000 - € 50.000). Deze bedragen zijn gebaseerd op Nederlandse praktijkervaringen gepubliceerd in Rijkswaterstaat (2010a) en navraag bij een Belgische transporteur.
- Er wordt onderscheid gemaakt tussen heen- en terugritten. De beladingsgraad kan aangepast worden naargelang de richting (en dus op 0% gezet worden voor lege ritten). Voor beladen ritten wordt expliciet verondersteld dat de beladingsgraad voor reguliere vrachtwagens en LZV's identiek is. Hierdoor kunnen drie beladen reguliere vrachtwagens juist vervangen worden door twee LZV's. De maximale nettolading voor reguliere vrachtwagens wordt vastgesteld op 26,33 ton, voor LZV's is dit 39,50 ton (50% hoger).
- Er wordt abstractie gemaakt van beschikbare tonnages en dus van uitgegaan dat er dagelijks voldoende tonnage beschikbaar is om twee LZV ritten uit te voeren.
- Er wordt abstractie gemaakt van venstertijden, service levels en openingsuren van terminals.
- De simulaties houden geen rekening met eventuele overuren die door de chauffeurs gepresteerd moeten worden aangezien gebruik gemaakt kan worden van glijdende werkuren. De loonkosten van de chauffeurs worden vastgelegd op €22/uur. In de sensitiviteitsanalyse wordt gekeken naar de impact van hogere loonkosten en een eventuele toeslag voor overuren.
- Er wordt abstractie gemaakt van de kosten verbonden aan het gebruik van een gemeenschappelijk ontkoppelpunt en de eventuele organisatiekosten van horizontale samenwerking of het operationeel organiseren van een LZV traject.
- Overige kosten zoals verzekeringen, afschrijvingen en administratieve kosten worden constant verondersteld. Ook wordt er geen rekening gehouden met eventuele wijzigingen in personeelsbestand of voertuigenpark (bijvoorbeeld ontslagen van overtollige chauffeurs of verkopen van overbodige trucks in geval van overschakelen naar LZV's).

Startpunt van deze KBA is dus dat er op 1 dag met 1 chauffeur twee ritten met 1 reguliere vrachtwagen gedaan kunnen worden of twee ritten met 1 LZV inclusief heen en terugritten naar de ontkoppelpunten. De tijd nodig om dergelijke operaties uit te voeren, zal doorgaans niet gelijk zijn, wat maakt dat eventuele overtime om een operatie uit te voeren een belangrijke factor kan zijn. Vanzelfsprekend zullen in praktijk drie reguliere ritten vervangen worden door twee LZV ritten, maar in deze high level benadering wordt er conceptueel van uitgegaan dat die extra reguliere ritten gereden worden tijdens de dag, volgens dezelfde (gewogen) kost als de gesimuleerde reguliere ritten, dus met een extra chauffeur in gewone werktijd, gedeeltelijk in congestie.<sup>39</sup>

Op basis van de assumpties wordt vervolgens de directe kost per vervoerde ton berekend en op basis daarvan het aantal ton dat vervoerd moet worden om break even te draaien met het LZV concept.

Doel van de analyses is om het verschil in directe kost, opgebouwd uit de brandstofkost en de personeelskost per vervoerde ton te becijferen voor elk van de vier scenario's en deze te vergelijken met de directe kost per ton voor het nulscenario. Hierdoor kan becijferd worden of er een economisch voordeel behaald kan worden door het inschakelen van LZV's, en welke break even hoeveelheid er vereist is in tonnages en werkdagen vooraleer het concept rendabel wordt, rekening houdende met de assumpties en de gehanteerde parameterwaarden.

Aangezien een aantal parameters in deze high level benadering (nog) niet vast staan werden ook sensitiviteitsanalyses uitgevoerd waarbij men de waarden van bepaalde beïnvloedende parameters binnen vastgestelde minimum en maximum grenzen laat variëren. Doel hiervan is om na te gaan hoe sterk bepaalde combinaties van parameterwaarden de rentabiliteit van het concept beïnvloeden.

<sup>39</sup> Als we er van uit zouden gaan dat de drie reguliere ritten ook gereden moeten worden op 1 dag door 1 chauffeur, dan zal de derde rit buiten de congestie gereden worden maar wel volledig in overtime.



## 2. Onderbouw KBA en beïnvloedende parameters

Hieronder wordt de opbouw van de kosten-batenanalyse in een Excel-omgeving besproken, met aandacht voor de beïnvloedende parameters.

Een eerste belangrijke set van parameters zijn de **verbruikscijfers** van de voertuigen. Deze worden gebaseerd op cijfers uit de STREAM update studie van den Boer et al (2011). Deze Nederlandse studie geeft energieconsumptie- en emissiewaarden voor verschillende types voertuigen, waaronder LZV's, voor drie mogelijke situaties: stedelijk, niet-stedelijk en snelweg. Bovendien wordt voor elk van deze voertuigen de volledige range tussen leeg en vol gegeven.

Energy consumption and emission factors road vehicles in 2009 (range from empty to fully loaded)

	Vehicle type	Urban	Non-urban	Motorway
Energy consumption (MJ/km)	Small van < 2 tonne	3.8-4.1	2.5-2.6	3.4-3.5
	Large van > 2 tonne	4.4-4.8	2.9-3.1	4.0-4.2
	Truck < 10 tonne	6.7-7.5	5.1-5.6	5.3-5.7
	Truck 10-20 tonne	12.0-14.6	8.3-9.9	7.3-8.4
	Truck > 20 tonne	16.0-21.4	11.4-14.7	9.9-12.1
	Truck trailer	14.0-22.7	9.5-14.8	7.6-11.2
	LHV	18.8-30.6	12.8-19.9	10.3-15.1
CO <sub>2</sub> (gram/km)	Small van < 2 tonne	280-297	182-192	251-258
	Large van > 2 tonne	325-355	211-229	293-305
	Truck < 10 tonne	488-552	373-412	391-417
	Truck 10-20 tonne	876-1,071	608-726	539-618
	Truck > 20 tonne	1,174-1,566	839-1,078	724-885
	Truck trailer	1,023-1,661	694-1,082	558-819
	LHV	1,381-2,243	937-1,461	754-1,106

Bron: den Boer et al., 2011

Door gebruik te maken van conversiefactoren kan teruggerekend worden naar de oorspronkelijke verbruikscijfers waarop deze emissiefactoren gebaseerd zijn. Dit kan via de volumetrische energiedichtheid van diesel (35,86 MJ per liter diesel), of via de tank-to-wheel brandstofconversiefactor voor diesel (2.639,1 g CO<sub>2</sub> per liter diesel). In Excel werd de tabel zo opgebouwd dat beladingsgraden kunnen ingegeven worden per rijrichting (in het onderstaande voorbeeld 50%), zodat de verbruikscijfers voor een specifieke netto-lading berekend kunnen worden. Om de verbruikscijfers om te zetten in kosten, wordt er in de simulaties gerekend met de maximum dieselprijs aan de pomp van 15/4/2014 (1,433€ per liter). Deze waarde kan in de Excel-tabel eveneens aangepast worden voor latere simulaties.

		RIT HEEN beladingsgraad (%)			RIT TERUG beladingsgraad (%)			
Reguliere truck		leeg	50%	vol	leeg	50%	vol	
STREAM, 2011	Tonnage lading	0,00	13,17	26,33	0,00	13,17	26,33	ton per voertuig
	brandstofverbruik stedelijk	0,39	0,51	0,63	0,39	0,51	0,63	liter per vkm
	brandstofverbruik niet-stedelijk	0,26	0,34	0,41	0,26	0,34	0,41	liter per vkm
	brandstofverbruik snelweg	0,21	0,26	0,31	0,21	0,26	0,31	liter per vkm
LZV		leeg	50%	vol	leeg	50%	vol	
STREAM, 2011	Tonnage lading	0,00	19,75	39,50	0,00	19,75	39,50	ton per voertuig
	brandstofverbruik stedelijk	0,52	0,69	0,85	0,52	0,69	0,85	liter per vkm
	brandstofverbruik niet-stedelijk	0,36	0,46	0,55	0,36	0,46	0,55	liter per vkm
	brandstofverbruik snelweg	0,29	0,35	0,42	0,29	0,35	0,42	liter per vkm

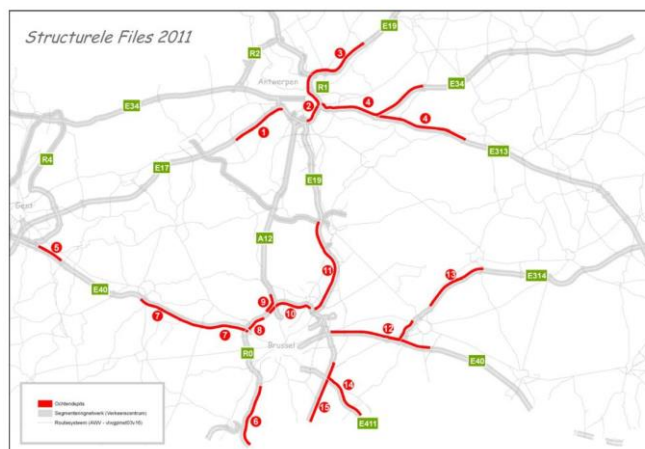
In de simulaties worden de verbruikscijfers "snelweg" gehanteerd voor congestievrij verkeer op de snelweg. De cijfers "niet-stedelijk" worden gehanteerd voor de niet-snelweg trajecten van en naar de ontkoppelingspunten en/of de niet-snelwegtrajecten van en naar de begin- en eindbestemmingen. De verbruikscijfers voor "stedelijk verkeer" worden tenslotte gehanteerd voor gecongesteerd verkeer op de snelweg, onder de assumptie dat het veelvuldig starten en stoppen in deze omstandigheden hiermee overeenkomt.

Voor de **afstanden** in de verschillende scenario's wordt in de Excel-tabel een afstandsmatrix gehanteerd. Deze maakt het mogelijk de afstanden van de verschillende deeltrajecten te laten variëren, waarbij de simulaties voor de verschillende scenario's aangepast worden. De minimum- en maximumwaarden worden rechts weergegeven in de blauwe cellen. De gele cellen geven de afstanden tot de ontkoppelingspunten en vormen een cruciale input in de simulaties. Er wordt een bovengrens van 5 km gehanteerd van de ontkoppelingspunten tot de op- en afritten van de snelweg.

Afstanden	Waarden	Scenario 0	Scenario 1B	Scenario 3B	Scenario 4B	Scenario 0B	Min	Max
A - oprit Limburg	10	10	10	10	10	10	1	15
oprit Limburg - Herentals	60	60	60	60	60	60	30	75
afrit - ontk. punt 1	3		3		3		1	5
Herentals - A'pen Oost	26	26	26	26	26	26		
A'pen Oost - afrit haven	10	10	10	10	10	10		
afrit haven - locatie B	5	5	5			5	1	10
afrit haven -ontk. punt 2	3			3	3		1	5
ontk. punt 2 - locatie B	5			5	5		1	10

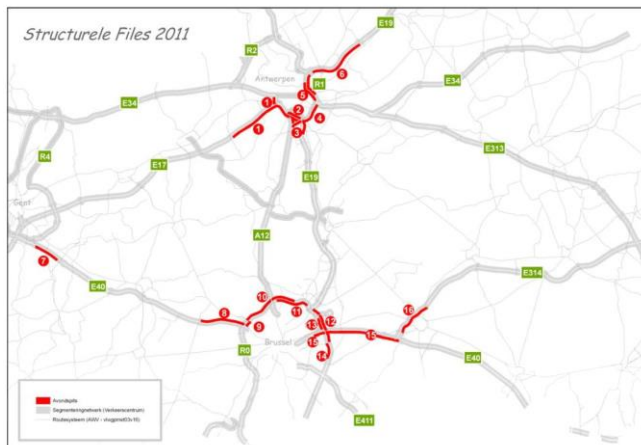
De afstanden van de gecongesteerde stroken werden vastgesteld op basis van cijfers in het derde verkeersindicatorenrapport van het Vlaams Verkeerscentrum (2013) voor de structurele files in ochtend- en avondspits in Vlaanderen voor 2011. De cijfers van de structurele files in de avondspits houden nog geen rekening met het openstellen van de spitsstrook op de E313. Eerste inschattingen laten vermoeden dat hierdoor de filedruk op de Antwerpse Ring licht verlaagd werd, maar dat er ook indirecte effecten zijn waardoor files verplaatst werden (o.a. naar de E313 richting Antwerpen). Aangezien er nog geen nieuwe statistische cijfers gepubliceerd werden door het Vlaams Verkeerscentrum is het wachten op het vierde verkeersindicatorenrapport om hierover uitsluitsel te krijgen. Voorlopig baseren we ons daarom op de laatst gepubliceerde data.

#### Ochtendspits



Locatie structurele files hoofdwegenet OCHTENDSPITS				
	weg	locatie	regio	lengte (km)
1	E17	Haasdonk tot Antwerpen-West	Antwerpen	10
2	R1	Antwerpen-Noord tot Antwerpen-Zuid	Antwerpen	10
3	E19	St-Job-in-'t-Goor tot Antwerpen-Noord	Antwerpen	10
4	E313	Herentals-Industrie tot Antwerpen-Oost	Antwerpen	26
4	E34	Zoersel tot Ranst	Antwerpen	11
5	E40	Wetteren tot Merelbeke	Gent	5
6	R0	Wallonië tot Beersel	Brussel	8
7	E40	Aalst tot Groot-Bijgaarden	Brussel	20
8	R0	Groot-Bijgaarden tot UZ Jette	Brussel	3,5
9	A12	Meise tot Strombeek Bever	Brussel	2
9	R0	Strombeek Bever tot Wemmel	Brussel	2
10	R0	Wemmel tot Vilvoorde	Brussel	5,5
11	E19	Mechelen-Noord tot Machelen	Brussel	18
12	E40	Haasrode tot St-Stevens-Woluwe	Brussel	18
12	E314	Winksele tot Heverlee	Brussel	4
13	E314	Aarschot/Tielt-Winge tot Willesele	Brussel	15
14	E411	Overijse tot Leonard	Brussel	7
15	R0	Wallonië tot Tervuren	Brussel	9
				184

**Avondspits**



Locatie structurele files hoofdwegennet AVONDSPITS				
	weg	locatie	regio	lengte (km)
1	E17	Haasdonk tot Antwerpen-West	Antwerpen	10
1	R1	St-Anna Linkeroever tot Kennedytunnel	Antwerpen	3
2	R1	Antwerpen-Zuid tot Kennedytunnel	Antwerpen	4
3	A12	Bevrijdingstunnel tot Antwerpen-Zuid	Antwerpen	1,5
3	A112	Jan de Vostunnel tot Antwerpen-Centrum	Antwerpen	1,5
3	E19	Wilrijk tot Antwerpen-Zuid	Antwerpen	2,5
4	R1	Kennedytunnel tot Antwerpen-Oost	Antwerpen	7,5
5	R1	Merksem tot Antwerpen-Oost	Antwerpen	3,5
6	E19	Antwerpen-Noord tot Kleine Barel/St-Job-in-'t-Goor	Antwerpen	5
6	R1	viaduct Merksem tot Antwerpen-Noord	Antwerpen	4
7	E40	Merelbeke tot Wetteren	Gent	5
8	E40	Groot-Bijgaarden tot Ternat	Brussel	7
9	R0	Groot-Bijgaarden tot Zellik	Brussel	1
10	R0	Vilvoorde tot Zellik	Brussel	9
11	R0	Strombeek tot Vilvoorde	Brussel	3
12	R0	Wezembeek-Oppeem tot Machelen	Brussel	6,5
13	R0	Zaventem tot St-Stevens-Woluwe	Brussel	3
14	R0	Wezembeek-Oppeem tot Tervuren	Brussel	3
15	E40	Kraainem tot Heverlee	Brussel	14
16	E314	Leuven tot Wilsele	Leuven	6,5
				<b>101</b>

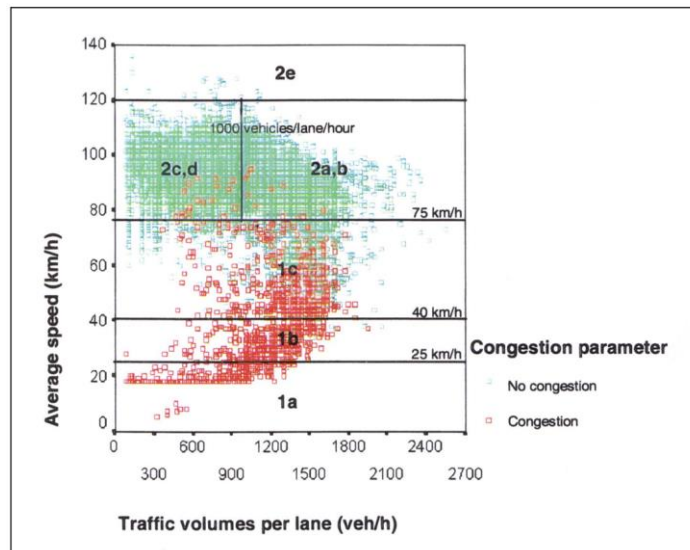
Bron: Vlaams Verkeerscentrum (2013)

Naast de brandstofkosten spelen de **tijdskosten** eveneens een belangrijke rol in het vergelijken van de scenario's. De duur om de operaties uit te voeren zal belangrijk zijn naar operationele overwegingen toe (venstertijden, service levels,...), wat in deze high level analyse niet wordt meegenomen, maar ook naar **personeelskosten** toe. In de hypothetische case gaan we uit van een uurkost voor een chauffeur van 22€ en veronderstellen we dat er geen overtime begint te lopen aangezien er met glijdende uren kan gewerkt worden. In de sensitiviteitsanalyse wordt de impact van eventuele duurdere overuren wel afgetoetst door een overtime tarief van +50% in rekening te brengen van zodra een operatie de duur van 8 uur overschrijdt. Ook deze parameters kunnen aangepast worden.

Om de tijd nodig voor het afleggen van een traject te kunnen berekenen worden **gemiddelde rijsnelheden** voor drie verschillende situaties gehanteerd: congestievrij secundaire wegen, congestievrij snelwegen en congestie. Deze zijn ingeschat op basis van gegevens uit studies van Teeuwisse & Vanhove (2004), De Vlieger et al. (2005) en Promotie Shortsea Shipping Vlaanderen (2008).

Rijsnelheid	Congestievrij secundaire wegen	40	km/u
	Congestievrij snelwegen	80	km/u
	Congestie	30	km/u
		20	40

Voor de gemiddelde snelheid in (zwarte) congestie is hierbij een cruciale parameter. Op basis van onderstaande figuur wordt hiervoor een bereik tussen 20 km/u en 40 km/u genomen (zones 1a en 1b).



Bron: Teeuwisse & Vanhove, 2004

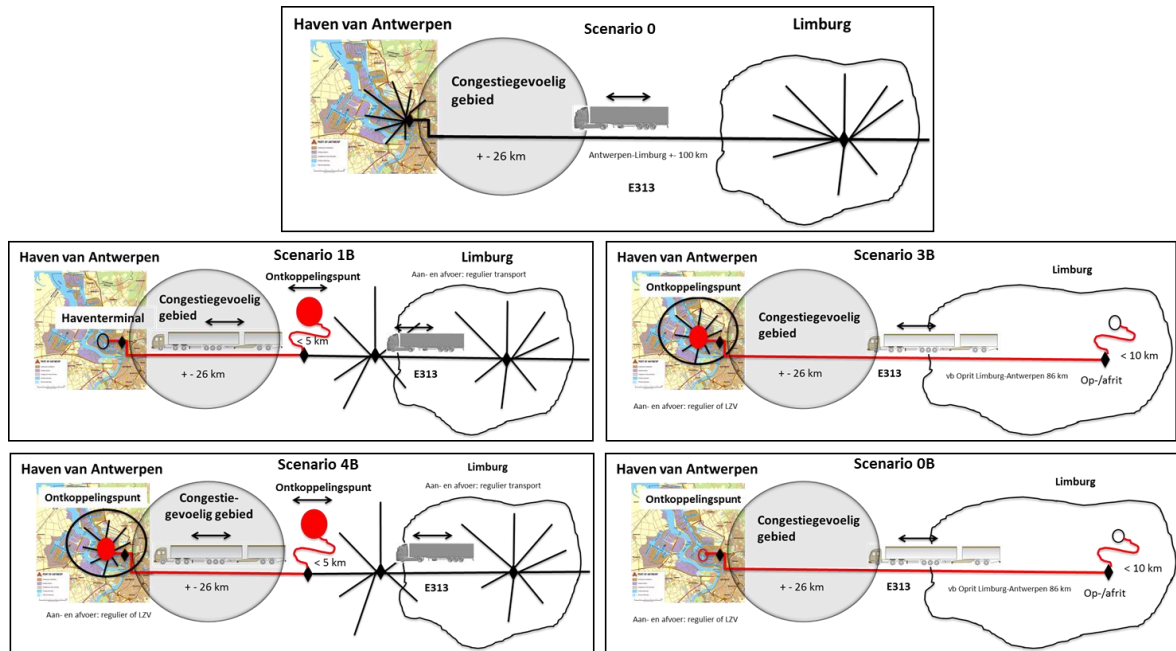
Een laatste belangrijke parameter is de tijd nodig om op het ontkoppelingspunt en begin-of eindpunt te manoeuvreren en aan- of af te koppelen. Deze **aan- of afkoppeltijd** werd voorlopig binnen een range van 7,5 tot 15 minuten geplaatst. Navraag binnen de sector geeft aan dat er gemakkelijk 15 minuten gerekend mag worden per aan- of afkoppeling voor standaard LZV combinaties. Eventuele automatisering zou deze tijden mogelijk kunnen verlagen.

<b>Tijdskosten</b>	Aan- of afkoppeltijd (incl manoeuvreren)	15	min	10	25
--------------------	--	----	-----	----	----

### 3. Simulaties KBA high level LZV scenario's

Op basis van de opgebouwde Excel kunnen nu, rekening houdende met de beschreven assumpties, voor verschillende combinaties van parameterwaarden de kosten van de verschillende LZV scenario's vergeleken worden met de kosten van het nulscenario. Indien de kosten van het LZV scenario lager liggen, bestaat er een potentiële baat om over te schakelen naar het LZV concept. Om de rentabiliteit verder in te schatten wordt er ook berekend hoeveel tonnage er met het LZV concept gereden moet worden om de investering in de materiaal aanpassing naar een LZV terug te verdienen. Daarnaast wordt ook berekend hoeveel werkdagen het concept moet uitgevoerd worden alvorens break-even te draaien. Immers, voor volumegoederen kunnen hogere tonnages meer ritten betekenen dan voor gewichtsgoederen, dus lijkt een break-even benadering in dagen een betere vergelijkingsbasis.

Voor de beschrijving van de scenario's wordt verwezen naar sectie 4.2. Hier worden ze schematisch nog even in herinnering gebracht.



Door het combineren van de parameterwaarden binnen de aangegeven grenzen werden een aantal simulaties gegenereerd die toelaten om in de eerste plaats te analyseren welke scenario's al dan niet economisch potentieel bieden, en anderzijds om de sensitiviteit van de parameterwaarden ten opzichte van het resultaat in te schatten. Vertrekkende van de binnen een Vlaamse context gevalideerde parameterwaarden (investeringskost €15.000 en loonkost €22/uur zonder overuren), worden er drie simulaties in detail besproken, namelijk een simulatie met centrale parameterwaarden, een simulatie met optimale parameterwaarden en een simulatie met minder optimale parameterwaarden. Daarbij wordt uitgegaan van volledige geladen ritten, zowel heen als terug. De resultaten van de overige simulaties worden meegenomen in de onderstaande bespreking van de sensitiviteitsanalyse en de conclusies. Details van de bijkomende simulaties worden in bijlage toegevoegd.

#### I. Average: simulatie met centrale parameterwaarden (gevalideerd).

kost brandstof	1,433	€ per liter
	<b>RIT HEEN</b>	<b>RIT TERUG</b>
	beladingsgraad (%)	beladingsgraad (%)
Reguliere truck	100%	100%
LZV	100%	100%
Rijsnelheid	Congestievrij secundaire wegen	40 km/u
	Congestievrij snelwegen	80 km/u
	Congestie	30 km/u
Materieel	Aanpassing LZV (dollies etc)	15000 €
Tijdskosten	Aan- en afkoppeltijd	15 min
Personeelskost	Chauffeur	22 € per uur
	Chauffeur overtime	22 € per uur

Afstanden	A - oprit Limburg	10
	oprit Limburg - Herentals	60
	afrit - ontk. punt 1	3
	Herentals - A'pen Oost	26
	A'pen Oost - afrit haven	10
	afrit haven - locatie B	5
	afrit haven - ontk. punt 2	3
	ontk. punt 2 - locatie B	5



Directe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Ton heen	52,67	79,00	79,00	79,00	79,00
Ton terug	52,67	79,00	79,00	79,00	79,00
Tijd	<b>8,97</b>	<b>10,90</b>	<b>10,60</b>	<b>17,60</b>	<b>8,97</b>
Dieselmest per dag (€)	223,89	319,59	290,80	330,97	301,72
Kost chauffeur (€)	197,27	239,80	233,20	387,20	197,27
Directe kost totaal	421,16	559,39	524,00	718,17	498,99
Dieselmest per ton (€/ton)	2,13	2,02	1,84	2,09	1,91
Kost chauffeur per ton (€/ton)	1,87	1,52	1,48	2,45	1,25
Directe kosten per ton (€/ton)	<b>4,00</b>	<b>3,54</b>	<b>3,32</b>	<b>4,55</b>	<b>3,16</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,46</b>	<b>0,68</b>	<b>-0,55</b>	<b>0,84</b>
Break even tonnage (ton)		32758	21998		17853
Aantal dagen Scenario BE		207	139		113

Bij deze simulatie wordt verondersteld dat de afstand tot de ontkoppelingspunten op 3 km van de op-en afrit van de snelweg gelegen is. In congestie kan er gemiddeld 30 km/u gereden worden. De materiaalkost voor LZV-aanpassing wordt op 15.000€ geraamd en de aan- en afkoppeltijd wordt op 15 min vastgesteld.

Op basis van deze simulatie blijkt dat scenario 3 met twee ontkoppelingspunten kostelijker is dan het nulskenario, en het LZV concept met twee ontkoppelingspunten derhalve niet zinvol is. Wat hierbij opvalt is dat de duur om de 2 LZV ritten uit te voeren met 17,60 uren veel hoger is dan in het nulskenario (8,97 uren). Scenario 1B met het ontkoppelingspunt buiten het congestiegevoelig gebied is wel kostenefficiënter dan het nulskenario. Scenario 3B met het ontkoppelingspunt binnen het havengebied is evenwel nog 45% efficiënter, hoofdzakelijk omdat hier de afstand die kan gereden worden met de LZV (en er dus schaalvoordelen zijn) aanzienlijk langer is. Scenario 0B waarbij een LZV wordt ingezet zonder koppelpunten is echter nog interessanter en geeft de grootste baat. Hier zou de LZV 113 dagen ingezet moeten worden vooraleer de materiaalinvestering terugverdiend is, terwijl deze break-even termijn bij scenario 3B 139 dagen is, en bij scenario 1B zelfs 207 dagen. De duur om scenario 1B en 3B op dagbasis uitgevoerd te krijgen ligt bijna twee uur hoger dan tov het nulskenario (10,90 uur en 10,60 uur tov 8,97 uur). De duur om scenario 0B uit te voeren is identiek aan de duur in scenario 0, omdat men hier ook in de ochtendspits vaststaat met de LZV (en er dus geen tijds winst is tov scenario 0).

II. Optimale parameterwaarden: ideale ontkoppelingspunten, kortere aan- en afkoppeltijden, zware congestie en lage investeringskost (break even scenario 3)

kost brandstof	1,433	€ per liter	
	<b>RIT HEEN</b>	<b>RIT TERUG</b>	
	beladingsgraad (%)	beladingsgraad (%)	
Reguliere truck	100%	100%	
LZV	100%	100%	
Rijsnelheid	Congestievrij secundaire wegen	40	km/u
	Congestievrij snelwegen	80	km/u
	Congestie	20	km/u
Materieel	Aanpassing LZV (dollies etc)	15000	€
Tijdskosten	Aan- en afkoppeltijd	10	min
Personeelskost	Chauffeur	22	€ per uur
	Chauffeur overtime	22	€ per uur

<b>Afstanden</b>	A - oprit Limburg	<b>10</b>
	oprit Limburg - Herentals	<b>60</b>
	afrit - ontk. punt 1	<b>1</b>
	Herentals - A'pen Oost	<b>26</b>
	A'pen Oost - afrit haven	<b>10</b>
	afrit haven - locatie B	<b>5</b>
	afrit haven -ontk. punt 2	<b>1</b>
	ontk. punt 2 - locatie B	<b>5</b>



Directe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Ton heen	52,67	79,00	79,00	79,00	79,00
Ton terug	52,67	79,00	79,00	79,00	79,00
Tijd	<b>8,73</b>	<b>9,17</b>	<b>9,07</b>	<b>14,23</b>	<b>8,73</b>
Dieselskost per dag (€)	223,89	306,13	284,44	311,15	301,72
Kost chauffeur (€)	192,13	201,67	199,47	313,13	192,13
Directe kost totaal	416,03	507,80	483,91	624,29	493,85
Dieselskost per ton (€/ton)	2,13	1,94	1,80	1,97	1,91
Kost chauffeur per ton (€/ton)	1,82	1,28	1,26	1,98	1,22
Directe kosten per ton (€/ton)	<b>3,95</b>	<b>3,21</b>	<b>3,06</b>	<b>3,95</b>	<b>3,13</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,74</b>	<b>0,89</b>	<b>0,00</b>	<b>0,82</b>
Break even tonnage (ton)		20389	16913		18205
Aantal dagen Scenario BE		129	107		115

Hier wordt verondersteld dat de ontkoppelingspunten vlak naast de snelweg liggen, zodat de afstand op 1km wordt vastgesteld (er dient altijd een afstand gereden te worden om van de op- en afrit tot het ontkoppelingspunt te geraken). In congestie kan er nu slechts gemiddeld 20 km/u gereden worden, zodat er tijdens de spits meer tijd verloren wordt in het nulscenario. opnieuw op 15.000€ geraamd en de aan- en afkoppeltijd wordt op een zeer scherpe 10 min gezet.

Op basis van deze simulatie blijkt dat scenario 4B, in dit optimale geval net even kostelijk is als het nulscenario. Enkel wanneer de aan- en afkoppeltijden nog lager zouden liggen, wordt dit scenario licht positief, maar met een zeer hoge break even termijn. Gelet op de assumpties in deze analyse (o.a. geen kost aangerekend voor gebruik van het ontkoppelingspunt) lijkt het dan ook aangewezen om dit LZV scenario met twee ontkoppelingspunten niet te weerhouden.

Interessant is om vast te stellen dat met deze optimale parameterwaarden scenario 1B bijna even interessant wordt als scenario 0B, terwijl scenario 3B zelfs licht interessanter wordt dan scenario 0B, met een break-even termijn van 107 werkdagen ten opzichte van 115 werkdagen. Dit betekent dat een LZV concept met ontkoppelingspunt buiten het congestiegevoelig gebied in het beste geval bijna even interessant kan zijn vanuit kostenperspectief dan een LZV scenario zonder ontkoppelingspunten, terwijl een scenario met ontkoppelingspunt in het havengebied iets meer potentieel heeft (wederom door het schaalvoordeel van LZV's over een langere afstand te benutten).

### III. Minder optimale parameterwaarden: verdergelegen ontkoppelingspunten, langere verliestijden en lichtere congestie

kost brandstof	1,433	€ per liter	
	<b>RIT HEEN</b>	<b>RIT TERUG</b>	
	beladingsgraad (%)	beladingsgraad (%)	
Reguliere truck	100%	100%	
LZV	100%	100%	
Rijsnelheid	Congestievrij secundaire wegen	40	km/u
	Congestievrij snelwegen	80	km/u
	Congestie	40	km/u
Materieel	Aanpassing LZV (dollies etc)	15000	€
Tijdskosten	Aan- en afkoppeltijd	25	min
Personeelskost	Chauffeur	22	€ per uur
	Chauffeur overtime	22	€ per uur

<b>Afstanden</b>	A - oprit Limburg	10
	oprit Limburg - Herentals	60
	afrit - ontk. punt 1	5
	Herentals - A'pen Oost	26
	A'pen Oost - afrit haven	10
	afrit haven - locatie B	5
	afrit haven - ontk. punt 2	5
	ontk. punt 2 - locatie B	5

Directe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Ton heen	52,67	79,00	79,00	79,00	79,00
Ton terug	52,67	79,00	79,00	79,00	79,00
Tijd	<b>10,08</b>	<b>13,97</b>	<b>13,47</b>	<b>23,63</b>	<b>10,08</b>
Dieselmast per dag (€)	223,89	333,05	297,17	350,79	301,72
Kost chauffeur (€)	221,83	307,27	296,27	519,93	221,83
Directe kost totaal	445,73	640,32	593,43	870,73	523,55
Dieselmast per ton (€/ton)	2,13	2,11	1,88	2,22	1,91
Kost chauffeur per ton (€/ton)	2,11	1,94	1,88	3,29	1,40
Directe kosten per ton (€/ton)	<b>4,23</b>	<b>4,05</b>	<b>3,76</b>	<b>5,51</b>	<b>3,31</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,18</b>	<b>0,48</b>	<b>-1,28</b>	<b>0,92</b>
Break even tonnage (ton)		83827	31534		16341
Aantal dagen Scenario BE		531	200		103

Wanneer minder optimale parameterwaarden worden ingesteld (afstand tot ontkoppelingspunten 5 km, gemiddelde snelheid in congestie 40 km/u en aan- en afkoppeltijd 25 min), is het niet verwonderlijk dat het LZV concept met ontkoppelingspunten minder aantrekkelijk wordt. Scenario 4B wordt in dat geval sterk negatief. Scenario 1B blijft nog nipt positief maar met een zeer lange break-even termijn van 531 werkdagen, terwijl ook scenario 3B nu relatief minder attractief is (200 werkdagen break-even termijn). Het rechtstreekse LZV concept blijft ook in deze omstandigheden economisch het meest aantrekkelijk.

#### IV. Sensitiviteitsanalyse investeringskost, beladingsgraden, loonkost, afstanden en verliestijden

De belangrijkste parameter is niet verwonderlijk de investeringskost voor de LZV's. Wanneer deze materiaalkost voor LZV-aanpassing zou oplopen tot 25.000€ en de afstand tot ontkoppelingspunten 3 km zou zijn, met een gemiddelde snelheid in congestie 30 km/u en een aan- en afkoppeltijd van 15 min, dan wordt het LZV concept met ontkoppelingspunten een stuk minder aantrekkelijk. Scenario 4B wordt in dat geval sterk negatief. Scenario 1B blijft nog wel positief maar met een lange break-even termijn van 346 werkdagen, terwijl ook scenario 3B nu een stuk minder attractief wordt (232 werkdagen). Het rechtstreekse LZV concept (scenario 0B) blijkt ook in deze omstandigheden het meest interessant (break-even termijn 188 werkdagen). Als de kost verder zou oplopen tot 50.000€, dan verdubbelen deze break-even termijnen zelfs nog. Indien daarenboven minder optimale parameters worden ingesteld voor afstand tot ontkoppelingspunten, aan- en afkoppeltijden, snelheid in congestie en additioneel ook nog overtime betaald zou moeten worden, dan worden de scenario's 1B en 3B vanzelfsprekend nog minder aantrekkelijk.

Het laten variëren van de **beladingsgraden** blijkt geen significante impact te hebben op de simulatieresultaten. Bij volle ritten heen en lege ritten terug zal wel het verschil in kost per ton significant verschillen tegenover volle ritten heen en terug (omdat hier slechts helft van tonnage vervoerd wordt), maar in break-even termijn liggen de waarden voor elk scenario dicht in de buurt van de waarden voor het gelijkaardige scenario met volle ritten heen en terug (voor scenario 1B: 212 tegenover 207, voor scenario 3B: 148 tegenover 139 en voor scenario 0B: 118 tegenover 113). Bij lege ritten heen en volle ritten terug blijken deze waarden ook in de buurt te liggen voor scenario 3B (156) en scenario 0B (119), enkel voor scenario 1B is de break-even termijn met 227 werkdagen licht hoger te noemen dan in de simulaties met twee volle ritten of vol heen en leeg terug.

Voor de simulatie van **volumegoederen** werd de beladingsgraad op 20% gezet. Maar ook hier blijven de simulatieresultaten van de break-even termijn in de buurt liggen van de vorige resultaten. Vanzelfsprekend zal de kost per ton hier wel gevoelig hoger liggen, gezien de lagere hoeveelheid vervoerd tonnage.

Het laten variëren van de **loonkost** tussen 20 en 30€ heeft eveneens geen wezenlijke invloed op de geformuleerde bevindingen. Belangrijk is om hierbij op te merken dat het niet gaat over de rentabiliteit van de operaties op zich, maar over het vergelijken van twee situaties om te zien welke situatie het meest rendabel is.

Het in rekening brengen van een toeslag van 50% voor overuren in de standaardsimulatie doet de conclusies ook niet wezenlijk wijzigen. Ook dan zal scenario 4B met twee ontkoppelingspunten kostelijker dan het nulscenario, en derhalve niet zinvol, zijn. Scenario 1B is hier wel kostenefficiënter dan het nulscenario, maar scenario 3B met het ontkoppelingspunt binnen het havengebied is evenwel nog 40% efficiënter. Scenario 0B blijft ook dan het interessantste en geeft de grootste baat. Hier zou de LZV 109 werkdagen ingezet moeten worden vooraleer de materiaalinvestering van 15.000e terugverdiend is, terwijl deze break-even termijn bij scenario 3B al 158 dagen is, en bij scenario 1B 266 dagen.

Ook het laten variëren van de afstand van begin- of eindpunt in Limburg tot Herentals (grens congestiegevoelig gebied) heeft weinig invloed op resultaat. Als alle variabele afstanden en verliestijden gevarieerd worden, zal dit wel een invloed hebben op de rentabiliteit van bepaalde scenario's en de break-even termijnen, maar niet van die aard dat de algemene conclusies niet overeind blijven. Een simulatie met enerzijds **maximale afstanden en langere verliestijden** en anderzijds **minimale afstanden en kortere verliestijden** (al het overige gemiddelde parameterwaarden) zal vooral tot grote verschillen leiden in de duur om de ritten uit te voeren, maar veel minder impact hebben op de break-even termijn. Scenario 3 zal sterk negatief zijn in het eerste geval, maar ook met minimale afstanden en kortere verliestijden blijft het licht negatief en dus geen optie. Opvallend is wel dat het verschil tussen beide simulaties het grootst is voor scenario 4: daar verdubbelt de break-even termijn, en lijkt de impact van wijzigingen in afstanden en verliestijden het grootst.

Tot slot, indien er geen congestie zou optreden op de E313, de afstand tot de ontkoppelpunten 10 km zou bedragen, de investering 50.000€ zou bedragen en er een toeslag van 50% voor overtime wordt gerekend, dan zijn zowel LZV scenario 1 als LZV scenario 2 niet meer economisch rendabel t.o.v. regulier transport.

#### V. Bijkomende simulatie scenario 3B bis: nachtritten naar ontkoppelingspunt in de haven

In dit scenario wordt er 's nachts met LZV's gereden naar het ontkoppelingspunt in de haven, waarna er tijdens de dag de last mile gereden wordt in de haven. Het verschil met scenario 3B is dat er daar verondersteld wordt dat de aanleveringen naar de terminal al de dag op voorhand met LZV's naar het ontkoppelingspunt gevoerd worden, zoveel mogelijk buiten de congestiegevoelige periode. Dit laat slechts twee LZV ritten richting ontkoppelingspunt toe, daar waar een verschuiving naar de avond en nacht drie LZV ritten zou toelaten. Hierbij gaan we er vanuit dat de LZV-ritten nu volledig ongehinderd kunnen uitgevoerd worden tegen een gemiddelde snelheid van 90 km/u (ipv 80 km/u). Ten opzichte van het hierboven beschreven scenario 3B is er nu wel een toeslag voor nachtwerk maar kan er anderzijds over de hele duur en het hele traject congestievrij gereden worden. De toeslagen voor nachtrijden (uit het PC 140.03) bedragen tussen 20u00 en 06u00 1,1390 per uur (jonger dan 50 jaar) en 1,4235 per uur (vanaf 50 jaar).

In dit scenario zouden er 's nachts bijvoorbeeld drie LZV ritten aansluitend uitgevoerd kunnen worden gedurende 11,35u (bijvb tussen 18u30 en 6u). De toeslag die betaald moet worden voor nachtwerk heeft in dit geval wel een belangrijke impact. Met een toeslag van 1,4235, worden de directe kosten per ton 3,82 € (zie tabel), wat dus nog altijd voordeliger is dan in het reguliere scenario 0 met reguliere vrachtwagens tijdens de dag (4,00€/ton). Wanneer de toeslag slechts 1,1390 is, dan is de directe kost nog maar 3,52€/ton. Dit is evenwel nog steeds hoger dan de 3,32€/ton die gerealiseerd wordt in scenario 3B. Maar daarbij dient opgemerkt te worden dat er nu op dagbasis 118,50 ton vervoerd kan worden (bij volle ladingen) tegenover slechts 79 ton bij scenario 3B. Dit kan evenwel niet meer door 1 chauffeur uitgevoerd worden (16,35 uur in scenario 3B bis versus 10,60 uur in scenario 3B voor de totale operatie).

Ton heen	<b>118,50</b>	Dieselskost per dag (€)	<b>439,16</b>	Dieselskost per ton (€/ton)	<b>1,85</b>
Ton terug	<b>118,50</b>	Kost chauffeur (€)	<b>465,45</b>	Kost chauffeur per ton (€/ton)	<b>1,96</b>
Tijd	<b>16,35</b>	Totaal	<b>904,61</b>	Directe kosten per ton (€/ton)	<b>3,82</b>

#### **4. Conclusies KBA high level LZV scenario's**

Op basis van de simulaties kunnen volgende algemene conclusies geformuleerd worden:

- Op basis van de simulaties blijken sommige LZV concepten gecombineerd met ontkoppelingspunten potentieel voor kostenbesparingen te vertonen.
- Het scenario met twee ontkoppelingspunten is evenwel in het beste geval net rendabel, maar dan enkel wanneer alle parameters optimaal zijn en uitgaande van de geformuleerde assumpties.
- Scenario 3B met ontkoppelingspunt in haven is altijd interessanter voor LZV concept dan scenario 1B met ontkoppelingspunt buiten congestiegevoelig gebied.
- Scenario 0B met rechtstreeks LZV transport is altijd interessanter dan scenario 1B (ontkoppelpunt buiten gebied) en bijna altijd interessanter dan scenario 3B (ontkoppelpunt in haven). Enkel als alle parameters optimaal zijn, is scenario 3B licht beter dan scenario 0B.
- Scenario 3B bis (met nachtelijke LZV ritten naar het ontkoppelingspunt in de haven) is interessanter dan het nulscenario met reguliere vrachtwagens. Door de toeslag voor nachtwerk is dit evenwel minder rendabel (uitgedrukt in kost per ton) dan het scenario 3B met dagritten. Wel kan er een derde LZV-rit georganiseerd worden in dit concept, zodat het vervoerde tonnage op dagbasis met 33% toeneemt.
- Verschil tussen simulatie met optimale en minst interessante aannames toont wel aan dat beïnvloedende parameters sterke invloed hebben op het resultaat, evenwel zonder de algemene conclusies onderuit te halen.

Gelet op de inrichting van het ontkoppelingspunt en de situatie op begin- of eindbestemming kan de aan- en afkoppeltijd mogelijk hoger oplopen dan wat in de simulaties verondersteld werd, wat de rentabiliteit van het LZV concept tov het nulscenario negatief zou beïnvloeden.

Daarnaast moet ook gekeken worden naar de vereenvoudigde assumpties die gehanteerd werden voor deze high level scenario's. Zo werd er geen rekening gehouden met o.a. beschikbare tonnages, venstertijden, service levels, openingsuren van terminals, kosten verbonden aan het gebruik van een gemeenschappelijk ontkoppelingspunt, de eventuele organisatiekosten van horizontale samenwerking of het operationeel organiseren van een LZV traject

Het leidt geen twijfel dat deze extra elementen de praktische uitvoering van het LZV concept in combinatie met ontkoppelingspunten complexer maakt en/of de rentabiliteit van het concept negatief kan beïnvloeden. Het lijkt waarschijnlijk dat het in rekening brengen van een kost voor het gebruik van ontkoppelingspunt(en) enkel de meest rendabele opties uit de simulaties zal overlaten als potentiële business cases.

#### **13.4 Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse van high level business cases voor LZV**

In hoofdstuk 4 werden de externe transportkosten gerelateerd aan LZV's reeds besproken. In onderstaande simulaties worden de externe transportkosten van de verschillende LZV scenario's vergeleken met de externe transportkosten van het nulscenario. Indien de externe transportkosten van het LZV scenario lager liggen, bestaat er een potentiële maatschappelijke milieu- en sociale baat om over te schakelen naar een LZV concept. Om de totale maatschappelijke rentabiliteit in te schatten moet er ook gekeken worden naar de economische baten van een LZV scenario ten opzichte van het nulscenario, zoals berekend in sectie 6.3. Daarom zal er ook gekeken worden of een optelling van de directe kosten en externe transportkosten lager ligt voor de LZV-scenario's ten opzichte van het nulscenario. Voor de beschrijving van de scenario's wordt verwezen naar sectie 6.2. Voor de parameterwaarden van de simulaties wordt verwezen naar sectie 6.3.

I. Average: simulatie met centrale parameterwaarden (gevalideerd)

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (€/ton)	0,350	0,333	0,304	0,345	0,315
SO2 (€/ton)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PM2,5 (€/ton)	0,040	0,032	0,032	0,038	0,028
Nox (€/ton)	0,363	0,333	0,282	0,346	0,290
Geluid (€/ton)	0,134	0,114	0,136	0,132	0,098
Ongevallen (€/ton)	0,117	0,106	0,078	0,107	0,078
Infrastructuur (€/ton)	0,207	0,198	0,152	0,208	0,142
Congestie (€/ton)	0,720	0,133	0,167	0,149	0,525
Totaal ext kosten (€/ton)	<b>1,931</b>	<b>1,25</b>	<b>1,15</b>	<b>1,33</b>	<b>1,48</b>
Vershil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,68</b>	<b>0,78</b>	<b>0,61</b>	<b>0,45</b>
Vershil sc0 tov Scx (%)		35%	40%	31%	23%

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (kg CO2/ton)	3,890	3,704	3,374	3,836	3,502
SO2 (g SO2/ton)	0,029	0,028	0,026	0,029	0,027
PM2,5 (g PM2,5/ton)	0,613	0,540	0,459	0,563	0,493
Nox (g Nox/ton)	33,209	30,444	25,834	31,648	26,544

Totale kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Directe kosten (€/ton)	4,00	3,54	3,32	4,55	3,16
Externe kosten (€/ton)	1,93	1,25	1,15	1,33	1,48
Totaal (€/ton)	<b>5,93</b>	<b>4,79</b>	<b>4,47</b>	<b>5,87</b>	<b>4,64</b>
Vershil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>1,14</b>	<b>1,46</b>	<b>0,06</b>	<b>1,29</b>
Vershil sc0 tov Scx (%)		19%	25%	1%	22%

We stellen vast dat voor deze simulatie de LZV scenario's allen aanzienlijk beter scoren dan het nulsценario met reguliere vrachtwagens. Dit komt hoofdzakelijk omdat twee LZV ritten drie reguliere ritten vervangen. Opvallend is dat scenario 1B, 3B en 4B hier aanzienlijk beter scoren dan scenario 0B, aangezien in het scenario zonder ontkoppelpunten verondersteld wordt dat de eerste LZV rit in congestie wordt gereden en daar dus aanzienlijke additionele hinder veroorzaakt voor de andere weggebruikers, wat leidt tot hoge externe congestiekosten. Daarbij dient wel opgemerkt te worden dat scenario 0B op alle andere externe kostencategorieën beter of minstens even goed scoort dan de andere LZV scenario's. Wat ook opvalt is dat de impact van SO<sub>2</sub> door de verstrengde wetgeving op voertuigemissies verwaarloosbaar is. Ook het aandeel van fijnstof is beperkt, aangezien het hier hoofdzakelijk om vervoer in een niet-stedelijke context gaat (behalve het stuk op de Antwerpse Ring). Wat opvalt is dat er per externe kostencategorie een gemengd beeld ontstaat: zo zal scenario 1B beter scoren op geluid en congestie dan scenario 3B, terwijl dit voor ongevallen en infrastructuur andersom is. Dit is te wijten aan de verschillende omgevingen waarin de additionele kilometers worden afgelegd (havengebied vs interstedelijk gebied) en de verschillende afstanden die met de LZV's worden afgelegd.

Als de directe en externe kosten samen bekeken worden, dan zien we dat al de LZV scenario's positief worden, en dus vanuit maatschappelijk te verantwoorden zijn onder de veronderstelde assumpties van de high level business case. Dit houdt onder andere de belangrijke assumptie in dat een reverse modal shift vermeden wordt en enkel bestaande reguliere transporten vervangen worden door LZV transporten.

II. Optimale parameterwaarden: ideale ontkoppelingspunten, kortere aan- en afkoppeltijden, zware congestie en lage investeringskost (break even scenario 3)

Totale kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Directe kosten (€/ton)	3,95	3,21	3,06	3,95	3,13
Externe kosten (€/ton)	1,93	1,21	1,13	1,26	1,48
Totaal (€/ton)	<b>5,88</b>	<b>4,42</b>	<b>4,19</b>	<b>5,21</b>	<b>4,60</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>1,46</b>	<b>1,69</b>	<b>0,67</b>	<b>1,28</b>
Verschil sc0 tov Scx (%)		25%	29%	11%	22%

In dit geval worden alle scenario's, inclusief 4B maatschappelijk interessant. Het meenemen van de externe transportkosten in de analyse toont aan dat het economisch niet aantrekkelijke alternatief van twee ontkoppelingspunten dat bij optimale parameterwaarden niet in staat was de initiële investering terug te verdienen, vanuit maatschappelijk oogpunt wel een meerwaarde heeft.

III. Minder optimale parameterwaarden: verdergelegen ontkoppelingspunten, langere verliestijden en lichtere congestie

Totale kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Directe kosten (€/ton)	4,23	4,05	3,76	5,51	3,31
Externe kosten (€/ton)	1,93	1,29	1,17	1,39	1,48
Totaal (€/ton)	<b>6,16</b>	<b>5,35</b>	<b>4,93</b>	<b>6,90</b>	<b>4,79</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,82</b>	<b>1,23</b>	<b>-0,74</b>	<b>1,37</b>
Verschil sc0 tov Scx (%)		13%	20%	-12%	22%

Wanneer minder optimale parameterwaarden worden ingesteld dan stellen we vast dat de externe kostenbesparing onvoldoende is voor scenario 4B om maatschappelijk te verantwoorden. Voor scenario 1B, dat economisch een lange break-even termijn kent van 531 dagen maken de externe kostenbesparing wel dat dit scenario een significante maatschappelijke return kent.

IV. Sensitiviteitsanalyse

Ook hier kan een sensitiviteitsanalyse uitgevoerd worden. Parameters zoals investeringskost en loonkost hebben geen invloed, maar beladingsgraden, afstanden en congestiegraad wel, daar ze een impact hebben op het brandstofverbruik en/of het aantal blootgestelde mensen. Maar ook hier zijn de impacts niet van die aard dat ze de conclusies wezenlijk wijzigen.

Er kan hier ook gekeken worden naar de invloed van de gebruikte assumpties van een aantal externe kostencijfers.

Voor **klimaatverandering** kan men de waarde van een ton CO<sub>2</sub> laten variëren binnen het bereik van €48 - €168 (Gibson et al, 2014). Daar het brandstofverbruik per vervoerde ton in de verschillende scenario's niet veel verschilt is de impact hiervan zeer beperkt.

Een belangrijke mogelijke impact is het bestaan van reboundeffecten op vlak van **congestie**verminderende effecten. In eerste instantie worden er door het LZV concept vrachtwagens van de weg gehaald, wat een positief effect heeft op congestie. Op langere termijn is het echter mogelijk dat door het aanzuigeffect deze initieel positieve effecten op congestie weer deels teniet gedaan worden. Door de latente vraag naar transport is het immers mogelijk dat de vrijgekomen ruimte door het inzetten van LZV's ingenomen wordt door nieuwe verplaatsingen van andere weggebruikers of in de tijd verschoven bestaande verplaatsingen aangezien verplaatsingen weer sneller (en dus goedkoper) geworden zijn. Als we veronderstellen dat hierdoor 50% van de congestievermindering teniet gedaan wordt (Delhay et al., 2013), dan zouden bij de LZV scenario's de helft van de bespaarde externe congestiekosten door het vermijden van reguliere vrachtwagenritten moeten bijgeteld worden. Voor het standaardscenario maakt dit dat het



maatschappelijke rendement verlaagd wordt, maar voor de meeste scenario's nog aanzienlijk blijft (scenario 1B van 17% naar 13%, scenario 3B van 25% naar 19% en scenario 0B van 22% naar 16%). Enkel scenario 4B met twee ontkoppelpunten zou in dit geval niet meer maatschappelijk rendabel zijn (-5% in plaats van +1%).

Tot slot, wanneer de externe congestiekosten niet mee in rekening gebracht worden, blijven scenario 1B (+11%), scenario 3B (17%) en scenario 0B (+21%) maatschappelijk rendabel. Enkel scenario 4B (-10%) is ook hier maatschappelijk niet rendabel.

## 5. Conclusies MKBA high level LZV scenario's

Op basis van de simulaties kunnen volgende algemene conclusies geformuleerd worden:

- Het in rekening brengen van de externe transportkosten toont aan dat het LZV concept aanzienlijke maatschappelijke baten kan opleveren, rekening houdende met een aantal randvoorwaarden waaronder het vermijden van een reverse modal shift en aandacht voor infrastructuur- en verkeersveiligheidsoverwegingen.
- Bij optimale en gemiddelde parameterwaarden is zelfs het scenario met twee ontkoppelpunten maatschappelijk rendabel. Enkel indien de parameterwaarden minder optimaal worden is dit concept niet maatschappelijk rendabel.
- Scenario 3B met ontkoppelpunt in haven is nog altijd interessanter dan scenario 1B. Voor optimale en gemiddelde parameterwaarden is scenario 3B zelfs interessanter dan scenario 0B. Enkel bij minder optimale parameterwaarden (vb langere afstanden naar ontkoppelpunt, langere aan- en afkoppeltijden) blijft scenario 0B interessanter omdat de relatief grotere externe kostenbesparingen van scenario 3B hier niet opweegt tegen het directe kostenvoordeel van scenario 0B

De opmerkingen die voorheen geformuleerd werden met betrekking tot de KBA blijven ook hier gelden. Zo werd er voor de directe kosten geen rekening gehouden met o.a. beschikbare tonnages, venstertijden, service levels, openingsuren van terminals, kosten verbonden aan het gebruik van een gemeenschappelijk ontkoppelpunt, de eventuele organisatiekosten van horizontale samenwerking of het operationeel organiseren van een LZV traject

Het lijkt dan ook aangewezen om in eerste instantie te focussen op de maatschappelijk meest rendabele opties uit de simulaties.

## 13.5 Voor- en nadelen voor de stakeholders in LZV concept

Naar analogie met het shuttleconcept kan ook voor het LZV concept een analyse gemaakt worden met de voor- en nadelen voor de stakeholders. Hierbij baseren we ons deels op de resultaten van de high level KBA en MKBA die hierboven werd uitgevoerd voor de simulatie met gevalideerde centrale parameterwaarden. Onderstaande overzichtstabel geeft de resultaten voor de 4 mogelijke scenario's.

		Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
<b>ECONOMIE</b>					
1. Kosten en baten	Verlader	z	z	z	z
	Transportfirma	p	p	n	p
	Ontvanger	z	z	z	z
	Overheid	n	n	n	n
	Overige				
<b>MILIEU</b>					
2.	Luchtvervuiling	p	p	z	p
3.	Klimaatverandering	p	p	z	p
4.	Geluid	p	z	z	p
<b>MAATSCHAPPIJ</b>					
5.	Werknemertevredenheid	z	z	z	z

6.	Aantrekkelijkheid omgeving	z	z	z	z
7.	Aanvaardbaarheid	p	p	p	p
8.	Toegankelijkheid	p	p	p	p
9.	Verkeersveiligheid	p	p	p	p
KWALITEIT DIENST					
10.	Stiptheid	p	p	p	p
11.	Nauwkeurigheid	z	z	z	z
12.	Supply chain visibiliteit	n	n	n	n
13.	Geschiktheid van dienst	z/n/p	z/n/p	z/n/p	z
14.	Veiligheid goederen	n	n	n	n
15.	Milieuoverwegingen operator	p	p	n	p

z = geen verandering    **n** = negatief effect    **p** = positief effect

Voor de eerste categorie "Economie" is het in het shuttle-concept met LZV's wel mogelijk dat er bij verlader en/of ontvanger aanpassingen of investeringen noodzakelijk zijn om het laden en lossen van LZV's te faciliteren. Anderzijds lijkt het dat werken met LZV's ook voor de verladers een kostenreductie mogelijk maakt door het verzenden van grotere partijen. Anderzijds kan het klaarzetten en/of ontvangen van grotere zendingen voor bijkomende complicaties zorgen op vlak van operaties en magazijnbeheer. Daar dit situatieafhankelijk is beschouwen we de kostenimpact voor verladers en ontvangers hier als ongewijzigd, ook al zal dit in de praktijk voor een specifieke case dus vaak niet het geval zijn. Ook hier dient, net zoals in 4.4, de nuance gemaakt te worden dat dit voor de verlader en ontvanger onder voorbehoud van gelijkblijvende openingstijden is.

Voor de transportfirma is gebleken uit de high level KBA dat het LZV concept met 1 ontkoppelpunt mogelijk wel significant kostenbesparend is, evenwel zonder rekening te houden met de kosten voor het ontwikkelen en uitbaten van het ontkoppelpunt. Ook werd er verondersteld dat er enkel aanpassingskosten vereist zijn om te werken met LZV's en geen bijkomende opleggers/laadeenheden aangeschaft moeten worden wegens voldoende beschikbaarheid (indien wel investeringen vereist zijn in bijkomende opleggers/laadeenheden zal het kostenplaatje vanzelfsprekend wijzigen). Globaal genomen durven we veronderstellen dat een positief effect voor de transportonderneming mogelijk is, temeer daar bijkomende baten mogelijk in het LZV shuttleconcept door strakkere planning en verhoogde stiptheid (zie 4.4). Daarnaast zal bij het invoeren van rekeningrijden een additionele baat gerealiseerd kunnen worden doordat er minder ritten uitgevoerd moeten worden (en bovendien buiten de spitsperiode).

Ook hier wordt er van uitgegaan dat de overheid het ontkoppelpunt niet financiert. Het mogelijk maken van LZV transport in Vlaanderen vergt echter wel inspanningen van de overheid (wetgeving, administratie, opvolging, eventuele infrastructuurwerken). Voor de overheid wordt er hier dus een negatieve impact verondersteld op de kosten.

Op gebied van "Milieu" kunnen we op basis van de MKBA vaststellen dat scenario 4B op de drie KPI's het minste scoort en nauwelijks afwijkt van het nulscenario. De andere scenario's scoren beter voor luchtverontreiniging en klimaatverandering, en scenario 1B en 0B scoren ook beter op vlak van geluid, terwijl scenario 3B en 4B hier gelijkaardig als het nulscenario presteren.

Op vlak van "Maatschappij" worden er 5 KPI's geëvalueerd in het Straightsol evaluatiekader. Op vlak van werknemerstevredenheid treden er voor de chauffeurs een aantal effecten op. Enerzijds houdt het werken met ontkoppelpunten in dat er meer aan- en afkoppelbewegingen moeten uitgevoerd worden, wat als extra belastend kan ervaren worden. Bovendien moeten de chauffeurs bijkomende attesten behalen vooraleer ze met een LZV mogen rijden. Anderzijds moet er veel minder in congestie gereden worden, wat de werkstress verlaagd. Het rijden met LZV's kan mogelijk ook als een bijkomende uitdaging en een statusverhoging ervaren worden. Ook op vlak van planning treden er een aantal effecten op voor de werknemers: enerzijds zal het werken met ontkoppelpunten en LZV's mogelijk bijkomende uitdagingen doen ontstaan op planningsgebied, maar anderzijds zal het vermijden van het rijden in congestie toelaten klanten een nauwkeurigere aankomsttijd te garanderen. Deze KPI wordt daarom als "ongewijzigd" aangeduid in de tabel.

Wat aantrekkelijkheid van de omgeving betreft, is de evaluatie vergelijkbaar met deze in 4.4.

Op vlak van maatschappelijke aanvaardbaarheid heeft een congestiereducerend shuttleconcept met LZV's, mits goede communicatie en het vermijden van reverse modal shift, wel potentieel om positief ervaren te worden door de brede maatschappij. Nuance is ook hier dat de maatschappelijke aanvaardbaarheid lokaal moeilijker kan liggen en het daarom aan te raden is het traject naar en van het ontkoppelpunt maximaal buiten bebouwde zones te laten lopen. Het is evident dat de maatschappelijke aanvaardbaarheid negatief zal zijn bij mensen die geconfronteerd worden met bijkomende LZV bewegingen doorheen hun straat of wijk. Dit wordt evenwel mede vermeden door de strikte regels voor LZV trajecten (welke op hun beurt wel weer de implementatie van het concept bemoeilijken).

De grootste maatschappelijke bijdrage van het concept situeert zich in het reduceren van externe maatschappelijke congestiekosten, wat de urbane toegankelijkheid positief beïnvloedt. Op vlak van verkeersveiligheid is het plaatje globaal genomen positief door de vermindering van het aantal afgelegde voertuigkilometers. Echter, de publieke perceptie van verkeersveiligheid zou wel negatief kunnen beïnvloedt worden van zodra er zich een spectaculair ongeval met een LZV voordoet.

In de laatste categorie "Kwaliteit dienstverlening" worden zes criteria opgenomen. Voor de eerste vijf criteria is de analyse gelijkaardig aan deze in 4.4.

Op vlak van het laatste criterium "milieuoverwegingen operator" toont het LZV concept wel de bereidheid van de transport operators om de milieu-impact van hun transportactiviteiten te verminderen, zodat dit criteria voor de vier scenario's een positieve impact scoort. Enkel voor het concept met twee ontkoppelpunten is de impact dermate klein dat deze als ongewijzigd beschouwd wordt.

## 14 Bijlagen

### Bijlage I: Vragenlijst voor transportbedrijven



## Vragenlijst transportbedrijven

Bij de bevraging van de transportbedrijven wordt uitgegaan van de haalbaarheid van het concept. De vraagstelling is dus "Onder welke voorwaarden kan uw bedrijf hier van gebruik maken?" eerder dan "Is dit concept volgens u haalbaar?"

### Algemene vragen (voor te bereiden, voor zover reeds gekend)

1 Naam	<input type="text"/>
2 Postcode hoofdactiviteit Limburg/Antwerpen	<input type="text"/>
3 Aantal werknemers	<input type="text"/>
4 Aantal trekkers	<input type="text"/>
5 Aantal opleggers	<input type="text"/>
6 Transport met eigen materieel en personeel of uitbesteed	<input type="text"/> % materieel eigen groep <input type="text"/> % uitbesteed aan derden
7 Type opleggers	<input type="text"/> Huiftrailers <input type="text"/> Bulktrailers <input type="text"/> Tanktrailers <input type="text"/> Container op chassis <input type="text"/> Andere, namelijk:
8 Type lading	<input type="text"/>
9 Type transportservices	<input type="text"/> Groupage <input type="text"/> Distributie <input type="text"/> Linehaul / contract <input type="text"/> Express <input type="text"/> Andere, namelijk:

### Transportdata

10	Gereden (geschatte) kilometers per jaar per truck	
11	Gereden (geschatte) kilometers per jaar per truck op de E313 tussen Limburg en-Antwerpen	
12	Geschat aantal verliesuren op dit traject per jaar per truck	
13	Geschatte kosten van een verliesuur inclusief opportuniteit, brandstof,...	
14	Waardoor worden verliesuren veroorzaakt?	
	Verplicht tijdsvenster bij verlader	100%
	Verplicht tijdsvenster bij ontvanger	100%
	Verplicht tijdsvenster aan beide kanten	100%
	Planning / volgend transport	100%
	Incidentele congestie	100%
	Andere, namelijk:	100%
15	Periode van verliesuren	
	Ochtend (6.00u - 10.59u)	100%
	Middag (11.00u - 14.59u)	100%
	Avond (15.00u - 21.59u)	100%
	Nacht (22.00u - 5.59u)	100%
16	Grootste zone verliesuren	
	Zone Haven	100%
	Ring Antwerpen	100%
	Zone E313	100%
	Andere, namelijk:	100%

### Gemeenschappelijke trailerparkings

Gemeenschappelijke trailerparkings zijn stelplaatsen voor trailers. Deze punten kunnen gebruikt worden om vertragingen voor de trekker en chauffeur door congestie of wachttijden te vermijden en op die manier extra inkomsten voor uw onderneming te genereren. Ook het rijden in file, met het hogere verbruik en slijtage, wordt vermeden. Er dient wel een duidelijk onderscheid gemaakt te worden met truckparkings - het is immers niet de bedoeling dat trekkers en chauffeurs ter plaatse blijven.

17	Mocht dit concept bestaan en voldoen aan uw voorwaarden , zou u er gebruik van maken?	
18	Mocht dit concept bestaan, zou u dan overwegen om op veranderde tijdstippen ('s avonds, 's nachts,...) shuttle bewegingen uit te voeren naar de parking?	
19	Met hoeveel trailers of bewegingen per week? (mag een schatting zijn)	
20	Aanvaardbare basiskostprijs?	
	Per plaats/maand	
	Per plaats/gebruik	
21	Voorkeurslocatie?	
	Zone Haven	
	Zone Wommelgem/Massenhoven	
	Zone Herentals/Geel	
	Zone Ham/Lummen	

22 Bewaakt of onbewaakt?

Indien bewaakt: welk niveau?

23 Welke services of facilities moeten aangeboden worden?

Basissanitair (WCs)  
Uitgebreid sanitair (Douches)  
Vending (drank, snoep,...)  
Catering  
Bestrating/markeringen  
Verlichting  
Gensets / stroomgroepen  
Onderhoud  
Truckwash  
Andere, namelijk:

24 Wie dient dit gebeuren te beheren?

Opmerkingen

**LZVs**

25 Heeft uw onderneming interesse in het door de Vlaamse Overheid (MOW) opgestarte  
proefproject rond Lange en Zware Vrachtwagens (LZV's), ook wel eco-combi's genoemd?

26 Heeft uw onderneming de intentie om hier een dossier voor in te dienen?

27 Indien een gemeenschappelijke trailerparking zou bestaan op een voor u ideale locatie, zou u  
dit concept willen gebruiken om daar LZV's te vormen en/of ontkoppelen?

28 Plant u hierbij samen te werken met andere transportbedrijven?

29 Bent u geïnteresseerd in een samenwerking met andere transportbedrijven?

30 Andere opmerkingen



## Bijlage II: Gedetailleerde berekening Case Luithagen – Schomhoeveweg

### 14.1.1 Basis scenario – geen dienstverlening

Vastgoedkost						
prijs/m2/jaar		24				
Inrichting (0 = nee, 1 = ja)						
				Inv. Kost per eenheid	Afschrijvings- maanden	Kost per maand
Reeds aanwezig	Verharding	6350		0,00	0	0
1	Poorten	1		3.000	120	25
0	Verlichting	0		2.000	240	0
0	Vending	0		1.000	60	0
0	WC's	0		2.500	120	0
0	Douches	0		3.500	120	0
0	Gensets	0		3.000	120	0
0	Cafetaria	0		1.360.000	240	0
0	Onderhoudsgarage	0		600.000	240	0
0	Truckwash	0		140.000	120	0
0	Opvolgingsmodules	0		20.000	48	0
1	Extra Chassis	1		10.000	60	167
Uitbating (0 = nee, 1 = ja)						
						Kost per maand
1	Algemeen onderhoud / Management			500	ft per maand	500
0	Onderhoud WC's			14,7	4 * 10 minuten/dag/WC	0
0	Onderhoud douches			11	2 * 15 minuten/dag/douche	0
Level 2	Beveiliging				zie LABEL criteria	384
Kostprijs ontkoppelpunt						
M2		6350				
Perimeter (m)		200				
Efficiëntie		0,6			Vastgoedkost/maand	€ 12.700
Capaciteit		68			Inrichting/maand	€ 192
					Uitbating/maand	€ 884
Bewegingen per maand		850			TOTALE KOST	€ 13.776
					KOST per plaats	€ 202
					KOST per beweging	€ 16,21

#### 14.1.2 Scenario 1 – IT voorzieningen + additionele beveiliging

Vastgoedkost						
prijs/m2/jaar		24				
Inrichting (0 = nee, 1 = ja)						
				Inv. Kost per eenheid	Afschrijvings- maanden	Kost per maand
Reeds aanwezig	Verharding	6350		0,00	0	0
1	Poorten	1		3.000	120	25
0	Verlichting	0		2.000	240	0
0	Vending	0		1.000	60	0
0	WC's	0		2.500	120	0
0	Douches	0		3.500	120	0
0	Gensets	0		3.000	120	0
0	Cafetaria	0		1.360.000	240	0
0	Onderhoudsgarage	0		600.000	240	0
0	Truckwash	0		140.000	120	0
2	Opvolgingsmodules	2		20.000	48	833
1	Extra Chassis	1		10.000	60	167
Uitbating (0 = nee, 1 = ja)						
						Kost per maand
1	Algemeen onderhoud / Management			500	ft per maand	500
0	Onderhoud WC's			14,7	4 * 10 minuten/dag/WC	0
0	Onderhoud douches			11	2 * 15 minuten/dag/douche	0
Level 3	Beveiliging				zie LABEL criteria	495
Kostprijs ontkoppelpunt						
M2		6350				
Perimeter (m)		200				
Efficiëntie		0,6			Vastgoedkost/maand	€ 12.700
					Inrichting/maand	€ 1.025
Capaciteit		68			Uitbating/maand	€ 995
Bewegingen per maand		850			TOTALE KOST	€ 14.720
					KOST per plaats	€ 216
					KOST per beweging	€ 17,32

14.1.3 Scenario 2 – Uitgebreide IT voorzieningen + additionele dienstverlening

Vastgoedkost						
prijs/m2/jaar		24				
Inrichting (0 = nee, 1 = ja)						
				Inv. Kost per eenheid	Afschrijvings- maanden	Kost per maand
Reeds aanwezig	Verharding	6350		0,00	0	0
1	Poorten	1		3.000	120	25
0	Verlichting	0		2.000	240	0
1	Vending	4		1.000	60	67
1	WC's	2		2.500	120	42
1	Douches	1		3.500	120	29
0	Gensets	0		3.000	120	0
0	Cafetaria	0		1.360.000	240	0
0	Onderhoudsgarage	0		600.000	240	0
0	Truckwash	0		140.000	120	0
3	Opvolgingsmodules	3		20.000	48	1.250
1	Extra Chassis	1		10.000	60	167
Uitbating (0 = nee, 1 = ja)						
						Kost per maand
1	Algemeen onderhoud / Management			500	ft per maand	500
1	Onderhoud WC's			14,7	4 * 10 minuten/dag/WC	880
1	Onderhoud douches			11	2 * 15 minuten/dag/douche	330
Level 3	Beveiliging				zie LABEL criteria	495
Kostprijs ontkoppelpunt						
M2		6350				
Perimeter (m)		200				
Efficiëntie		0,6			Vastgoedkost/maand	€ 12.700
Capaciteit		68			Inrichting/maand	€ 1.579
Bewegingen per maand		850			Uitbating/maand	€ 2.205
					TOTALE KOST	€ 16.485
					KOST per plaats	€ 242
					KOST per beweging	€ 19,39

### Bijlage III: Gedetailleerde berekening Case Luithagen – Romeynsweel

#### 14.1.4 Basis scenario – geen dienstverlening

Vastgoedkost						
prijs/m2/jaar		15				
Inrichting (0 = nee, 1 = ja)						
				Inv. Kost per	Afschrijvings- maanden	Kost per maand
Reeds aanwezig	Verharding	7130		0,00	0	0
5	Poorten	5		3.000	120	625
1	Verlichting	19		2.000	240	158
0	Vending	0		1.000	60	0
0	WC's	0		2.500	120	0
0	Douches	0		3.500	120	0
0	Gensets	0		3.000	120	0
0	Cafetaria	0		1.360.000	240	0
0	Onderhoudsgarage	0		600.000	240	0
0	Truckwash	0		140.000	120	0
0	Opvolgingsmodules	0		20.000	48	0
1	Extra Chassis	1		10.000	60	167
Uitbating (0 = nee, 1 = ja)						
						Kost per maand
1	Algemeen onderhoud /			500	ft per maand	500
0	Onderhoud WC's			14,7	4 * 10 minuten/dag/WC	0
0	Onderhoud douches			11	2 * 15 minuten/dag/douch	0
Level 2	Beveiliging				zie LABEL criteria	432
Kostprijs ontkoppelpunt						
M2		7130				
Perimeter (m)		292				
Efficiëntie		0,6				
Capaciteit		76				
Bewegingen per maand		850				

14.1.5 Scenario 1 – IT voorzieningen + additionele beveiliging

Vastgoedkost					
prijs/m2/jaar		15			
Inrichting (0 = nee, 1 = ja)					
			Inv. Kost per	Afschrijvings- maanden	Kost per maand
Reeds aanwezig	Verharding	7130	0,00	0	0
5	Poorten	5	3.000	120	625
1	Verlichting	19	2.000	240	158
0	Vending	0	1.000	60	0
0	WC's	0	2.500	120	0
0	Douches	0	3.500	120	0
0	Gensets	0	3.000	120	0
0	Cafetaria	0	1.360.000	240	0
0	Onderhoudsgarage	0	600.000	240	0
0	Truckwash	0	140.000	120	0
2	Opvolgingsmodules	2	20.000	48	833
1	Extra Chassis	1	10.000	60	167
Uitbating (0 = nee, 1 = ja)					
					Kost per maand
1	Algemeen onderhoud /		500	ft per maand	500
0	Onderhoud WC's		14,7	4 * 10 minuten/dag/WC	0
0	Onderhoud douches		11	2 * 15 minuten/dag/douch	0
Level 3	Beveiliging			zie LABEL criteria	546
Kostprijs ontkoppelpunt					
M2		7130			
Perimeter (m)		292			
				Vastgoedkost/maand	I 8.913
Efficiëntie		0,6		Inrichting/maand	I 1.783
Capaciteit		76		Uitbating/maand	I 1.046
				TOTALE KOST	€ 11.741
Bewegingen per maand		850		KOST per plaats	€ 154
				KOST per beweging	€ 13,81

14.1.6 Scenario 2 – Uitgebreide IT voorzieningen + additionele dienstverlening

Vastgoedkost						
prijs/m2/jaar		15				
Inrichting (0 = nee, 1 = ja)						
				Inv. Kost per	Afschrijvings- maanden	Kost per maand
Reeds aanwezig	Verharding	7130		0,00	0	0
5	Poorten	5		3.000	120	625
1	Verlichting	19		2.000	240	158
1	Vending	4		1.000	60	67
1	WC's	2		2.500	120	42
1	Douches	2		3.500	120	58
0	Gensets	0		3.000	120	0
0	Cafetaria	0		1.360.000	240	0
0	Onderhoudsgarage	0		600.000	240	0
0	Truckwash	0		140.000	120	0
3	Opvolgingsmodules	3		20.000	48	1.250
1	Extra Chassis	1		10.000	60	167
Uitbating (0 = nee, 1 = ja)						
						Kost per maand
1	Algemeen onderhoud /			500	ft per maand	500
1	Onderhoud WC's			14,7	4 * 10 minuten/dag/WC	880
1	Onderhoud douches			11	2 * 15 minuten/dag/douch	660
Level 3	Beveiliging				zie LABEL criteria	546
Kostprijs ontkoppelpunt						
M2		7130				
Perimeter (m)		292				
					Vastgoedkost/m aand	I 8.913
Efficiëntie		0,6			Inrichting/maan	I 2.367
					Uitbating/maand	I 2.586
Capaciteit		76				
					TOTALE KOST	€ 13.865
Bewegingen per maand		850			KOST per plaats	€ 181
					KOST per beweging	€ 16,31



## Bijlage IV: Gedetailleerde berekening Case Bellestraat – Noorderlaan

### 14.1.7 Basis scenario – geen dienstverlening

Vastgoedkost						
prijs/m2/jaar		14				
Inrichting (0 = nee, 1 = ja)						
				Inv. Kost per	Afschrijvings- maanden	Kost per maand
Reeds aanwezig	Verharding	10000		0,00	0	0
0	Poorten	0		3.000	120	0
1	Verlichting	18		2.000	240	150
0	Vending	0		1.000	60	0
0	WC's	0		2.500	120	0
0	Douches	0		3.500	120	0
0	Gensets	0		3.000	120	0
0	Cafetaria	0		1.360.000	240	0
0	Onderhoudsgarage	0		600.000	240	0
0	Truckwash	0		140.000	120	0
0	Opvolgingsmodules	0		20.000	48	0
1	Extra Chassis	1		10.000	60	167
Uitbating (0 = nee, 1 = ja)						
						Kost per maand
1	Algemeen onderhoud /			500	ft per maand	500
0	Onderhoud WC's			14,7	4 * 10 minuten/dag/WC	0
0	Onderhoud douches			11	2 * 15 minuten/dag/douch	0
Level 2	Beveiliging				zie LABEL criteria	281
Kostprijs ontkoppelpunt						
M2		10000				
Perimeter (m)		0				
					Vastgoedkost/m aand	I 11.667
Efficiëntie		0,4			Inrichting/maan	I 317
					Uitbating/maand	I 781
Capaciteit		71				
					TOTALE KOST	€ 12.764
Bewegingen per maand		850			KOST per plaats	€ 179
					KOST per beweging	€ 15,02

#### 14.1.8 Scenario 1 – IT voorzieningen + additionele beveiliging

Vastgoedkost						
prijs/m2/jaar		14				
Inrichting (0 = nee, 1 = ja)						
				Inv. Kost per	Afschrijvings- maanden	Kost per maand
Reeds aanwezig	Verharding	10000		0,00	0	0
0	Poorten	0		3.000	120	0
1	Verlichting	18		2.000	240	150
0	Vending	0		1.000	60	0
0	WC's	0		2.500	120	0
0	Douches	0		3.500	120	0
0	Gensets	0		3.000	120	0
0	Cafeteria	0		1.360.000	240	0
0	Onderhoudsgarage	0		600.000	240	0
0	Truckwash	0		140.000	120	0
2	Opvolgingsmodules	2		20.000	48	833
1	Extra Chassis	1		10.000	60	167
Uitbating (0 = nee, 1 = ja)						
						Kost per maand
1	Algemeen onderhoud /			500	ft per maand	500
0	Onderhoud WC's			14,7	4 * 10 minuten/dag/WC	0
0	Onderhoud douches			11	2 * 15 minuten/dag/douch	0
Level 3	Beveiliging				zie LABEL criteria	386
Kostprijs ontkoppelpunt						
M2		10000				
Perimeter (m)		0				
Efficiëntie		0,4				
Capaciteit		71				
Bewegingen per maand		850				
						</

14.1.9 Scenario 2 – Uitgebreide IT voorzieningen + additionele dienstverlening

Vastgoedkost						
prijs/m2/jaar		14				
Inrichting (0 = nee, 1 = ja)						
				Inv. Kost per	Afschrijvings- maanden	Kost per maand
Reeds aanwezig	Verharding	10000		0,00	0	0
0	Poorten	0		3.000	120	0
1	Verlichting	18		2.000	240	150
1	Vending	6		1.000	60	100
1	WC's	2		2.500	120	42
1	Douches	1		3.500	120	29
0	Gensets	0		3.000	120	0
0	Cafetaria	0		1.360.000	240	0
0	Onderhoudsgarage	0		600.000	240	0
0	Truckwash	0		140.000	120	0
3	Opvolgingsmodules	3		20.000	48	1.250
1	Extra Chassis	1		10.000	60	167
Uitbating (0 = nee, 1 = ja)						
						Kost per maand
1	Algemeen onderhoud /			500	ft per maand	500
1	Onderhoud WC's			14,7	4 * 10 minuten/dag/WC	880
1	Onderhoud douches			11	2 * 15 minuten/dag/douch	330
Level 3	Beveiliging				zie LABEL criteria	386
Kostprijs ontkoppelpunt						
M2		10000				
Perimeter (m)		0				
					Vastgoedkost/maand	I 11.667
Efficiëntie		0,4			Inrichting/maand	I 1.738
Capaciteit		71			Uitbating/maand	I 2.096
					TOTALE KOST	€ 15.500
Bewegingen per maand		850			KOST per plaats	€ 217
					KOST per beweging	€ 18,24

## **Bijlage V: Externe kostcategorieën**

### ***Luchtverontreiniging***

Luchtvervuilingskosten worden veroorzaakt door de emissie van luchtpolluenten zoals fijn stof (particulate matter of PM), stikstofoxides (NO<sub>x</sub>), zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>) en volatiele organische deeltjes (volatile organic compounds of VOC). Ze bestaan uit de impact op de menselijke gezondheid, de impact op materialen en gebouwen, schade aan landbouwgewassen, en kosten voor verdere schade aan ecosystemen (biosfeer, bodem, water, bossen). Gezondheidskosten (hoofdzakelijk veroorzaakt door fijn stof, emissie van uitlaatgassen of transformatie van andere vervuilende stoffen) zijn veruit de belangrijkste luchtvervuilingskostencategorie (Gibson et al, 2014). De stand van onderzoek naar deze kosten is veel verder gevorderd dan het onderzoek naar de andere componenten, daar de raming van deze kosten gebeurt aan de hand van de *Impact Pathway Approach* (ontwikkeld binnen het EU-gefinancierde ExternE programme). Deze benadering is in staat om schade veroorzaakt door luchtvervuiling, klimaatverandering of geluid te ramen aan de hand van de best beschikbare *dose-response* functies, waardoor de validiteit van de schatting van deze gezondheidskosten vrij hoog en zeer significant is (Europese Commissie, 2005).

### ***Klimaatverandering***

De impact van transport op klimaatverandering of globale opwarming wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de emissie van de broeikasgassen koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>), stikstof (N<sub>2</sub>O) en methaan (CH<sub>4</sub>) en in beperktere mate de emissie van koelstoffen (hydrofluorocarbons) van mobiele airconditioners (Mobile Air Conditioners of MAC's). De raming van de kosten van klimaatverandering worden gekenmerkt door een hoge mate van complexiteit door het feit dat het gaat om lange termijn effecten op globale schaal en risicopatronen die erg moeilijk te anticiperen zijn (CE Delft, 2008). Vandaar de nood aan een gedifferentieerde aanpak, die gebruik maakt van zowel schadekostbenaderingen (*damage cost approach*), o.a. aan de hand van de *impact pathway approach* (echter enkel zeer gelimiteerd in deze context aangezien lange termijn klimaatveranderingrisico's erg moeilijk in te schatten zijn) en vermijdingskostbenaderingen (*mitigation cost approach*), gebaseerd op specifieke (politieke en wetenschappelijke) reductiedoelstellingen. Aangezien de monetarisering van deze klimaatkosten geconfronteerd wordt met een grote mate van onzekerheid, wordt er voor geopteerd om in eerste instantie de carbon footprint van de verschillende vervoersactiviteiten te berekenen (meer bepaald de CO<sub>2</sub>-equivalenten die het globaal opwarmingspotentieel aangeven), aangezien dit met grotere wetenschappelijke nauwkeurigheid kan bepaald worden. Slechts in tweede instantie zullen dan kencijfers gebruikt worden om te komen tot een monetarisering.

### ***Geluid***

Geluidskosten van transport bestaan uit de kosten voor ongewenste maatschappelijke overlast (ergernis) en fysieke en psychische gezondheidsschade. De ergerniskosten worden doorgaans economisch gebaseerd op individuele voorkeuren (via uitgedrukte of gereveleerde voorkeurmethoden), daar waar gezondheidskosten (in het bijzonder te wijten aan het toegenomen risico op hartaanvallen) gebaseerd worden op *dose-response* functies (cf. *impact pathway approach*) (Gibson et al, 2014). Geluid is een uiterst lokaal fenomeen, waardoor receptordensiteit een bepalende factor is in het bepalen van de marginale kost van een enkel bijkomend voertuig. Opmerkelijk bij marginale geluidskosten is bovendien dat deze afnemen bij toenemende verkeersvolumes, wat de definitie en bepaling van dergelijke kosten vrij cruciaal en gedifferentieerd maakt.

### ***Ongevallen***

Externe ongevalkosten zijn de sociale kosten van verkeersongevallen die niet gedekt worden door risicogeoriënteerde verzekeringspremies. Ze bestaan uit materiaalschade, administratieve kosten, medische kosten, productieverliezen en de zogenaamde risicowaarde. Deze risicowaarde is een proxy om pijn, verdriet en lijden veroorzaakt door verkeersongevallen te ramen in monetaire termen. Het is hoofdzakelijk deze risicowaarde die niet deftig gedekt wordt door private verzekeringssystemen. Deze risicowaarde voor overlijdens en kwetsuren kan geschat worden op basis van een risico-elasticiteitsbenadering, gebruik makende van de Waarde van een Statistisch Mensenleven (van Lier, 2007).

Belangrijk is dat de kennis over marginale ongevalkosten vrij beperkt is. Bij het overlopen van de literatuur over ongevalkosten blijkt dat er veel gepubliceerd is over totale (sociale) ongevalkosten, maar slechts weinig studies hebben zich geconcentreerd op marginale externe ongevalkosten (CE Delft, 2008). Marginale ongevalkosten zijn die kosten veroorzaakt door een bijkomend voertuig dat gebruik maakt van het wegennetwerk, en dit kan in positieve dan wel negatieve effecten resulteren. Bestuurders kunnen enerzijds afgeleid worden door het toenemende verkeer, zodat het aantal ongevallen meer dan proportioneel toeneemt. Anderzijds kan het ook aanneemelijk zijn dat de gemiddelde snelheid afneemt met toenemend verkeer, zodat het aantal ongevallen trager toeneemt dan het verkeersvolume. Ook een verschuiving van zware naar lichtere ongevallen is mogelijk met tragere verkeerssnelheden op gecongesteerde wegen (INFRAS/IWW, 2000). Studies tonen dan ook erg divergerende resultaten voor marginale ongevalkosten op autosnelwegen, rurale wegen en stedelijke wegen, en, op elk van deze verschillende wegtypes, verschillen marginale ongevalkosten voor hoge en lage verkeersvolumes. Vanwege deze onduidelijke resultaten met betrekking tot lagere of hogere marginale ongevalkosten naargelang hogere of lagere verkeersstromen, worden de kencijfers in de IMPACT study (CE Delft, 2008) die we gebruiken enkel gedifferentieerd naar voertuigtype (personenwagens, moto's en *Heavy Duty Vehicles*) en wegennetwerkttype (stedelijke wegen, autosnelwegen en andere wegen).

### **Congestie**

Congestie treedt op wanneer, te wijten aan een groeiende dichtheid van verkeer, voertuigen elkaar beginnen te hinderen, waardoor reissnelheden beginnen te dalen, zo dat bijgevolg tijd en operationele kosten van alle gebruikers binnen het transportsysteem zullen toenemen. Daar individuen enkel hun eigen private kostfunctie in overweging nemen en geen rekening houden met de additionele kosten die ze opleggen aan de andere gebruikers bij het nemen van transportbeslissingen, zijn er ongewenste effecten, namelijk marginale externe congestiekosten. Dus vanuit een welvaartseconomisch oogpunt treden marginale "externe" congestiekosten op wanneer bijkomende transportgebruikers extra kosten opleggen aan andere transportgebruikers (bijkomende tijdsverliezen, toegenomen brandstofverbruik, verminderd comfort). Marginale externe congestiekosten per voertuigkilometer worden dus gedefinieerd als het verschil tussen de marginale sociale die de gebruiker oplegt aan het hele systeem en de private kost die door hemzelf wordt ervaren. Congestiekosten bestaan hoofdzakelijk uit tijdskosten en worden berekend op basis van snelheidsverkeersstroom-relaties (in het geval van de vertraging van een verkeersstroom) of wachtrij analyses (in het geval van de opbouw van een rij wachtende voertuigen) (Blauwens, De Baere en Van de Voorde, 2001).

Daar waar marginale congestiekosten dicht bij nul liggen onder rustige verkeersomstandigheden, kunnen deze cijfers echter oplopen tot verschillende euro's per voertuigkilometer onder drukke en gecongesteerde verkeersomstandigheden.<sup>40</sup> Aangezien congestiekosten ook nog eens aanzienlijk verschillen naargelang het wegtype, bestaat er een grote diversiteit aan marginale sociale congestiekostcijfers met betrekking tot verschillende verkeerssituaties op verschillende wegtypes.

Vanwege de gekozen welvaartseconomische benadering, welke zich concentreert op het individuele standpunt, treden congestiekosten per definitie alleen op bij transportmodi waar individuele gebruikers beslissen om al dan niet gebruik te maken van de aanwezige infrastructuur. Bijgevolg worden transportmiddelen waarbij de allocatie van infrastructuur centraal gepland wordt, zoals trein- en luchtverkeer, vrij van congestie beschouwd (INFRAS/IWW, 2000). Dit betekent dat externe congestiekosten gebaseerd op een welvaarts theoretische definitie enkel berekend worden voor wegverkeer.<sup>41</sup>

### **Up- and downstream processen**

<sup>40</sup> In de INFRAS/IWW studies (2000 en 2004) worden verkeerssituaties gecategoriseerd als "free flow" (tot 500 PAE/u/rijstrook) "relaxed" (500-800 PAE/u/rijstrook), "dense" (800-1000 PAE/u/rijstrook) en "congested" (meer dan 1000 PAE/u/rijstrook) (met PAE = passagiers auto equivalenten)

<sup>41</sup> Een economische maatstaf van externe kosten te wijten aan verkeersopstoppen die alle transportmodi omvat kan geleverd worden door het concept van schaarstekosten (*scarcity costs*) (INFRAS/IWW, 2000; CE Delft, 2008). Schaarste kosten zijn de economische productieverliezen te wijten aan de toegenomen inbeslagname van materiaal en menselijk kapitaal in transport.

Indirecte effecten van transport zoals energieproductie (*pre-combustion processes*), voertuigproductie, -onderhoud en -sloop, en infrastructuurproductie, -onderhoud en -sloop, kunnen ook bijkomende externe effecten veroorzaken. Deze effecten hebben betrekking op verstoringen welke reeds in beschouwing werden genomen in andere externe kostcategorïeën zoals luchtvervuiling en klimaatverandering, maar ze worden traditioneel in een aparte categorie behandeld om de transparantie te verhogen. Enkel de *pre-combustion processes* zijn rechte lijnen afhankelijk van de voertuigkilometers en derhalve relevant voor de korte termijn marginale externe kosten.

### **Natuur & Landschap**

Externe effecten van transport op natuur en landschap omvatten enerzijds effecten welke veroorzaakt worden door het voorzien van de infrastructuur (wegen, bruggen, kanalen,...), zoals ruimtelijke separatie-effecten/barrière-effecten, vermindering van landschapskwaliteit en verlies van natuurlijke landoppervlakte (verlies aan biotoop), en anderzijds effecten welke veroorzaakt worden door het benutten van de beschikbare infrastructuur zoals vervuiling van de bodem en oppervlakte/grondwater systemen en vervuiling veroorzaakt door ongevallen (INFRAS/IWW, 2000). Het is belangrijk op te merken dat deze effecten grotendeels gerelateerd zijn aan transportinfrastructuur en meestal niet afhangen van het gebruiksniveau van de infrastructuur. Zodoende zijn ze weinig relevant voor de sociale marginale kostbenadering op korte termijn, reden waarom wij deze effecten dan ook niet opnemen in onze berekeningen. Daarenboven is de bepaling van deze effecten, met inbegrip van de vervuiling van bodem en grondwater te wijten aan transport, gebaseerd op de herstelling- en compensatie kostbenadering, zeer moeilijk in de praktijk.

### **Bijkomende kosten in stedelijke gebieden**

Drie belangrijke effecten kunnen onderscheiden worden wanneer de specifieke externe kosten van transport in stedelijke gebieden geanalyseerd worden: tijdsverlies voor voetgangers door barrièrewerking, schaarsteproblemen uitgedrukt als verlies aan beschikbare ruimte voor fietsers en stedelijke visuele verstoringen te wijten aan het transportvolume en de transportinfrastructuur. De legitimering van deze kosten is gebaseerd op een eerlijkeheidsbeginsel, daar wegtransport leidt tot ruimtegebrek in steden, wat additionele kosten veroorzaakt voor het niet-gemotoriseerde transport (INFRAS/IWW, 2000). Enkel de separatie-effecten (barrièrewerking) zijn verbonden aan transportvolumes, en dus relevant voor de korte termijn marginale kosten, maar aangezien ze van beperkte relevantie zijn voor deze specifieke casestudy beschouwen we ze als verwaarloosbaar in onze berekeningen.



## Bijlage VI: Overzicht simulaties LZV scenario's

### RUN 1

Average values met gevalideerde parameters

#### INPUT

kost brandstof	1,433	€ per liter
	<b>RIT HEEN</b>	<b>RIT TERUG</b>
	beladingsgraad (%)	beladingsgraad (%)
Reguliere truck	100%	100%
LZV	100%	100%
Rijsnelheid	Congestievrij secundaire wegen	40 km/u
	Congestievrij snelwegen	80 km/u
	Congestie	30 km/u
Materieel	Aanpassing LZV (dollies etc)	15000 €
Tijdskosten	Aan- en afkoppeltijd	15 min
Personeelskost	Chauffeur	22 € per uur
	Chauffeur overtime	22 € per uur

<b>Afstanden</b>	A - oprit Limburg	10
	oprit Limburg - Herentals	60
	afrit - ontk. punt 1	3
	Herentals - A'pen Oost	26
	A'pen Oost - afrit haven	10
	afrit haven - locatie B	5
	afrit haven -ontk. punt 2	3
	ontk. punt 2 - locatie B	5

Directe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Ton heen	52,67	79,00	79,00	79,00	79,00
Ton terug	52,67	79,00	79,00	79,00	79,00
Tijd	8,97	10,90	10,60	17,60	8,97
Dieselmest per dag (€)	223,89	319,59	290,80	330,97	301,72
Kost chauffeur (€)	197,27	239,80	233,20	387,20	197,27
Directe kost totaal	421,16	559,39	524,00	718,17	498,99
Dieselmest per ton (€/ton)	2,13	2,02	1,84	2,09	1,91
Kost chauffeur per ton (€/ton)	1,87	1,52	1,48	2,45	1,25
Directe kosten per ton (€/ton)	4,00	3,54	3,32	4,55	3,16
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		0,46	0,68	-0,55	0,84
Break even tonnage (ton)		32758	21998		17853
Aantal dagen Scenario BE		207	139		113

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (€/ton)	0,350	0,333	0,304	0,345	0,315
SO2 (€/ton)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PM2,5 (€/ton)	0,040	0,032	0,032	0,038	0,028
Nox (€/ton)	0,363	0,333	0,282	0,346	0,290
Geluid (€/ton)	0,134	0,114	0,136	0,132	0,098
Ongevallen (€/ton)	0,117	0,106	0,078	0,107	0,078
Infrastructuur (€/ton)	0,207	0,198	0,152	0,208	0,142
Congestie (€/ton)	0,720	0,133	0,167	0,149	0,525
Totaal ext kosten (€/ton)	1,931	1,25	1,15	1,33	1,48
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		0,68	0,78	0,61	0,45
Verschil sc0 tov Scx (%)		35%	40%	31%	23%



Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (kg CO2/ton)	3,890	3,704	3,374	3,836	3,502
SO2 (g SO2/ton)	0,029	0,028	0,026	0,029	0,027
PM2,5 (g PM2,5/ton)	0,613	0,540	0,459	0,563	0,493
Nox (g Nox/ton)	33,209	30,444	25,834	31,648	26,544

Totale kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Directe kosten (€/ton)	4,00	3,54	3,32	4,55	3,16
Externe kosten (€/ton)	1,93	1,25	1,15	1,33	1,48
Totaal (€/ton)	<b>5,93</b>	<b>4,79</b>	<b>4,47</b>	<b>5,87</b>	<b>4,64</b>
Vershil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>1,14</b>	<b>1,46</b>	<b>0,06</b>	<b>1,29</b>
Vershil sc0 tov Scx (%)		19%	25%	1%	22%

**Sensitiviteitsanalyse congestie** Helpt van externe congestiebaten regulier afgetrokken

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (€/ton)	0,350	0,333	0,304	0,345	0,315
SO2 (€/ton)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PM2,5 (€/ton)	0,040	0,032	0,032	0,038	0,028
Nox (€/ton)	0,363	0,333	0,282	0,346	0,290
Geluid (€/ton)	0,134	0,114	0,136	0,132	0,098
Ongevallen (€/ton)	0,117	0,106	0,078	0,107	0,078
Infrastructuur (€/ton)	0,207	0,198	0,152	0,208	0,142
Congestie (€/ton)	0,720	0,493	0,527	0,509	0,886
Totaal ext kosten (€/ton)	<b>1,931</b>	<b>1,61</b>	<b>1,51</b>	<b>1,69</b>	<b>1,84</b>
Vershil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,32</b>	<b>0,42</b>	<b>0,25</b>	<b>0,09</b>
Vershil sc0 tov Scx (%)		17%	22%	13%	5%

Totale kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Directe kosten (€/ton)	4,00	3,54	3,32	4,55	3,16
Externe kosten (€/ton)	1,93	1,61	1,51	1,69	1,84
Totaal (€/ton)	<b>5,93</b>	<b>5,15</b>	<b>4,83</b>	<b>6,23</b>	<b>5,00</b>
Vershil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,78</b>	<b>1,10</b>	<b>-0,30</b>	<b>0,93</b>
Vershil sc0 tov Scx (%)		13%	19%	-5%	16%

**Sensitiviteitsanalyse congestie** Geen externe congestiekosten

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (€/ton)	0,350	0,333	0,304	0,345	0,315
SO2 (€/ton)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PM2,5 (€/ton)	0,040	0,032	0,032	0,038	0,028
Nox (€/ton)	0,363	0,333	0,282	0,346	0,290
Geluid (€/ton)	0,134	0,114	0,136	0,132	0,098
Ongevallen (€/ton)	0,117	0,106	0,078	0,107	0,078
Infrastructuur (€/ton)	0,207	0,198	0,152	0,208	0,142
Congestie (€/ton)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Totaal ext kosten (€/ton)	<b>1,211</b>	<b>1,12</b>	<b>0,98</b>	<b>1,18</b>	<b>0,95</b>
Vershil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,09</b>	<b>0,23</b>	<b>0,03</b>	<b>0,26</b>
Vershil sc0 tov Scx (%)		8%	19%	3%	21%



Totale kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Directe kosten (€/ton)	4,00	3,54	3,32	4,55	3,16
Externe kosten (€/ton)	1,21	1,12	0,98	1,18	0,95
Totaal (€/ton)	<b>5,21</b>	<b>4,66</b>	<b>4,30</b>	<b>5,72</b>	<b>4,11</b>
Vershil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,55</b>	<b>0,91</b>	<b>-0,51</b>	<b>1,10</b>
Vershil sc0 tov Scx (%)		11%	17%	-10%	21%

## RUN 2

Gevalideerde parameters, optimale ontkoppelingspunten, kortere aan- en afkoppeltijden en zware congestie (break even scenario 3)

## INPUT

kost brandstof	1,433	€ per liter	
	<b>RIT HEEN</b>	<b>RIT TERUG</b>	
	beladingsgraad (%)	beladingsgraad (%)	
Reguliere truck	100%	100%	
LZV	100%	100%	
Rijsnelheid	Congestievrij secundaire wegen	40	km/u
	Congestievrij snelwegen	80	km/u
	Congestie	20	km/u
Materieel	Aanpassing LZV (dollies etc)	15000	€
Tijdskosten	Aan- en afkoppeltijd	10	min
Personeelskost	Chauffeur	22	€ per uur
	Chauffeur overtime	22	€ per uur

Afstanden	A - oprit Limburg	10
	oprit Limburg - Herentals	60
	afrit - ontk. punt 1	1
	Herentals - A'pen Oost	26
	A'pen Oost - afrit haven	10
	afrit haven - locatie B	5
	afrit haven -ontk. punt 2	1
	ontk. punt 2 - locatie B	5

Directe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Ton heen	52,67	79,00	79,00	79,00	79,00
Ton terug	52,67	79,00	79,00	79,00	79,00
Tijd	<b>8,73</b>	<b>9,17</b>	<b>9,07</b>	<b>14,23</b>	<b>8,73</b>
Dieselskost per dag (€)	223,89	306,13	284,44	311,15	301,72
Kost chauffeur (€)	192,13	201,67	199,47	313,13	192,13
Directe kost totaal	416,03	507,80	483,91	624,29	493,85
Dieselskost per ton (€/ton)	2,13	1,94	1,80	1,97	1,91
Kost chauffeur per ton (€/ton)	1,82	1,28	1,26	1,98	1,22
Directe kosten per ton (€/ton)	<b>3,95</b>	<b>3,21</b>	<b>3,06</b>	<b>3,95</b>	<b>3,13</b>
Vershil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,74</b>	<b>0,89</b>	<b>0,00</b>	<b>0,82</b>
Break even tonnage (ton)		20389	16913		18205
Aantal dagen Scenario BE		129	107		115

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (€/ton)	0,350	0,319	0,297	0,324	0,315
SO2 (€/ton)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PM2,5 (€/ton)	0,040	0,031	0,030	0,036	0,028
Nox (€/ton)	0,363	0,319	0,276	0,326	0,290
Geluid (€/ton)	0,134	0,112	0,135	0,129	0,098
Ongevallen (€/ton)	0,117	0,104	0,077	0,104	0,078
Infrastructuur (€/ton)	0,207	0,188	0,148	0,194	0,142
Congestie (€/ton)	0,720	0,132	0,167	0,148	0,525
Totaal ext kosten (€/ton)	<b>1,931</b>	<b>1,21</b>	<b>1,13</b>	<b>1,26</b>	<b>1,48</b>
Vershil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,72</b>	<b>0,80</b>	<b>0,67</b>	<b>0,45</b>
Vershil sc0 tov Scx (%)		38%	41%	35%	23%

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (kg CO2/ton)	3,890	3,548	3,300	3,605	3,502
SO2 (g SO2/ton)	0,029	0,027	0,025	0,027	0,027
PM2,5 (g PM2,5/ton)	0,613	0,517	0,449	0,528	0,493
Nox (g Nox/ton)	33,209	29,176	25,272	29,818	26,544

Totale kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Directe kosten (€/ton)	3,95	3,21	3,06	3,95	3,13
Externe kosten (€/ton)	1,93	1,21	1,13	1,26	1,48
Totaal (€/ton)	<b>5,88</b>	<b>4,42</b>	<b>4,19</b>	<b>5,21</b>	<b>4,60</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>1,46</b>	<b>1,69</b>	<b>0,67</b>	<b>1,28</b>
Verschil sc0 tov Scx (%)		25%	29%	11%	22%

### RUN 3

Gevalideerde parameters, verder gelegen ontkoppelingspunten, langere aan- en afkoppeltijden en minder zware congestie

### INPUT

kost brandstof	1,433	€ per liter
	<b>RIT HEEN</b>	<b>RIT TERUG</b>
	beladingsgraad (%)	beladingsgraad (%)
Reguliere truck	100%	100%
LZV	100%	100%
Rijdsnelheid	Congestievrij secundaire wegen	40 km/u
	Congestievrij snelwegen	80 km/u
	Congestie	40 km/u
Materieel	Aanpassing LZV (dollies etc)	15000 €
Tijdskosten	Aan- en afkoppeltijd	25 min
Personeelskost	Chauffeur	22 € per uur
	Chauffeur overtime	22 € per uur

<b>Afstanden</b>	A - oprit Limburg	10
	oprit Limburg - Herentals	60
	afrit - ontk. punt 1	5
	Herentals - A'pen Oost	26
	A'pen Oost - afrit haven	10
	afrit haven - locatie B	5
	afrit haven - ontk. punt 2	5
	ontk. punt 2 - locatie B	5

Directe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Ton heen	52,67	79,00	79,00	79,00	79,00
Ton terug	52,67	79,00	79,00	79,00	79,00
Tijd	<b>10,08</b>	<b>13,97</b>	<b>13,47</b>	<b>23,63</b>	<b>10,08</b>
Dieselmest per dag (€)	223,89	333,05	297,17	350,79	301,72
Kost chauffeur (€)	221,83	307,27	296,27	519,93	221,83
Directe kost totaal	445,73	640,32	593,43	870,73	523,55
Dieselmest per ton (€/ton)	2,13	2,11	1,88	2,22	1,91
Kost chauffeur per ton (€/ton)	2,11	1,94	1,88	3,29	1,40
Directe kosten per ton (€/ton)	<b>4,23</b>	<b>4,05</b>	<b>3,76</b>	<b>5,51</b>	<b>3,31</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,18</b>	<b>0,48</b>	<b>-1,28</b>	<b>0,92</b>
Break even tonnage (ton)		83827	31534		16341
Aantal dagen Scenario BE		531	200		103

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (€/ton)	0,350	0,347	0,310	0,366	0,315
SO2 (€/ton)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PM2,5 (€/ton)	0,040	0,034	0,034	0,041	0,028
Nox (€/ton)	0,363	0,347	0,288	0,366	0,290
Geluid (€/ton)	0,134	0,116	0,137	0,135	0,098
Ongevallen (€/ton)	0,117	0,108	0,079	0,110	0,078
Infrastructuur (€/ton)	0,207	0,207	0,156	0,221	0,142
Congestie (€/ton)	0,720	0,134	0,167	0,151	0,525
Totaal ext kosten (€/ton)	<b>1,931</b>	<b>1,29</b>	<b>1,17</b>	<b>1,39</b>	<b>1,48</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,64</b>	<b>0,76</b>	<b>0,54</b>	<b>0,45</b>
Verschil sc0 tov Scx (%)		33%	39%	28%	23%

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (kg CO2/ton)	3,890	3,860	3,448	4,066	3,502
SO2 (g SO2/ton)	0,029	0,029	0,026	0,031	0,027
PM2,5 (g PM2,5/ton)	0,613	0,564	0,470	0,597	0,493
Nox (g Nox/ton)	33,209	31,713	26,396	33,478	26,544

Totale kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Directe kosten (€/ton)	4,23	4,05	3,76	5,51	3,31
Externe kosten (€/ton)	1,93	1,29	1,17	1,39	1,48
Totaal (€/ton)	<b>6,16</b>	<b>5,35</b>	<b>4,93</b>	<b>6,90</b>	<b>4,79</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,82</b>	<b>1,23</b>	<b>-0,74</b>	<b>1,37</b>
Verschil sc0 tov Scx (%)		13%	20%	-12%	22%

#### RUN 4

Average values volumegoederen (20%) met gevalideerde parameters

#### INPUT

kost brandstof	1,433	€ per liter
	<b>RIT HEEN</b>	<b>RIT TERUG</b>
	beladingsgraad (%)	beladingsgraad (%)
Reguliere truck	20%	20%
LZV	20%	20%
Rijsnelheid	Congestievrij secundaire wegen	40 km/u
	Congestievrij snelwegen	80 km/u
	Congestie	30 km/u
Materieel	Aanpassing LZV (dollies etc)	15000 €
Tijdskosten	Aan- en afkoppeltijd	15 min
Personeelskost	Chauffeur	22 € per uur
	Chauffeur overtime	22 € per uur

<b>Afstanden</b>	A - oprit Limburg	10
	oprit Limburg - Herentals	60
	afrit - ontk. punt 1	3
	Herentals - A'pen Oost	26
	A'pen Oost - afrit haven	10
	afrit haven - locatie B	5
	afrit haven -ontk. punt 2	3
	ontk. punt 2 - locatie B	5



Directe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Ton heen	10,53	15,80	15,80	15,80	15,80
Ton terug	10,53	15,80	15,80	15,80	15,80
Tijd	<b>8,97</b>	<b>10,90</b>	<b>10,60</b>	<b>17,60</b>	<b>9,05</b>
Dieselmest per dag (€)	163,66	235,58	214,99	243,70	221,12
Kost chauffeur (€)	197,27	239,80	233,20	387,20	199,10
Directe kost totaal	360,93	475,38	448,19	630,90	420,22
Dieselmest per ton (€/ton)	7,77	7,46	6,80	7,71	7,00
Kost chauffeur per ton (€/ton)	9,36	7,59	7,38	12,25	6,30
Directe kosten per ton (€/ton)	<b>17,13</b>	<b>15,04</b>	<b>14,18</b>	<b>19,97</b>	<b>13,30</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>2,09</b>	<b>2,95</b>	<b>-2,83</b>	<b>3,83</b>
Break even tonnage (ton)		7181	5086		3912
Aantal dagen Scenario BE		227	161		124

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (€/ton)	1,273	1,222	1,119	1,261	1,154
SO2 (€/ton)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
PM2,5 (€/ton)	0,170	0,138	0,137	0,163	0,121
Nox (€/ton)	1,331	1,228	1,039	1,274	1,059
Geluid (€/ton)	0,670	0,572	0,681	0,660	0,490
Ongevallen (€/ton)	0,584	0,531	0,390	0,535	0,391
Infrastructuur (€/ton)	1,035	0,988	0,758	1,039	0,709
Congestie (€/ton)	3,601	0,667	0,835	0,747	2,627
Totaal ext kosten (€/ton)	<b>8,665</b>	<b>5,35</b>	<b>4,96</b>	<b>5,68</b>	<b>6,55</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>3,32</b>	<b>3,70</b>	<b>2,98</b>	<b>2,11</b>
Verschil sc0 tov Scx (%)		38%	43%	34%	24%

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (kg CO2/ton)	14,141	13,579	12,431	14,014	12,827
SO2 (g SO2/ton)	0,109	0,104	0,094	0,108	0,097
PM2,5 (g PM2,5/ton)	2,617	2,315	1,963	2,409	2,096
Nox (g Nox/ton)	121,842	112,373	95,075	116,620	96,934

Totale kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Directe kosten (€/ton)	17,13	15,04	14,18	19,97	13,24
Externe kosten (€/ton)	8,66	5,35	4,96	5,68	6,55
Totaal (€/ton)	<b>25,80</b>	<b>20,39</b>	<b>19,14</b>	<b>25,65</b>	<b>19,79</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>5,41</b>	<b>6,65</b>	<b>0,15</b>	<b>6,00</b>
Verschil sc0 tov Scx (%)		21%	26%	1%	23%



### RUN 5

Hogere investeringskost & overtime (+ 50% na 8u)

### INPUT

kost brandstof	1,433	€ per liter
	<b>RIT HEEN</b>	<b>RIT TERUG</b>
	beladingsgraad (%)	beladingsgraad (%)
Reguliere truck	100%	100%
LZV	100%	100%
Rijsnelheid	Congestievrij secundaire wegen	40 km/u
	Congestievrij snelwegen	80 km/u
	Congestie	30 km/u
Materieel	Aanpassing LZV (dollies etc)	25000 €
Tijdskosten	Aan- en afkoppeltijd	15 min
Personeelskost	Chauffeur	22 € per uur
	Chauffeur overtime	33 € per uur

<b>Afstanden</b>	A - oprit Limburg	10
	oprit Limburg - Herentals	60
	afrit - ontk. punt 1	3
	Herentals - A'pen Oost	26
	A'pen Oost - afrit haven	10
	afrit haven - locatie B	5
	afrit haven - ontk. punt 2	3
	ontk. punt 2 - locatie B	5

Directe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Ton heen	52,67	79,00	79,00	79,00	79,00
Ton terug	52,67	79,00	79,00	79,00	79,00
Tijd	8,97	10,90	10,60	17,60	9,05
Dieselskost per dag (€)	223,89	319,59	290,80	330,97	301,72
Kost chauffeur (€)	207,90	271,70	261,80	492,80	210,65
Directe kost totaal	431,79	591,29	552,60	823,77	512,37
Dieselskost per ton (€/ton)	2,13	2,02	1,84	2,09	1,91
Kost chauffeur per ton (€/ton)	1,97	1,72	1,66	3,12	1,33
Directe kosten per ton (€/ton)	4,10	3,74	3,50	5,21	3,24
Vershil sc0 tov Scx (€/ton)		0,36	0,60	-1,11	0,86
Break even tonnage (ton)		70038	41541	-22433	29190
Aantal dagen Scenario BE		443	263	-142	185

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (€/ton)	0,350	0,333	0,304	0,345	0,315
SO2 (€/ton)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PM2,5 (€/ton)	0,040	0,032	0,032	0,038	0,028
Nox (€/ton)	0,363	0,333	0,282	0,346	0,290
Geluid (€/ton)	0,134	0,114	0,136	0,132	0,098
Ongevallen (€/ton)	0,117	0,106	0,078	0,107	0,078
Infrastructuur (€/ton)	0,207	0,198	0,152	0,208	0,142
Congestie (€/ton)	0,720	0,133	0,167	0,149	0,525
Totaal ext kosten (€/ton)	1,931	1,25	1,15	1,33	1,48
Vershil sc0 tov Scx (€/ton)		0,68	0,78	0,61	0,45
Vershil sc0 tov Scx (%)		35%	40%	31%	23%

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (kg CO2/ton)	3,890	3,704	3,374	3,836	3,502
SO2 (g SO2/ton)	0,029	0,028	0,026	0,029	0,027
PM2,5 (g PM2,5/ton)	0,613	0,540	0,459	0,563	0,493
Nox (g Nox/ton)	33,209	30,444	25,834	31,648	26,544

Totale kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Directe kosten (€/ton)	4,10	3,74	3,50	5,21	3,23
Externe kosten (€/ton)	1,93	1,25	1,15	1,33	1,48
Totaal (€/ton)	<b>6,03</b>	<b>4,99</b>	<b>4,65</b>	<b>6,54</b>	<b>4,70</b>
Vershil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>1,04</b>	<b>1,38</b>	<b>-0,51</b>	<b>1,33</b>
Vershil sc0 tov Scx (%)		17%	23%	-8%	22%

#### RUN 6

Verdere ontkoppelingpunten, langere aan- en afkoppeltijden, geen congestie op E313, overtime (+ 50% na 8 uur), hoge investeringskost  
**INPUT**

kost brandstof	1,433	€ per liter
	<b>RIT HEEN</b>	<b>RIT TERUG</b>
	beladingsgraad (%)	beladingsgraad (%)
Reguliere truck	100%	100%
LZV	100%	100%
Rijsnelheid	Congestievrij secundaire wegen	40 km/u
	Congestievrij snelwegen	80 km/u
	Congestie	80 km/u
Materieel	Aanpassing LZV (dollies etc)	50000 €
Tijdskosten	Aan- en afkoppeltijd	25 min
Personeelskost	Chauffeur	22 € per uur
	Chauffeur overtime	33 € per uur

<b>Afstanden</b>	A - oprit Limburg	10
	oprit Limburg - Herentals	60
	afrit - ontk. punt 1	10
	Herentals - A'pen Oost	26
	A'pen Oost - afrit haven	10
	afrit haven - locatie B	5
	afrit haven - ontk. punt 2	10
	ontk. punt 2 - locatie B	5

Directe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Ton heen	52,67	79,00	79,00	79,00	79,00
Ton terug	52,67	79,00	79,00	79,00	79,00
Tijd	<b>9,76</b>	<b>14,97</b>	<b>13,97</b>	<b>25,38</b>	<b>9,76</b>
Dieselskost per dag (€)	223,89	366,70	313,07	400,34	301,72
Kost chauffeur (€)	234,03	405,90	372,90	749,65	234,03
Directe kost totaal	457,92	772,60	685,97	1149,99	535,75
Dieselskost per ton (€/ton)	2,13	2,32	1,98	2,53	1,91
Kost chauffeur per ton (€/ton)	2,22	2,57	2,36	4,74	1,48
Directe kosten per ton (€/ton)	<b>4,35</b>	<b>4,89</b>	<b>4,34</b>	<b>7,28</b>	<b>3,39</b>
Vershil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>-0,54</b>	<b>0,01</b>	<b>-2,93</b>	<b>0,96</b>
Break even tonnage (ton)			8707547		52272
Aantal dagen Scenario BE			55111		331

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (€/ton)	0,350	0,383	0,327	0,418	0,315
SO2 (€/ton)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PM2,5 (€/ton)	0,040	0,037	0,040	0,047	0,028
Nox (€/ton)	0,363	0,381	0,304	0,416	0,290
Geluid (€/ton)	0,134	0,121	0,139	0,141	0,098
Ongevallen (€/ton)	0,117	0,113	0,081	0,116	0,078
Infrastructuur (€/ton)	0,207	0,231	0,165	0,255	0,142
Congestie (€/ton)	0,720	0,137	0,168	0,154	0,525
Totaal ext kosten (€/ton)	<b>1,931</b>	<b>1,40</b>	<b>1,22</b>	<b>1,55</b>	<b>1,48</b>
Vershil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,53</b>	<b>0,71</b>	<b>0,38</b>	<b>0,45</b>
Vershil sc0 tov Scx (%)		27%	37%	20%	23%

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (kg CO2/ton)	3,890	4,251	3,633	4,641	3,502
SO2 (g SO2/ton)	0,029	0,032	0,028	0,035	0,027
PM2,5 (g PM2,5/ton)	0,613	0,624	0,497	0,683	0,493
Nox (g Nox/ton)	33,209	34,884	27,801	38,054	26,544

Totale kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Directe kosten (€/ton)	4,35	4,89	4,34	7,28	3,39
Externe kosten (€/ton)	1,93	1,40	1,22	1,55	1,48
Totaal (€/ton)	<b>6,28</b>	<b>6,29</b>	<b>5,57</b>	<b>8,83</b>	<b>4,87</b>
Vershil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>-0,01</b>	<b>0,71</b>	<b>-2,55</b>	<b>1,41</b>
Vershil sc0 tov Scx (%)		0%	11%	-41%	22%

#### RUN 7

Average values met gevalideerde parameters, leeg terug

#### INPUT

kost brandstof	1,433	€ per liter
	<b>RIT HEEN</b>	<b>RIT TERUG</b>
	beladingsgraad (%)	beladingsgraad (%)
Reguliere truck	100%	0%
LZV	100%	0%
Rijsnelheid	Congestievrij secundaire wegen	40 km/u
	Congestievrij snelwegen	80 km/u
	Congestie	30 km/u
Materieel	Aanpassing LZV (dollies etc)	15000 €
Tijdskosten	Aan- en afkoppeltijd	15 min
Personeelskost	Chauffeur	22 € per uur
	Chauffeur overtime	22 € per uur

<b>Afstanden</b>	A - oprit Limburg	10
	oprit Limburg - Herentals	60
	afrit - ontk. punt 1	3
	Herentals - A'pen Oost	26
	A'pen Oost - afrit haven	10
	afrit haven - locatie B	5
	afrit haven -ontk. punt 2	3
	ontk. punt 2 - locatie B	5

Directe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Ton heen	52,67	79,00	79,00	79,00	79,00
Ton terug	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tijd	<b>8,97</b>	<b>10,90</b>	<b>10,60</b>	<b>17,60</b>	<b>8,97</b>
Dieselmest per dag (€)	187,88	267,09	243,42	276,43	253,58
Kost chauffeur (€)	197,27	239,80	233,20	387,20	197,27
Directe kost totaal	385,15	506,89	476,62	663,63	450,85
Dieselmest per ton (€/ton)	3,57	3,38	3,08	3,50	3,21
Kost chauffeur per ton (€/ton)	3,75	3,04	2,95	4,90	2,50
Directe kosten per ton (€/ton)	<b>7,31</b>	<b>6,42</b>	<b>6,03</b>	<b>8,40</b>	<b>5,71</b>
Vershil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,90</b>	<b>1,28</b>	<b>-1,09</b>	<b>1,61</b>
Break even tonnage (ton)		16729	11721		9340
Aantal dagen Scenario BE		212	148		118

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (€/ton)	1,094	1,037	0,970	1,072	0,989
SO2 (€/ton)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
PM2,5 (€/ton)	0,072	0,059	0,059	0,070	0,051
Nox (€/ton)	0,610	0,556	0,483	0,578	0,487
Geluid (€/ton)	0,268	0,229	0,272	0,264	0,196
Ongevallen (€/ton)	0,234	0,212	0,156	0,214	0,156
Infrastructuur (€/ton)	0,414	0,395	0,303	0,416	0,284
Congestie (€/ton)	1,440	0,267	0,334	0,299	1,051
Totaal ext kosten (€/ton)	<b>4,132</b>	<b>2,76</b>	<b>2,58</b>	<b>2,91</b>	<b>3,21</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>1,38</b>	<b>1,55</b>	<b>1,22</b>	<b>0,92</b>
Verschil sc0 tov Scx (%)		33%	38%	30%	22%

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (kg CO2/ton)	6,510	6,173	5,771	6,380	5,885
SO2 (g SO2/ton)	0,050	0,047	0,044	0,049	0,045
PM2,5 (g PM2,5/ton)	1,121	0,984	0,846	1,024	0,899
Nox (g Nox/ton)	55,853	50,927	44,157	52,891	44,527

Totale kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Directe kosten (€/ton)	7,31	6,42	6,03	8,40	5,71
Externe kosten (€/ton)	4,13	2,76	2,58	2,91	3,21
Totaal (€/ton)	<b>11,45</b>	<b>9,17</b>	<b>8,61</b>	<b>11,31</b>	<b>8,92</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>2,27</b>	<b>2,83</b>	<b>0,13</b>	<b>2,52</b>
Verschil sc0 tov Scx (%)		20%	25%	1%	22%

#### RUN 8

Average values met gevalideerde parameters, leeg heen

#### INPUT

kost brandstof	1,433	€ per liter
	<b>RIT HEEN</b>	<b>RIT TERUG</b>
	beladingsgraad (%)	beladingsgraad (%)
Reguliere truck	0%	100%
LZV	0%	100%
Rijsnelheid	Congestievrij secundaire wegen	40 km/u
	Congestievrij snelwegen	80 km/u
	Congestie	30 km/u
Materieel	Aanpassing LZV (dollies etc)	15000 €
Tijdskosten	Aan- en afkoppeltijd	15 min
Personeelskost	Chauffeur	22 € per uur
	Chauffeur overtime	22 € per uur

Afstanden	A - oprit Limburg	10
	oprit Limburg - Herentals	60
	afrit - ontk. punt 1	3
	Herentals - A'pen Oost	26
	A'pen Oost - afrit haven	10
	afrit haven - locatie B	5
	afrit haven - ontk. punt 2	3
	ontk. punt 2 - locatie B	5



Directe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Ton heen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ton terug	52,67	79,00	79,00	79,00	79,00
Tijd	<b>8,97</b>	<b>10,90</b>	<b>10,60</b>	<b>17,60</b>	<b>8,97</b>
Dieselmest per dag (€)	184,62	267,09	243,42	276,43	249,11
Kost chauffeur (€)	197,27	239,80	233,20	387,20	197,27
Directe kost totaal	381,89	506,89	476,62	663,63	446,38
Dieselmest per ton (€/ton)	3,51	3,38	3,08	3,50	3,15
Kost chauffeur per ton (€/ton)	3,75	3,04	2,95	4,90	2,50
Directe kosten per ton (€/ton)	<b>7,25</b>	<b>6,42</b>	<b>6,03</b>	<b>8,40</b>	<b>5,65</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>0,83</b>	<b>1,22</b>	<b>-1,15</b>	<b>1,60</b>
Break even tonnage (ton)		17970	12317		9371
Aantal dagen Scenario BE		227	156		119

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (€/ton)	1,074	1,037	0,925	1,072	0,971
SO2 (€/ton)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
PM2,5 (€/ton)	0,073	0,059	0,058	0,069	0,052
Nox (€/ton)	0,600	0,556	0,460	0,578	0,478
Geluid (€/ton)	0,268	0,229	0,272	0,264	0,196
Ongevallen (€/ton)	0,234	0,212	0,156	0,214	0,156
Infrastructuur (€/ton)	0,414	0,395	0,303	0,416	0,284
Congestie (€/ton)	1,440	0,267	0,334	0,299	1,051
Totaal ext kosten (€/ton)	<b>4,104</b>	<b>2,76</b>	<b>2,51</b>	<b>2,91</b>	<b>3,19</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>1,35</b>	<b>1,59</b>	<b>1,19</b>	<b>0,91</b>
Verschil sc0 tov Scx (%)		33%	39%	29%	22%

Externe kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
CO2 (kg CO2/ton)	6,395	6,173	5,506	6,380	5,781
SO2 (g SO2/ton)	0,049	0,047	0,042	0,049	0,044
PM2,5 (g PM2,5/ton)	1,107	0,984	0,825	1,024	0,888
Nox (g Nox/ton)	54,881	50,927	42,132	52,891	43,757

Totale kosten	Scen 0	Scen 1B	Scen 3B	Scen 4B	Scen 0B
Directe kosten (€/ton)	7,25	6,42	6,03	8,40	5,65
Externe kosten (€/ton)	4,10	2,76	2,51	2,91	3,19
Totaal (€/ton)	<b>11,35</b>	<b>9,17</b>	<b>8,54</b>	<b>11,31</b>	<b>8,84</b>
Verschil sc0 tov Scx (€/ton)		<b>2,18</b>	<b>2,81</b>	<b>0,04</b>	<b>2,52</b>
Verschil sc0 tov Scx (%)		19%	25%	0%	22%

## Referenties

---

- Aarts, L & Feddes, G. (2010) Experiences with longer and heavier vehicles in The Netherlands. in Proc. of the International Conference on Heavy Vehicle – HVTT10, eds. B. Jacob et al., ISTE/J. Wiley, Paris, 123-136
- Akerman, I. & Jonsson, R. (2007) European Modular System for road freight transport – experiences and possibilities. TFK and KTH, Stockholm, pp 97
- Balm, S., Quak, H. (2014) Overall evaluation report. Deliverable 5.2. Straightsol project (Strategies and measures for smarter urban freight solutions), European Commission.
- Brijs, T., Dreesen, A., Daniels, S. (2007) Proefproject langere en zwaardere vrachtwagens (LZV's) in Vlaanderen: impact op verkeersveiligheid. Literatuurstudie naar randvoorwaarden voor Vlaanderen en eerste evaluatie voorgestelde routes. Steunpunt Mobiliteit & Openbare Werken, Spoor Verkeersveiligheid, Rapport RA-MOW-2007-002, Hasselt, pp
- Blauwens, G., P. De Baere & E. Van de Voorde. 2001. *Vervoerseconomie*. Standaard Uitgeverij, Antwerpen.
- De Ceuster et al. (2008) Transport & Mobility FINAL REPORT Effects of adapting the rules on weights and dimensions of heavy commercial vehicles as established within Directive 96/53/EC. Report TREN/G3/318/2007. Transport & Mobility Leuven, Leuven, pp 315
- Debauche, W. (2008) Working Group on longer and heavier goods vehicles: A multi-disciplinary approach to the Issue, in Proc. of the International Conference on Heavy Vehicle – HVTT10, eds. B. Jacob et al., ISTE/J. Wiley, Paris, 111-122.
- Delhay, E., Heyndrickx, C., Frederix, R., Van Zeebroeck, B., Rousseau, S., Proost, S. (2013) Rebound effect met impact op het milieu. Eindrapport. Opgesteld door Transport & Mobility Leuven in opdracht van Vlaamse Overheid –Departement LNE, Leuven
- den Boer L.C., Otten, M. & H. van Essen (2011). STREAM International Freight 2011. Comparison of various transport modes on a EU scale with the STREAM database. Delft, Nederland: CE Delft.
- Europese Commissie, 2011. "White Paper: Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system". Brussels
- Gense, N.L.J., Wilmlink, I.R., van de Burgwal H.C. (2001) Emissions and Congestion – Estimation of emissions on road sections and the Dutch motorway network, Executive summary, TNO report 01.OR.VM.044.1/NG, 31 mei 2001.
- Gibson, G., Varma, A., Cox, V. (Ricardo-AEA), Korzhenevych, A., Dehnen, N. (DIW econ), Bröcker, J., Holtkamp, M. and Meier, H. (CAU) (2014) *Update of the Handbook on External Costs of Transport*. Final Report for the European Commission – DG Mobility and Transport, London, UK.
- INFRAS/IWW (2000) *External Costs of Transport: Accident, Environmental and Congestions Costs in Western Europe*. Karlsruhe/Zürich/Paris: the International Union of Railways (UIC)
- INFRAS/IWW (2004) *External Costs of Transport: update study*. Karlsruhe/Zürich/Paris: the International Union of Railways (UIC).
- Klingender, M., Ramakers, R., Henning, K. (2011) In-depth Safety Impact Study on longer and/or heavier commercial vehicles in Europe. In: Jeschke, S., Isenhardt, I., Henning, K. (Eds) *Automation*,



Communication and Cybernetics in Science and Engineering 2009/2010, Springer, Heidelberg, 539-552

Macharis, C., Milan, L., Verlinde, S., Estrada, M., Roca-Riu, M., Balm, S., Andersen, J. (2012a) Report on stakeholders, criteria and weights. Deliverable 3.2. Straightsol project (Strategies and measures for smarter urban freight solutions), European Commission.

Macharis, C., Milan, L., Verlinde, S., Balm, S., Quak, H., Estrada, M., Roca-Riu, M., Macario, R., Filipe, L., Andersen, J. (2012b) Description of evaluation framework and guidelines for use. Deliverable 3.4. Straightsol project (Strategies and measures for smarter urban freight solutions), European Commission.

Maibach, M., C. Schreyer, D. Sutter (INFRAS), H. P. Van Essen, B. H. Boon, R. Smokers, A. Schroten (CE Delft), C. Doll (Fraunhofer Gesellschaft-ISI), B. Pawlowska, M. Bak (University of Gdansk), 2008, Handbook on Estimation of External Cost in the Transport Sector. Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport (IMPACT), Version 1.1., European Commission DG TREN, Delft, CE, The Netherlands

Rijkswaterstaat (2010a) Langere en Zwaardere Vrachtauto's in Nederland. Kennis en ervaringen over de periode 1995-2010. Ministerie van Verkeer en Waterstaat: Martin Salet, Rijkswaterstaat: Loes Aarts, Marieke Honer; TNO: Igor Davydenko, Hans Quak, Jannette van Staalduinen, Kees Verweij, pp 94

Rijkswaterstaat (2010b) Monitoring verkeersveiligheid Langere en Zwaardere Vrachtwagens 2010. Rijkswaterstaat – Dienst Verkeer en Scheepvaart: Marieke Honer en Loes Aarts; ARCADIS, Bettinka Rakic en Jeroen Stegeman; NEA, Manfred Kindt, pp 115

Rijkswaterstaat (2011) Monitoring Modal Shift. Langere en Zwaardere Vrachtvoertuigen. De éénmeting (2011). Rijkswaterstaat – Dienst Verkeer en Scheepvaart: Marieke Honer en Loes Aarts; NEA, Manfred Kindt (projectleiding), Arnaud Burgess, Martin Quispel, Sander van der Meulen, Marcel Bus, pp 69

Federale Overheid (2012) Koninklijk besluit betreffende langere en zwaardere slepen in het kader van proefprojecten. [BS 28.03.2012], Brussel

OECD/JTRC (2010) Moving Freight with better Trucks. Joint Transport Research Center, Final report of the WG on Heavy Vehicles: Regulatory, Operational and Productivity Improvements, OECD, Paris, March, 334 pp.

Opzoekingscentrum Wegenbouw (OCW) (2007) Langere en zwaardere voertuigen. Eindrapport werkgroep LZV's. Synthesen N44/07, Brussel, pp 139

Opzoekingscentrum Wegenbouw (OCW) (2011) Europees modulair systeem voor wegvervoer van goederen. Stand van zaken en vooruitzichten in Europa. Bijlage bij OCW Mededelingen 87, Brussel, pp 16

Promotie Shortsea Shipping Vlaanderen (2008) "Race" Weg – Shortsea. Een vergelijking tussen de twee transportmodi in een intermodaal concept, Antwerpen.

Steer, J. et al (2013) A review of Megatrucks. Major issues and case studies. Europese Unie, Directorate General for Internal Policies, Policy Department B: Structural and Cohesion Policies, Brussel, pp 138

Teeuwisse, S. & Vanhove F. (2004) Immissieproblematiek ten gevolge van het verkeer: knelpunten en maatregelen, Rapport voor AMINAL - Sectie Lucht,

Van de Voorde, E. Vanelslander, T., Beelen, M., Onghena, E. (2007) Onderzoek naar de optimalisering van de openingstijden van zeehaventerminals, Eindrapport.

van Lier, T., Macharis, C., Van Hoeck, E. & E. Pekin, 2010, Comparing the effect of fuel price increases with the internalization of external costs: a decision analysis framework for intermodal transport In: Witlox, F. & S. Weijers (eds.) Vervoerslogistieke werkdagen 2010. 18 en 19 november, Antwerpen, België, p. 267-280

Verhoef, E. T. 2000. "The implementation of marginal external cost pricing in road transport. Long run vs short run and first best vs second best". Papers in Regional Science, 79(3): 307-332.

Vlaams Instituut voor Logistiek, 2012, Dal- en nachtdistributie, eindrapport

Vlaams Verkeerscentrum, 2009, Tactische studie E313

Vlaams Verkeerscentrum, 2013, Rapport Verkeersindicatoren 2012

Vlaams Verkeerscentrum, 2012, Evaluatie Spitsstrook E34-E313, Studierapport

Vlaamse Overheid, departement Mobiliteit en Openbare werken, 2011, Pilootproject beleving tijdens de dagrand PIEK, synthese bij eindnota

Vlaams Overheid, 2013, Decreet betreffende de bescherming van de verkeersinfrastructuur in geval van bijzonder wegtransport. Decreet 1873 (2012-2013), Brussel

Vlaamse Overheid, 2014, Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de bescherming van de verkeersinfrastructuur in geval van vervoer met langere en zwaardere slepen in het kader van een proefproject, 20/12/2013, Brussel

Weinreich, S., K. Rennings, C. Geßner, B. Schlomann & T. Engel. 1998. External Costs of Road, Rail and Air Transport – a Bottom-Up Approach. Paper presented at the 8th WCTR, Antwerp.