

Personenvervoer en Bedrijventerreinen

Kengetallen voor het inschatten van de omvang van
personenverplaatsingen van/naar bedrijventerreinen

AVV, Augustus 2003

Personenvervoer en Bedrijventerreinen

Kengetallen voor het inschatten van de omvang van
personenverplaatsingen van/naar bedrijventerreinen

AVV, Augustus 2003

Colofon

Uitgegeven door: Adviesdienst Verkeer en Vervoer

Auteur: Drs. G. Bootsma
Telefoon: 010-2825988
Fax: 010-2825014

Informatie: Drs. E.A.R. Levinga
Telefoon: 010-2825720
Fax: 010-2825643

Uitgevoerd door: AVV

Opmaak: AVV

Datum: 29 augustus 2003

Inhoudsopgave

.....

Hoofdstuk 1	Inleiding	5
1.1	Kengetallen personenverplaatsingen	5
1.2	De Mobiliteitstoets: Wat is het?	5
1.3	Kennisgereedschap voor de Mobiliteitstoets	5
1.4	Gebruiksmogelijkheden kennisgereedschap uit de Mobiliteitstoets	5
1.5	Opbouw van dit rapport	6
1.6	Bruikbaarheid kengetallen	6
1.7	Leeswijzer	7
Hoofdstuk 2	Stappenschema voor het inschatten van de kengetallen	8
2.1	De te doorlopen stappen	8
2.2	Stappenschema toegelicht	9
Hoofdstuk 3	Kengetallen personenvervoer	12
3.1	Doorlopen van het stappenplan	12
3.2	Kengetallen personenvervoer bij bedrijventerreinen	12
3.2.1	Onderscheid modaliteiten en motieven	13
3.2.2	Onderscheid types bedrijventerreinen	15
Hoofdstuk 4	Overige bronnen en mogelijke denklijnen	18
4.1	Overige bronnen voor informatie	18
4.2	Mogelijke inschatting personenverplaatsingen via parkeergegevens	18
4.2.1	Parkeernormen (parkeerplaatsen per 100 werknemers)	18
4.2.2	Parkeerkencijfers (parkeerplaatsen per 100 m2 bvo)	20
Bijlage		23
Verantwoording proces kengetallen		23
Gebruikte literatuur		25

1 Inleiding

1.1 Kengetallen personenverplaatsingen

Deze rapportage bevat kengetallen en vormt een soort handleiding waarmee planontwikkelaars bij de ontwikkeling van bedrijventerreinen in een vroegtijdig stadium van de planontwikkeling een eerste globale inschatting kunnen maken van de omvang van de toekomstige personenverplaatsingen.

Deze rapportage vormt een onderdeel van de in ontwikkeling zijnde mobiliteitstoets.

1.2 De Mobiliteitstoets: Wat is het?

Om op decentraal niveau tot een goede integratie van ruimtelijke ordening en verkeer en vervoer te komen, is in het NVVP aangegeven dat het rijk samen met andere overheden een hulpmiddel hiervoor zal ontwikkelen, de Mobiliteitstoets. De Mobiliteitstoets is een soort gereedschapskist, met bijvoorbeeld gebruikershandleidingen, die dient als hulpmiddel om verkeer- en vervoeraspecten tijdig in het ruimtelijke orderingsproces te integreren.

1.3 Kennisgereedschap voor de Mobiliteitstoets

Het kennisinstrumentarium, of kennisgereedschap, voor de Mobiliteitstoets is binnen de hierboven eerst genoemde hoofdlijn gestructureerd naar 3 invalshoeken: (her)ontwikkelingen van bedrijventerreinen, woonlocaties en voorzieningen. Bij elk van deze ruimtelijke invalshoeken wordt zoveel mogelijk aandacht geschonken aan zowel de bijbehorende personenverkeer- en vervoeraspecten als aan aspecten van het goederenverkeer- en vervoer. Daarbij wordt rekening gehouden met effecten op bereikbaarheid, veiligheid en leefbaarheid.

Het rapport, welke u nu leest, behandelt kengetallen over personenvervoer van en naar bedrijventerreinen.

Op de website van AVV (www.rws-avv.nl) wordt overigens een compleet overzicht aangeboden van het kennisinstrumentarium met betrekking tot de 3 gekozen invalshoeken van de mobiliteitstoets, voor zowel personen- als goederenvervoer.

1.4 Gebruiksmogelijkheden kennisgereedschap uit de Mobiliteitstoets

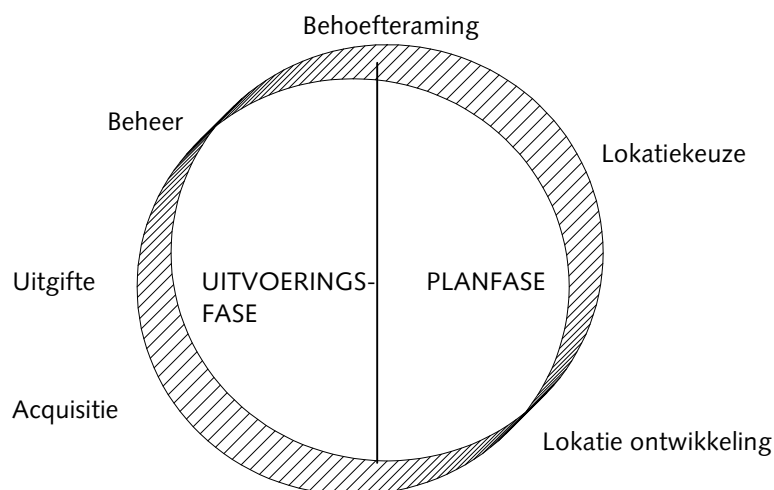
De in de Mobiliteitstoets opgenomen kennisgereedschappen en mogelijke maatregelen zijn ingedeeld volgens de planontwikkelingsfases. Voor de (her-) ontwikkeling van bedrijventerreinen betekent dit bijvoorbeeld dat de Mobiliteitstoets een hulpmiddel kan zijn tijdens de fase van behoefteraming en

locatiekeuze, de fase van locatie-ontwikkeling en tijdens de fase van acquisitie, uitgifte en beheer (zie figuur 1).

.....
Figuur 1
Planontwikkelingsfases van bedrijventerrein;
van idee tot uitvoering

UITVOERINGSFASE

PLANFASE



1.5 Opbouw van dit rapport

Aan de basis van dit rapport liggen twee documenten. Ten eerste de literatuurstudie van AVV "Kengetallen personenverplaatsingen kantoor- en bedrijfsterreinen" uit augustus 2002 en ten tweede de resultaten van de studie van Goudappel (in opdracht van AVV) uit februari 2003 "Personenmobiliteit en bedrijfsterreinen".

Het rapport welke voor u ligt zet de resultaten uit voorgaande studies voor u op een rij en geeft aan op welke wijze u bij het studeren aan of aanleggen van een nieuw bedrijventerrein, rekening kan houden met een daarbij horende verwachte generatie van personenverkeer. Ook geeft dit rapport een handreiking voor overige bronnen die raad te plegen zijn en mogelijkheden waarop nog meer informatie zou kunnen worden ingewonnen.

1.6 Bruikbaarheid kengetallen

Ieder bedrijf en ieder bedrijventerrein is uniek. De bedrijven die zich op een bedrijventerrein vestigen, zijn vaak zeer verschillend in termen van aantal werkzame personen, aantal bezoekers en intensiteit van het ruimtegebruik. De ontwikkelde kengetallen geven daarom ook niet meer dan een eerste globale inschatting van het aantal personenverplaatsingen dat een bedrijventerrein na volledige uitgifte kan gaan genereren.

De kengetallen zijn niet bedoeld voor het inschatten van personenverplaatsingen van bestaande/uitgegeven bedrijventerreinen. Hiervoor kan beter gebruik worden gemaakt van telgegevens of enquêtegegevens van het bestaande bedrijventerrein.

1.7 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt in een stappenschema de mogelijke denklijn van planontwikkelaars beschreven, als men een bedrijventerrein wil plannen en een beeld wil krijgen van de te verwachten personenverplaatsingen. Hierbij wordt aangegeven op basis van welke gegevens men idealiter deze inschatting zou willen maken. Hoofdstuk 3 beschrijft, op basis van een tweetal onderliggende studies, welke globale kengetallen kunnen worden gebruikt bij deze inschatting als geen of weinig gegevens op voorhand aanwezig zijn. In hoofdstuk 4 worden tenslotte nog enkele bronnen genoemd welke behulpzaam kunnen zijn voor planontwikkelaars en wordt ter illustratie een mogelijke andere denklijn geboden voor de inschatting van personenverplaatsingen, namelijk via kengetallen van parkeergegevens.

In de bijlage wordt nader ingegaan op de methode welke is gehanteerd bij het onderzoek dat ten grondslag ligt aan hoofdstuk 3.

2 Stappenschema voor het inschatten van de kengetallen

2.1 De te doorlopen stappen

In onderstaand schema staan de stappen uitgezet, welke in dit rapport besproken zullen worden.

.....
Stappenschema kengetallen personenvervoer

1) Aanleiding; nieuw of uitbreiding bedrijventerrein, inschatting generatie personenverkeer



2) Op welke wijze kan deze inschatting gemaakt worden?

3) Wat is in het meest ideale geval nodig voor een inschatting van het personenverkeer?

4) Wat is er aan bestaande generieke kennis omtrent een inschatting personenverkeer?

5) Zijn er nog andere manieren om een inschatting te maken?



2.2 Stappenschema toegelicht

Achtereenvolgend zullen hier de genoemde stappen uit schema 2.1. worden toegelicht.

Stap 1: Aanleiding; nieuw of uitbreiding bedrijventerrein, inschatting generatie personenverkeer

.....
1) Nieuwe bedrijvigheid

Welk effect op (extra) personenverkeer?

Voor het aanleggen van een nieuw bedrijventerrein (of uitbreiden van een bestaand terrein) is het wenselijk om inzicht te krijgen in de mate waarin dit (extra) personenverkeer genereert. Dit is nodig om de effecten van deze aanleg/uitbreiding op de omgeving van dit bedrijventerrein in te schatten (druk op omliggend wegennet, parkeerdruk terrein en omgeving, etc.).

Bij het plannen van een bedrijventerrein zal een projectontwikkelaar of een gemeente zich minimaal de volgende zaken afvragen:

1. Hoe groot wordt het terrein? (ha, m2 bvo¹)
2. Welk type bedrijvigheid wordt er gevestigd?

Het antwoord op beide vragen zal, zoals we straks zullen zien, invloed hebben op het te verwachten personenverkeer dat zo'n bedrijventerrein met zich mee brengt. Het is dan ook de vraag of de huidige infrastructuur het nieuw te genereren personenverkeer kan opvangen (bereikbaarheid) en welke uitstralingseffecten (leefbaarheid) dit met zich meebrengt. Om dit te kunnen inschatten is het noodzakelijk om allereerst een beeld te krijgen hoeveel personenverkeer er überhaupt verwacht mag worden als het bedrijventerrein aangelegd c.q. uitgebreid is; het onderwerp van dit rapport.

Stap 2: Op welke wijze kan deze inschatting gemaakt worden?

.....
2) Voor eerste inschatting:

Kijk naar bestaande bedrijventerreinen

Om de generatie van personenverkeer van nieuwe bedrijfsontwikkelingen in te kunnen schatten is het nuttig om naar bestaande bedrijventerreinen te kijken en te bepalen in welke mate daar personenverkeer wordt gegenereerd. Als we algemene geldigheden kunnen ontlenen omtrent het aantal personenverplaatsingen bij bestaande bedrijventerreinen, kan dit een inschatting geven wat te verwachten valt bij het creëren van nieuwe bedrijvigheid.

Stap 3: Wat is in het meest ideale geval nodig voor een inschatting van het personenverkeer?

.....
3) Welke gegevens zouden idealiter nodig zijn?

De gegevens die men idealiter zou wil weten als het gaat om te verwachten generatie van personenverplaatsingen zijn:

1. het aantal verplaatsingen van en naar een bedrijventerrein (woon-werk, zakelijk, bezoek)
2. verdeling van die verplaatsingen over de dag
3. modal split verdeling van die verplaatsingen (hoeveel OV, auto, fiets, e.d)

¹ bvo= bruto vloer oppervlak

4. verspreiding van die verplaatsingen over de in- en uitvalswegen van het bedrijventerrein

Om bovenstaande te kunnen bepalen kunnen we kijken naar een aantal bepalende factoren hiervan. De belangrijkste factoren hierbij zijn:

1. De hoeveelheid werknemers en bezoekers op een bedrijventerrein (hoe meer werknemers en bezoekers, hoe meer verplaatsingen)
2. Type bedrijf of bedrijventerrein (ene type bedrijf genereert b.v. andere verplaatsingspatronen of een andere modal split verdeling in het verkeersbeeld dan het andere)

Samengevat zou men eigenlijk het volgende willen weten, alvorens men een goede inschatting kan maken van de generatie van personenverkeer op een bedrijventerrein (zie tabel 2.1).

Aantal verplaatsingen	Auto	OV	Fiets	Overig	Totaal	% spits (tjdstip)	% dal (tjdstip)
Woon werk							
Zakelijk							
Bezoekers							
Totaal							
Uitvalsweg 1	%	%	%	%	%	IC ²	IC
Uitvalsweg 2	%	%	%	%	%	IC	IC
Uitvalsweg 3	%	%	%	%	%	IC	IC
						IC	IC

Tabel 2.1 Benodigde informatie (meest ideaal) voor bedrijventerrein A, bedrijf X

Stap 4: Wat is er aan bestaande generieke kennis omtrent een inschatting personenverkeer?

4) Welke kennis is aanwezig?

Er is een aantal bronnen beschikbaar waaruit enige generieke kennis omtrent het personenverkeer bij bedrijventerreinen kan worden gehaald. Dit zijn:

- a. Het OVG³; kenmerken verplaatsingen postcodegebieden (met modal split verdeling)
- b. IBIS⁴: (databestand bedrijventerreintypes, oppervlaktes)
- c. LISA⁵: adresgegevens alle bedrijven, aantal werkzame personen, economische activiteit
- d. Onderzoek van AVV/Goudappel uit februari 2003 waarin een globale inschatting van de generatie van personenverkeer in verschillende regio's per type bedrijventerrein wordt weergegeven (aantal verplaatsingen geheel, woon-werkverkeer en auto).

Deze notitie richt zich in eerste instantie op het handzaam weergeven van de resultaten van recent onderzoek van AVV (punt d) in het volgende hoofdstuk. Daarnaast zal worden aangegeven welke gegevens uit andere bronnen kunnen worden verkregen (zie stap 5).

² IC= Intensiteit/Capaciteit verhouding

³ OVG= Onderzoek Verplaatsings Gedrag van het C.B.S (Centraal Bureau voor de Statistiek), vanaf 1-1-2004 wordt dit vervangen door het Mobiliteitsonderzoek Nederland van AVV.

⁴ IBIS= Integraal Bedrijventerreinen Informatie Systeem

⁵ LISA= Landelijk Informatie Systeem Arbeidsorganisatie van de Stichting LISA

Stap 5: Zijn er nog andere manieren om een inschatting te maken?

.....
5) Zijn er nog andere inschattingen mogelijk?

Bekeken zal worden of er nog andere manieren zijn dan bij stap 4 om gegevens te verkrijgen omtrent personenverkeer bij bedrijventerreinen.

3 Kengetallen personenvervoer

3.1 Doorlopen van het stappenplan

De hiervoor benoemde stappen 1 t/m 3 geven aan welke gegevens op het niveau van de lokatie van het betreffende bedrijventerrein idealiter nodig zijn om een zo ideaal mogelijke inschatting van het te genereren personenverkeer te kunnen maken. Het kan echter moeilijk zijn deze gegevens te achterhalen. Daarom wordt in dit hoofdstuk de aandacht gevestigd op een aantal kengetallen welke uit onderzoek van Goudappel Coffeng en AVV [1] zijn voortgekomen (zie voor meer inhoudelijke informatie daarover de bijlage); hierin worden de belangrijkste gegevens behandeld.

Feitelijk is dit hoofdstuk dan ook de uitwerking van stap 4 van het stappenschema zoals dat in het vorige hoofdstuk is behandeld, waarbij zoveel mogelijk wordt getracht informatie te geven die in de buurt komt bij de gegevens zoals deze in de stappen 1 t./m 3 genoemd zijn. Met gebruik van de kengetallen die in dit hoofdstuk aan de orde komen is het mogelijk om een –zij het grove– inschatting te maken van de generatie van het personenverkeer op een bepaald type bedrijventerrein in een regio.

In hoofdstuk 4 zullen nog enkele alternatieve berekeningswijzen voor het inschatten van het personenverkeer aan de orde komen; dit is feitelijk de uitwerking van stap 5 van het stappenplan uit het vorige hoofdstuk.

3.2 Kengetallen personenvervoer bij bedrijventerreinen

Op basis van het onderzoek van Goudappel en AVV uit 2003, zoals in de bijlage nader toegelicht, worden in paragraaf 3.2.1. de volgende kengetallen met betrekking tot de generatie van personenverkeer bij bedrijventerreinen weergegeven:

- *aantal verplaatsingen per bruto hectare (ha) oppervlakte bedrijventerrein per regio in Nederland, op een werkdag en onderverdeeld naar hoofdvervoerwijze en een aantal motieven (ook wordt een nettofactor gegeven)*

Met behulp van deze gegevens kan een eerste inschatting gegeven worden van het aantal te verwachten verplaatsingen van en naar bedrijventerreinen. Een erg grof getal, maar het geeft een beeld. Daarnaast wordt verderop in dit hoofdstuk in paragraaf 3.2.2 weergegeven:

- *het aantal totale verplaatsingen, autoverplaatsingen en woon-werk verplaatsingen per regio en per onderscheiden bedrijventerreintype*

Bij deze kengetallen wordt zoals vermeld onderscheid gemaakt in verschillende regio's. De indeling van provincies per regio is als volgt gehanteerd:

- Noord = Groningen, Friesland, Drenthe
- Oost = Overijssel, Gelderland, Flevoland
- West = Utrecht, Noord-Holland, Zuid-Holland
- Zuid = Zeeland, Noord-Brabant, Limburg

3.2.1 Onderscheid modaliteiten en motieven

In deze paragraaf wordt een aantal tabellen getoond (3.1 t/m 3.3) waarbij voor de regio's Noord, Oost en West is weergegeven wat het aantal verplaatsingen per hectare (ha) in totaal en voor diverse modaliteiten en motieven is op een werkdag. Het zijn personenverplaatsingen per ha bruto oppervlakte bedrijventerrein. De getallen zijn afgerond.

Deze resultaten komen overeen met de indruk dat bedrijventerreinen in de regio West intensiever worden benut en arbeidsintensievere bedrijfstypen kennen.

Regio Zuid is niet gepresenteerd, omdat uit het onderzoek bleek dat de resultaten daarvan slecht interpreteerbaar waren. Het enige dat voor de regio Zuid kan worden aangegeven is dat het aantal verplaatsingen per ha daar kleiner is dan in de regio's Noord en Oost.

In de regio Noord (zie tabel 3.1) blijkt dat van alle verplaatsingen ruim de helft als autobestuurder wordt afgelegd en ongeveer een kwart als (brom) fietser. Meestal is het motief werk, maar de overige motieven komen ook relatief veel voor.

	Alle motieven	Werk	Zakelijk	Winkelen	Overige motieven
Alle	19,0	7,6	1,6	3,5	6,3
hoofdvervoermiddelen					
Bestuurder auto	10,2	4,8	1,1	2,1	2,2
Passagier auto	3,5	0,5	0,2	1,1	1,7
Trein	0	0	0	0	0,1
Bus tram metro	0	0	0	0	0,1
(Brom)fietser	4,5	2,0	0,2	0,6	1,8
Overige vervoermiddelen	0,8	0,3	0,1	0	0,5

Tabel 3.1: Aantal personenverplaatsingen per bruto ha, per hoofdvervoermiddel en per motief voor Regio Noord (bron; Goudappel/AVV, 2003 [1])

De resultaten in de regio Oost (zie tabel 3.2.) komen redelijk overeen de regio Noord. Het aandeel (brom)fietzers lijkt wat kleiner en de verplaatsingen met motief werk wat groter.

	Alle motieven	Werk	Zakelijk	Winkelen	Overige motieven
Alle hoofdvervoermiddelen	19,3	10,8	1,9	1,3	5,3
Bestuurder auto	11,3	6,9	1,2	1,3	1,5
Passagier auto	3,1	0,8	0,2	0,6	1,5
Trein	0	0,1	0	0	0
Bus tram metro	0,1	0,2	0,01	0	0,01
(Brom)fietser	3,2	2,5	0	0	0,8
Overige vervoermiddelen	1,7	0,3	0,1	0	1,7

Tabel 3.2: Aantal personenverplaatsingen per bruto ha, per hoofdvervoermiddel en per motief voor Regio Oost (bron; Goudappel/AVV, 2003 [1])

In regio West (zie tabel 3.3.) worden veel meer verplaatsingen per ha gemaakt. Verhoudingsgewijs wijkt het beeld niet zo heel veel af van de vorige twee regio's; ongeveer de helft van de verplaatsingen wordt als bestuurder van de auto gedaan en ongeveer een zesde als (brom)fietser. Circa de helft heeft als motief werk en een derde tot een kwart valt in de categorie overige motieven.

	Alle motieven	Werk	Zakelijk	Winkelen	Overige motieven
Alle hoofdvervoermiddelen	35,3	17,9	3,9	2,7	10,8
Bestuurder auto	19,0	10,7	3,2	1,6	3,5
Passagier auto	5,8	1,4	0,3	1,0	3,1
Trein	1,3	1,0	0,1	0,03	0,2
Bus tram metro	0,6	0,8	0,02	0	0
(Brom)fietser	5,7	3,3	0,1	0,5	1,8
Overige vervoermiddelen	3,0	0,7	0,2	0	2,3

Tabel 3.3: Aantal personenverplaatsingen per bruto ha, per hoofdvervoermiddel en per motief voor Regio West (bron; Goudappel/AVV, 2003 [1])

Daarnaast is onderscheid gemaakt voor het totaal aantal verplaatsingen per regio (zie tabel 3.4.).

Het beeld per regio:

Regio Noord	19,0
Regio Oost	19,3
Regio West	35,3
Regio Zuid	2,4*

N.B. Met een * aangegeven resultaten kunnen niet goed worden geïnterpreteerd

Tabel 3.4. Totaal aantal verplaatsingen per bruto hectare per regio (bron; Goudappel/AVV, 2003 [1])

Van bruto naar netto bedrijfsterreinoppervlakte

De tabellen 3.1. t/m 3.4 hebben betrekking op bruto bedrijfsterreinoppervlaktes. In de tabel hieronder staat voor het totaal aantal verplaatsingen weergegeven wat de omrekenfactoren zijn om uit te komen op netto oppervlak (aanwezige bedrijvigheid) en netto uitgegeven oppervlak (geplande bedrijvigheid). Hier zijn de bruto getallen uit de vorige tabellen niet afgerond weergegeven, de netto effecten wel.

.....
Van bruto naar netto

	netto		netto uitgegeven		
	effect bruto	omreken- factor	effect	omreken- factor	effect
Regio Noord	19,0	1,27	24,1	1,59	30,2
Regio Oost	19,3	1,31	25,3	1,54	29,7
Regio West	35,3	1,38	48,7	1,56	55,1

Tabel 3.5. Omrekenfactoren van bruto naar netto en resulterende effecten (personenverplaatsingen per ha). (bron; Goudappel/AVV, 2003[1])

3.2.2 Onderscheid types bedrijventerreinen

Met betrekking tot het aantal personenverplaatsingen dat verwacht mag worden per hectare bedrijventerreinoppervlakte voor verschillende types bedrijventerreinen is een onderscheid gemaakt naar alle verplaatsingen, woon-werk verplaatsingen en autoverplaatsingen. Hierbij dient opgemerkt te worden dat kantoorlocaties hierbij niet zijn meegenomen. Zoals eerder opgemerkt zijn er grote marges bij deze cijfers aangegeven, gezien het verschil in aantallen werknemers en verplaatsingsmotieven per hectare voor de diverse types bedrijventerreinen.

De in dit hoofdstuk gepresenteerde getallen hebben ook betrekking op het bruto bedrijventerreinoppervlakte. Om het effect van het netto oppervlak en van het netto uitgegeven oppervlak te bepalen, kan men gebruik maken van de omrekenfactoren uit tabel 3.5.

In tabel 3.6 staat aangegeven binnen welke marges 95% van de totale personenverplaatsingen per bedrijventerreintype zich bevinden. Zoals uit de vorige paragraaf bleek, is het totaal aantal personenverplaatsingen in de regio Noord gemiddeld ongeveer 19 per bruto hectare. De cijfers hieronder (tussen 11,1 en 26,9) geven dus aan dat 95% van de personenverplaatsingen in de regio Noord ongeveer tussen de 11 en 27 ligt. Ook staan er in deze tabel en de tabellen 3.7 en 3.8 negatieve cijfers bij de marges weergegeven. Hierover volgt een uitleg aan het eind van deze paragraaf.

Opvallend was in de gegevens dat zeehaventerreinen niet overal personenverkeer genereren (zelfs soms personenverkeer kunnen laten afnemen) en dat gemengde bedrijventerreinen en hoogwaardige bedrijvenparken overal wel personenverkeer genereren. Zeehaventerreinen zijn dan ook niet weergegeven in de tabellen.

.....
Alle verplaatsingen

	Noord		West		Oost		Zuid	
	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven
Algemeen	11,1	26,9	21,9	48,7	10,0	28,5	-5,5	10,3
Zware industrie	-13,5	15,3	-16	59,3	-27,7	32,5	-30,9	-0,2
Gemengd terrein	13,1	36,6	37,0	81,5	10,0	31,8	0,3	22,3
Hoogwaardig bedrijventerrein	73,6	232,1	19,5	271,5	32,3	199,9	8,6	465,6
Distributiekantoor	-139,1	35,0	42,7	133,3	-114,7	-4,8	-72,2	85,5

Tabel 3.6. Onder- en bovengrenzen van geschatte effecten op alle verplaatsingen in personenverplaatsingen per bruto ha. (bron; Goudappel/AVV, 2003)

Tabel 3.7 laat zien hoe 95% van de personenverplaatsingen mbt. tot het woon-werkverkeer wordt gegenereerd per bedrijventerrein type. Bij zware industrie worden regionale verschillen gevonden, maar een schatting van gemiddeld grofweg 6 á 7 woon-werkverplaatsingen per bruto ha is in overeenstemming met de resultaten voor alle regio's. In de regio's Oost en West kan de bovengrens ongeveer 20 bedragen, in de regio's Noord en Zuid kan het effect afnemen tot vrijwel nihil. Gemengde bedrijventerreinen genereren gemiddeld ongeveer 8 á 12 woon-werkverplaatsingen per bruto ha. In het noorden kan dit iets minder zijn. Opvallend is de regio West: hier wordt een effect van 20 á 30 woon-werkverplaatsingen gevonden. Voor de hoogwaardige bedrijventerreinen is een schatting van 30 á 40 woon-werkverplaatsingen per bruto ha consistent met de resultaten van alle regio's. Voor distributiekantoren is alleen in de regio's West en Zuid een positief effect gevonden, de resultaten van de regio's Noord en Oost geven echter aan dat er daar nauwelijks sprake kan zijn van een positief effect.

.....
Woon-werkverplaatsingen

	Noord		West		Oost		Zuid	
	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven
Algemeen	6,3	8,9	15,2	20,7	9,2	12,5	5,4	8,5
Zware industrie	3,2	7,8	7,0	22,2	5,2	15,8	0,1	5,0
Gemengd terrein	6,6	10,4	20,1	29,0	8,9	12,8	8,2	12,4
Hoogwaardig bedrijventerrein	15,8	41,5	29,4	79,7	14,9	44,4	23,4	110,0
Distributiekantoor	-22,4	5,9	28,5	46,6	-16,8	2,6	1,4	31,6

Tabel 3.7: Onder- en bovengrenzen van geschatte effecten op woon-werkverplaatsingen in personenverplaatsingen per ha (bron; Goudappel/AVV, 2003 [1])

In tabel 3.8 staat weergegeven voor 95% van het autoverkeer wat de effecten zijn van de verschillende bedrijventerreinen types op de personenverplaatsingen per regio. Voor de zware industrie wordt duidelijk dat het effect op de personenverplaatsingen over het algemeen (behalve voor de regio Zuid) grofweg 6 á 9 autoverplaatsingen is. Voor geen enkele regio is een effect aangetoond van de zeehavenbedrijventerreinen. De gemengde bedrijventerreinen genereren wel steeds autoverplaatsingen. Voor het grootste deel van het land geldt dat het gaat om grofweg 8 á 14 verplaatsingen per bruto ha, in de regio West is dit beduidend meer: gemiddeld 26 á 37. Bij de hoogwaardige bedrijvenparken vinden we duidelijk regionale verschillen. Voor het grootste deel van het land geldt dat de ondergrens van de schatter ligt op 20 á 35 verplaatsingen en de bovengrens op 70 á 100 autoverplaatsingen per bruto ha. In de regio Zuid is het interval veel groter. Voor de distributieparks geldt dat alleen in regio West een positief effect gevonden is, 35 á 60 autoverplaatsingen per bruto ha.

..... Autoverkeer

	Noord		West		Oost		Zuid	
	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven
Algemeen	8,0	12,4	15,5	22,4	8,6	14,1	2,6	7,9
Zware industrie	1,3	9,3	5,8	24,9	0,4	18,4	-6,4	3,8
Gemengd terrein	8,3	14,8	25,9	37,0	8,3	14,8	6,5	13,8
Hoogwaardig bedrijvenpark	35,8	79,6	33,0	96,2	19,9	70,0	8,5	160,9
Distributiepark	-35,0	13,2	35,1	57,8	-37,6	-4,7	-15,9	36,7

Tabel 3.8: Onder- en bovengrenzen van geschatte effecten op autoverplaatsingen in personenverplaatsingen per bruto ha (bron; Goudappel/AVV, 2003 [1])

Uitleg bij de negatieve effecten

Als de ondergrens in de tabellen negatief is, betekent dit dat ook de waarde 0 een mogelijke schatting is van het effect. In zo'n geval is dus niet aangetoond dat er sprake is van een effect. Enerzijds is het bij het schatten van een groot aantal intervallen acceptabel dat enkele intervallen een negatieve waarde opleveren, zuiver op basis van toeval. Anderzijds kan in sommige gevallen een interpretatie gegeven worden aan negatieve aantallen. Negatieve effecten zijn moeilijk te interpreteren, maar in drie gevallen is duidelijk sprake van een negatief effect: het effect van zware industrieterreinen op alle verplaatsingen in regio Zuid en het effect van distributieparks op alle verplaatsingen en op autoverplaatsingen in regio Oost. Er zijn meer intervallen die de indruk wekken dat er weleens sprake zou kunnen zijn van een negatief effect, maar waarbij niet uitgesloten kan worden dat er sprake is van helemaal geen effect. Hoewel het mogelijk is dat toeval hier een rol speelt, kan er een interpretatie gevonden worden voor negatieve effecten. Het kan zijn dat een bedrijventerrein een zodanige invloed uitoefent op de directe omgeving, dat er in die directe omgeving minder activiteiten en dus ook minder verplaatsingen zijn. Een dergelijk effect speelt zich dan dus niet af op het grondgebied van het bedrijventerrein zelf, maar op het grondgebied buiten het bedrijventerrein, maar binnen hetzelfde postcodegebied. De directe omgeving van zware industrie en van distributiebedrijven is minder aantrekkelijk als woonomgeving en ook minder aantrekkelijk voor veel activiteiten.

4 Overige bronnen en mogelijke denklijnen

4.1 Overige bronnen voor informatie

Het onderzoek verplaatsingsgegevens (OVG³) van het CBS bevat voor heel Nederland allerlei mobiliteitsgegevens per postcode gebied. Hiernaast bestaan bronnen waar gegevens over bedrijventerreinen en personenverplaatsingen kunnen worden gevonden (en eventueel met het OVG kunnen worden gekoppeld).

In het reeds aangehaalde onderzoek van Goudappel/AVV uit 2003 worden gegevens uit het OVG gekoppeld met het databestand IBIS: het Integraal Bedrijventerreinen Informatie Systeem. In het IBIS staat geometrische informatie, oppervlakte gegevens van bedrijventerreinen en kwalitatieve gegevens zoals een indeling in typen van bedrijventerreinen en de wegontsluiting.

Daarnaast bestaat er ook het LISA (Landelijk Informatie Systeem Arbeidsorganisatie van de Stichting LISA) waar gegevens over arbeidsplaatsen en vestigingen instaan. In het LISA staan bijvoorbeeld adresgegevens, het aantal werkzame personen en de economische activiteit genoemd van nagenoeg alle bedrijven in Nederland. Vanaf 1996 zijn hiervan tijdsreeksen te maken en vormt LISA het basisbestand voor sociaal-economisch en ruimtelijk onderzoek in Nederland, met een grote beschikbaarheid aan micro-gegevens.

4.2 Mogelijke inschatting personenverplaatsingen via parkeergegevens

4.2.1 Parkeernormen (parkeerplaatsen per 100 werknemers)

De beschikbaarheid van het aantal parkeerplaatsen op een locatie kan ook iets zeggen over het te verwachten personenverkeer per auto. Het is daarom ook mogelijk om een inschatting te maken van het aantal personenverplaatsingen met de auto door uit te gaan van het aantal parkeerplaatsen (of geldende parkeernormen) bij bedrijventerreinlocaties.

Vanuit het Structuurschema Verkeer en Vervoer II (SVV-II) uit 1990 werd vanuit het rijk aangegeven met A, B en C locaties hoeveel parkeerplaatsen er mochten worden aangelegd bij kantoren, bedrijven en voorzieningen (normering dus). Dit is in onderstaande tabel 4.1 weergegeven. De definities voor deze locaties zijn als volgt (verkorte weergave):

A-lokatie; optimale bereikbaarheid openbaar vervoer, bereikbaarheid per auto van ondergeschikt belang, stringent parkeerbeleid, goede voorwaarden voor het gebruik van de fiets

B-lokatie; goede bereikbaarheid van openbaar vervoer, redelijke bereikbaarheid per auto, beperking van parkeerfaciliteiten -vooral voor langparkeerders-, goede bereikbaarheid per fiets

C-lokatie; optimale bereikbaarheid per auto, geen eisen met betrekking tot het openbaar vervoer, parkeerfaciliteiten zijn afgestemd op het type bedrijven

Situatie	Aantal parkeerplaatsen per 100 werknemers
A-lokatie Randstad, stedelijke knooppunten en overige stadsgewesten	10
A-lokatie elders	20
B-lokatie Randstad, stedelijke knooppunten en overige stadsgewesten	20
B-locaties elders	40

Tabel 4.1 Parkeernormen uit het SVV-II (Bron: C.R.O.W., 1996 [2])

Voor wat betreft kantoren en bedrijven mogen de volgende aanwezigheidspercentages van het aantal parkeerders verwacht worden:

Bestemming	Werkdag overdag		Avond	Zaterdagmiddag	Koopavond
	Ochtend	Middag			
Kantoren/ Bedrijven	100	90-100	5	5	5-10

Tabel 4.2 Aanwezigheidspercentages parkeerders bij kantoren/bedrijven⁶ (Bron: C.R.O.W., 1996 [2])

Samengevat kan uit bovenstaande informatie teruggerekend worden naar het aantal te verwachten auto's voor een bepaald tijdstip op de dag volgens de volgende formule:

$$\text{aantal parkeerplaatsen} \times \text{aanwezigheidspercentage}^7$$

Verwacht wordt overigens dat met het komende NVVP deze parkeernormen uit het SVV-II worden losgelaten. Decentrale overheden gaan dus naar alle waarschijnlijkheid zelf bepalen of en welke parkeernormen men wil stellen aan bepaalde voorzieningen. Deze A, B, en C normen worden dan ook ter illustratie weergegeven, in elke situatie zal men de daar geldende parkeerruimte moeten meenemen voor een goede inschatting.

⁶ Deze percentages mogen toegepast worden als tenminste twee kantoren/bedrijven voorkomen en wanneer het totaal aantal parkeerplaatsen tenminste 100 bedraagt. Het C.R.O.W. geeft overigens ook voor andere functies aanwezigheidspercentages aan.

⁷ Deze gegevens staan weergegeven in [2] en zijn gebaseerd op gegevens welke in 1996 gepubliceerd zijn.

4.2.2 Parkeerkencijfers (parkeerplaatsen per 100 m² bvo)

Het C.R.O.W. heeft in 2003 een publicatie uitgebracht [3] waaruit de meest recente parkeerkencijfers worden gegeven. Op basis van parkeerkencijfers kan het benodigde of gewenste aantal parkeerplaatsen worden bepaald voor diverse functies. Dit zijn op de praktijk gebaseerde cijfers. Aan de hand van het aantal (te verwachten) parkeerplaatsen kan vervolgens weer het (te verwachten) aantal autoverkeer worden ingeschat.

De parkeerkencijfers worden gekarakteriseerd naar ondermeer schaalniveau, stedelijkingsgraad, stedelijke zone en de functie waarop het parkeerkencijfer gebaseerd is. Voor de functies die kunnen voorkomen op een bedrijventerrein is in tabel 4.3a t/m 4.3f een overzicht gegeven van deze recentelijk gemaakte parkeerkencijfers per functie, schaalniveau, stedelijkingsgraad en stedelijke zone.

	Centrum		Schil/ overloop gebied		Rest bebouwde kom		Aandeel bezoekers	Opmerkingen
	min	max	min	max	min	max	20%	1 arbeidsplaats = 25-35 m ² bvo
Zeerk sterk stedelijk	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0		
Niet stedelijk	2,3	2,5	2,8	3,3	3,0	3,5		

Tabel 4.3a Parkeerkencijfers (commerciële) dienstverlening -kantoren met baliefuncties- per 100m² bvo (Bron: C.R.O.W., 2003 [3])

	Centrum		Schil/overloop gebied		Rest bebouwde kom		Aandeel bezoekers	Opmerkingen
	min	max	min	max	min	max	5%	1 arbeidsplaats = 25-35 m ² bvo
Zeerk sterk stedelijk	0,8	1,3	1,0	1,5	1,2	1,9		
Niet stedelijk	1,2	2,0	1,7	2,1	1,7	2,5		

Tabel 4.3b Parkeerkencijfers kantoren (kantoren zonder baliefuncties) per 100m² bvo (Bron: C.R.O.W., 2003 [3])

	Centrum	Schil/overloop gebied		Rest bebouwde kom		Aandeel bezoekers	Opmerkingen
	min max	min	max	min	max	5%	1 arbeidsplaats =
Zeer sterk stedelijk	0,2 0,3	0,3	0,4	0,6	0,7		25-35 m ² bvo
Niet stedelijk	0,5 0,6	0,6	0,7	0,8	0,9		

Tabel 4.3c Parkeerkencijfers arbeidsextensieve/bezoekersextensieve bedrijven (loods, opslag, groothandel, transportbedrijf) per 100 m² bvo (Bron: C.R.O.W., 2003 [3])

	Centrum	Schil/verloop gebied		Rest bebouwde kom		Aandeel bezoekers	Opmerkingen
	min max	min max		min	max	5%	1 arbeidsplaats =
Zeer sterk stedelijk	0,7 1,2	1,2	1,5	2,0	2,5		25-35 m ² bvo
Niet stedelijk	1,2 1,7	1,7	2,2	2,5	2,8		

Tabel 4.3d Parkeer kencijfers arbeidsintensieve/bezoekersextensieve bedrijven (industrie, garagebedrijf, laboratorium, werkplaats, transportbedrijf) per 100 m² bvo (Bron: C.R.O.W., 2003 [3])

	Centrum	Schil/verloop gebied		Rest bebouwde kom		Aandeel bezoekers	Opmerkingen
	min max	min max		Min	max	35%	1 arbeidsplaats =
Zeer sterk stedelijk	0,4 0,6	0,6 0,8		1,0	1,2		25-35 m ² bvo
Niet stedelijk	1,0 1,2	1,2 1,4		1,6	1,8		

Tabel 4.3e Parkeerkencijfers arbeidsextensieve/bezoekersintensieve bedrijven (showroom) per 100 m² bvo (Bron: C.R.O.W., 2003 [3])

	Centrum		Schil/verloop gebied		Rest bebouwde kom		Aandeel bezoekers	Opmerkingen
	min	max	min	max	min	max	10%	1
Zeer sterk stedelijk	0,8	1,7	0,8	1,7	0,8	1,7		arbeidsplaats =
Niet stedelijk	0,8	1,7	0,8	1,7	0,8	1,7		25-35 m ² bvo

Tabel 4.3f Parkeerkencijfers bedrijfsverzamelgebouw per 100 m² bvo (Bron: C.R.O.W., 2003 [3])

Samengevat kan uit bovenstaande informatie teruggerekend worden naar het aantal te verwachten auto's voor een bepaald tijdstip op de dag volgens de volgende formule:

$$X = \text{Parkeerkencijfer} \times \frac{\text{Totaal oppervlak bvo per functie}}{100\text{m}^2} \times \% \text{ bezoekers\& werknemers}$$

Eventueel kan ook hier het aanwezigheidspercentage uit de vorige paragraaf vermenigvuldigt worden met de uitkomst van deze formule, als men een indruk wil hebben van het aantal auto's op verschillende tijden in de week en op een dag (let wel; het aanwezigheidspercentage komt uit een publicatie [2] uit 1996).

Verantwoording proces kengetallen

AVV inventarisatie uit 2002

In 2002 heeft er een literatuurstudie bij AVV plaatsgevonden naar Kengetallen van personenverplaatsingen kantoor- en bedrijfsterreinen. Doel van deze studie was om in kaart te brengen welke bronnen er zijn met kengetallen voor de generatie van personenverplaatsingen nabij bedrijventerreinen in Nederland en te bekijken in hoeverre deze kengetallen generiek toepasbaar zijn.

Uitkomst van dit onderzoek is dat er in veel studies kengetallen zijn gegenereerd of gebruikt, maar dat het probleem echter vaak is dat deze gegevens niet representatief zijn voor elders of zelfs vaak een onduidelijke herkomst hebben.

Aanbevolen werd in deze studie dan ook dat een koppeling van het OVG met een bedrijvendatabase met 4 cijferige postcodes de meest betrouwbare inschatting en generieke kennis geeft voor het aantal verplaatsingen en de modal split verdeling van die postcode gebieden (waar bedrijventerrein zich bevinden). Daarbij werd aanbevolen om bij een dergelijke exercitie onderscheid te maken naar type bedrijventerreinen en verschillende regio's in Nederland, omdat hierbij verschillen in mobiliteitskenmerken worden verwacht. Een industrieterrein zal immers waarschijnlijk andere mobiliteitskenmerken beschikken dan een kantoorlokatie en in de randstad zullen waarschijnlijk andere mobiliteitskenmerken zijn bij bedrijventerreinen dan op het platteland.

Onderzoek "personenmobiliteit en bedrijventerreinen" uit 2003

In februari 2003 heeft Goudappel Coffeng in opdracht van AVV, rekening houdend met de hierboven beschreven aanbevelingen, een studie uitgevoerd om een zo goed mogelijk inschatting te kunnen geven van de hoeveelheid personenverkeer dat aan bedrijventerreinen gerelateerd is. Om te komen tot een zo goed mogelijke inschatting is gebruikt gemaakt van het IBIS en het OVG.

In dit onderzoek wordt beschreven hoeveel personenverplaatsingen verwacht mogen worden per hectare bedrijventerreinoppervlakte.

Methode van onderzoek

Er zijn twee zaken weergegeven in dit onderzoek. De regio's waarover gerapporteerd is zijn; Noord (Groningen, Friesland, Drente), Oost (Overijssel, Gelderland, Flevoland), West (Utrecht, Noord-Holland, Zuid-Holland) en Zuid (Zeeland, Noord-Brabant, Limburg).

In de eerste plaats is berekend hoeveel personenverplaatsingen per hectare er per regio zijn te verwachten, *onderverdeeld naar motieven en modaliteiten*. Met behulp van regressie analyse is dit voor 4-cijferige postcode gebieden bepaald voor diverse motieven (werk, zakelijk, winkelen en overige) en vervoerwijzen (bestuurder personenauto, passagier personenauto, trein, bus-

tram-metro, (brom)fiets en overige). De uitkomsten hiervan staan vermeld in paragraaf 3.2.1. Daar waar negatieve getallen zijn gevonden, is voor de waarde 0 (=geen effect) gekozen; deze negatieve getallen zijn niet goed interpreteerbaar.

Daarnaast is voor de genoemde regio's bepaald in *hoeveel diverse types bedrijventerreinen* (zware industrie, zeehaventerrein, gemengd terrein, hoogwaardig bedrijvenpark en distributiepark) personenverplaatsingen genereren. Hierbij is allereerst van alle 4-cijferige postcodegebieden in Nederland uitgezocht hoeveel bedrijventerreinen (met de hiervoor genoemde typologie) er per regio zijn. Er werd hierbij van uitgegaan dat een postcode gebied een benaming voor een bedrijventerrein type (b.v. "zware industrie") mag krijgen als minimaal 75% van de oppervlakte van dat postcodegebied behoort tot de genoemde typering. Omdat het hier schattingen betreft wordt bij deze laatste gegevens een bandbreedte aangegeven (waarbij het gaat om 95% betrouwbaarheidsmarges). De uitkomsten van deze tweede berekeningsslag staan vermeld in paragraaf 3.2.2.

In paragraaf 3.2.1 is tevens een tabel opgenomen met daarbij de omrekeningsfactor per regio welke gebruikt kunnen worden om het netto oppervlak te berekenen.

Conclusies Onderzoek "personenmobiliteit en bedrijventerreinen" uit 2003
Uit het Goudappel onderzoek, dat hierboven beschreven is, kunnen de volgende conclusies worden opgenoemd met betrekking tot de verschillende type bedrijventerreinen.

Zware industrieterreinen. Het aantal woon-werkverplaatsingen dat gerelateerd is aan zware industrieterreinen varieert per regio. In het westen gaat het om 7 á 22 woon-werkverplaatsingen per ha, in het zuiden is dit gemiddeld maar 0 á 6 woon-werkverplaatsingen per ha. De regio's Noord en Oost zitten hier ergens tussenin. Het aantal autoverplaatsingen is ongeveer even groot. In het westen is dit geschat op gemiddeld 6 á 25, maar in het zuiden konden geen autoverplaatsingen gerelateerd aan zware industrieterreinen worden aangetoond. De regio's Noord en Oost nemen weer een tussenpositie in. Opvallend is dat geen positief effect kon worden aangetoond voor alle verplaatsingen, hoewel, zoals vermeld, er wel effecten zijn gevonden voor subcategorieën van verplaatsingen. In de regio Zuid is zelfs een negatief effect gevonden. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat het invloedsgebied van zware industrieterreinen zich uitstrekt tot buiten de bedrijventerreingrenzen. Blijkbaar is de directe omgeving van zware industrieterreinen minder geschikt als lokatie om te wonen of om activiteiten te verrichten, wat zich uit in het feit dat het totaal aantal verplaatsingen in het betreffende postcode-4-gebied kleiner is dan men op grond van de feitelijke oppervlaktegegevens zou veronderstellen.

Zeehaventerreinen. In het algemeen konden geen effecten van zeehaventerreinen op de personenmobiliteit worden vastgesteld. Hierop is één uitzondering: in regio West is een effect op het woonwerkverkeer vastgesteld ter grootte van gemiddeld 2 á 11 verplaatsingen per ha.

Gemengde bedrijventerreinen. Gemengde bedrijventerreinen hebben een duidelijk effect op de onderzochte categorieën van personenmobiliteit, maar er is een grote mate van variatie en er zijn grote marges. In het noorden en oosten gaat het gemiddeld om grofweg 10 á 35 verplaatsingen per ha, in het westen ligt dit aantal hoger: 35 á 80, en in het zuiden lager: 0 á 20. Bij het woonwerkverkeer gaat het in het grootste deel van het land om ca 8 á 12

verplaatsingen, maar in het westen gaat het om 20 á 30 woonwerkverplaatsingen per ha. Het aantal autoverplaatsingen laat ongeveer hetzelfde beeld zien. In het grootste deel van het land gaat het om 8 á 14 verplaatsingen, in het westen om 26 á 37 autoverplaatsingen per ha.

Hoogwaardige bedrijvenparken. Hoogwaardige bedrijvenparken hebben ook een duidelijk effect op de onderzochte categorieën van personenmobiliteit. De marges zijn echter zeer groot en wekken de indruk dat het in sommige gevallen om een aanzienlijk aantal verplaatsingen kan gaan. Grofweg gaat het om enkele tientallen tot enkele honderdtallen per ha. Het aantal woonwerkverplaatsingen is geschat op 15 á 45 in de regio's Noord en Oost en op 30 á 80 in de regio West. Het aantal autoverplaatsingen is echter in het algemeen groter. In de regio's Noord en West ligt de ondergrens op ongeveer 35 en de bovengrens op 80 á 100. In de regio Oost beweegt het gemiddeld aantal autoverplaatsingen zich tussen 20 en 70. Voor de regio Zuid blijken de bovengrenzen zeer hoog te liggen. Deze grote marges zullen deels een gevolg zijn van het geringe aantal hoogwaardige bedrijvenparken in deze regio.

Distributieparken. De regio West is de enige regio met een substantieel aantal distributieparken en het is daarom niet verwonderlijk dat alleen de resultaten die op deze regio betrekking hebben een volledig beeld geven. Het totaal aantal verplaatsingen blijkt gemiddeld 45 á 130 te bedragen, het aantal woonwerkverplaatsingen 30 á 45 en het aantal autoverplaatsingen 35 á 60. In de regio Oost zijn enkele negatieve effecten gevonden die misschien op dezelfde wijze verklaard kunnen worden als beschreven is bij de zware industrieterreinen. In dat geval zouden distributieparken evenals zware industrieterreinen een zodanige invloed uitoefenen op de omgeving buiten het feitelijke bedrijventerrein dat het aantal verplaatsingen in de omgeving geringer is dan op grond van de oppervlaktegegevens verwacht kan worden.

Gebruikte literatuur:

[1] Goudappel Coffeng en AVV, Personenmobiliteit en bedrijventerreinen, 2003

[2] ASVV, Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom, publicatie nr. 110, C.R.O.W., Ede, 1996

[3] Parkeerkencijfers-basis voor parkeernormering, publicatie nr. 182, C.R.O.W., Ede, 2003