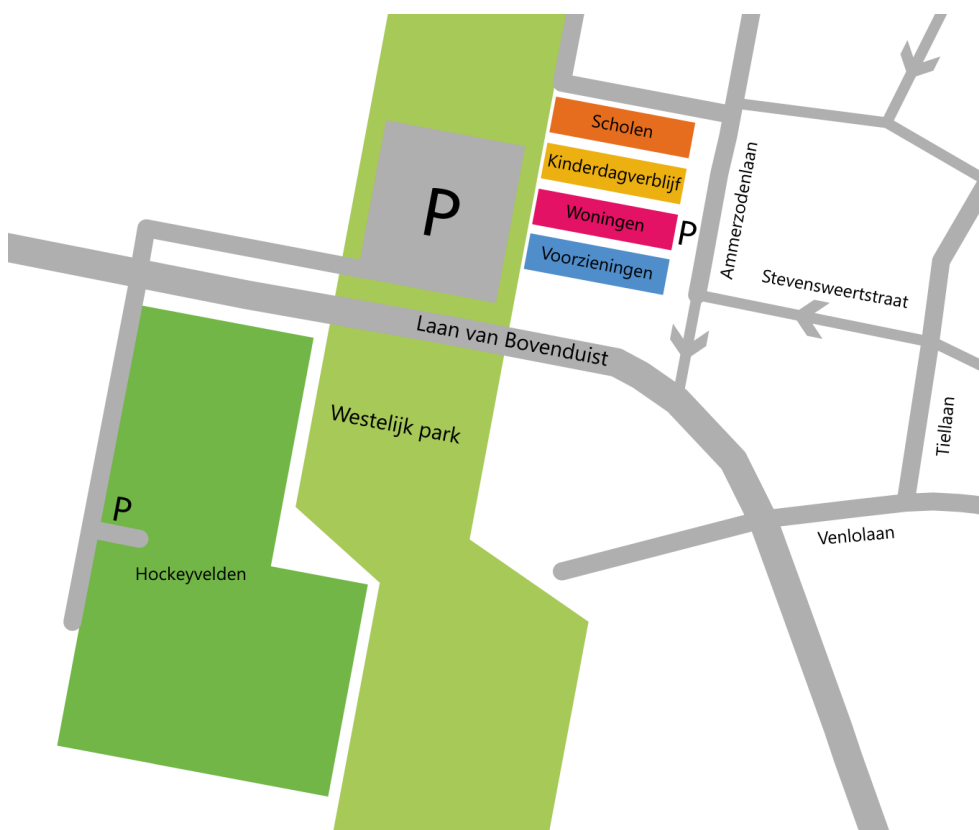


Opdrachtgever	OBV C.V.
Datum	15 april 2022
Auteurs	Tom Hartog en Jacob Keizer
Kenmerk	010641.20220415.N2.02
Status	Definitief
Pagina	1/21

Notitie 'Verkeersonderzoek Laakse Tuinen'



1. Samenvatting

De aanleiding van de studie is de realisatie van diverse functies aan de Laan van Bovenduist: een voorzieningencluster, een scholencluster, een kinderdagverblijf, woningen en hockeyvelden. De vraag is hoeveel verkeer deze functies genereren. Omdat OBV nog onderzoekt welke kruispuntvorm geschikt is voor de aansluiting van het parkeerterrein en de hockeyvelden, is onderzocht of de voorkeursvorm, een voorrangspolein met linksafstroken voldoende capaciteit heeft.

De verkeersgeneratie per moment is als volgt bepaald op basis van CROW-kencijfers en eigen onderbouwingen:

- 2.250 motorvoertuigen per werkdag;
- 1.842 motorvoertuigen per weekdag;
- 534 motorvoertuigen in de ochtendspits (1-uurs);
- 327 motorvoertuigen in de avondspits (1-uurs).

In tabel 1.1 hierna staat de verkeersgeneratie per functie en moment weergegeven.

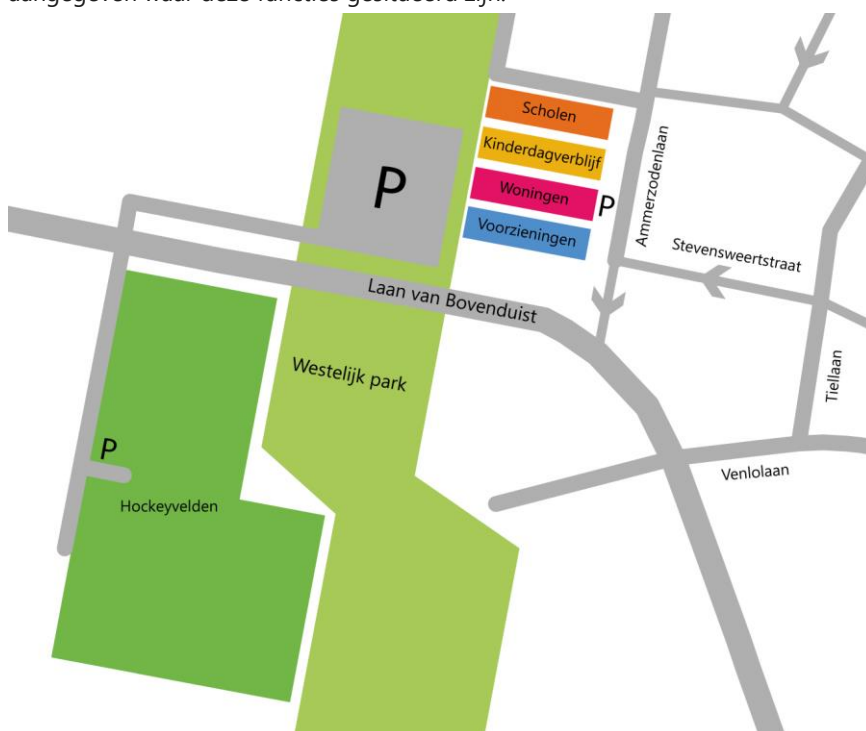
functie	aantal	eenheid	kencijfer (mvt/etm)	eenheid	verkeersgeneratie			
					weekdag (mvt/etm)	werkdag (mvt/etm)	ochtendspits (mvt/etm)	avondspits (mvt/etm)
huisartsenpraktijk	12	behandelkamers	22,5*	per behandelkamer	270	378	54	54
apotheek	1	apotheek	125,4	per apotheek	125	176	21	21
fysiotherapeut	6	behandelkamers	13,9	per behandelkamer	83	117	15	15
tandartsenpraktijk	8	behandelkamers	26,9	Per behandelkamer	215	301	45	45
café/bar/cafetaria	150	m ² bvo	28,0**	per 100 m ² bvo	42	42	6	6
hockeyclub	4,0	netto hectare	94,5**	per netto hectare	380	272	7	72
basisschool	265	leerlingen	n.v.t.***	n.v.t.***	160	224	112	12
speciaal basisonderwijs	230	leerlingen	n.v.t.***	n.v.t.***	271	380	190	17
kinderdagverblijf	100	kinderen	20,7****	Per 10 kindplaatsen (12,5 kinderen)	166	232	84	84
Sportzaal	1150	m ² bvo	11,2	per 100 m ² bvo	129	129	0	16
totaal					1.842	2.250	534	327

Tabel 1.1: Totaaloverzicht verkeersgeneratie per functie

Deze verkeersgeneratie is toegedeeld op het netwerk van het verkeersmodel van de gemeente Amersfoort met zichtjaar 2030. Per werkdag rijden zo'n 16.500 voertuigen over de Laan van Bovenduist, inclusief de verkeersgeneratie van de bovenstaande functies. Een voorrangspolein **biedt voldoende capaciteit** om dit verkeer af te wikkelen. Een linksafstrook is niet noodzakelijk op het voorrangspolein, maar verbetert de doorstroming wel.

2. Aanleiding en doel studie

Vathorst groeit en één van de nieuwe ontwikkelingen is het deelplan Laakse Tuinen, waar ongeveer 950 woningen in aanbouw zijn. Nog te realiseren in Laakse Tuinen zijn een voorzieningencluster en een scholencluster. Daarnaast vallen ook de ontwikkelingen van hockeyvelden en een park genaamd 'Westelijk park' binnen deze studie. Deze functies waren nog niet volledig meegenomen in het uitwerkingsplan Laakse Tuinen, waardoor voor deze functies een nieuwe verkeersberekening nodig is ten behoeve van de ruimtelijke procedure. In het programma zitten ook 50 woningen, deze worden in deze studie niet meegenomen om een dubbeltelling te voorkomen, deze zijn namelijk al meegenomen in de referentiesituatie. Op de afbeelding hierna staat een figuur waarop schematisch is aangegeven waar deze functies gesitueerd zijn.



Figuur 2.1: Schematische weergave van de locatie van de functies in het plangebied

Dit verkeersonderzoek is vereiste voor de ruimtelijke procedure als zelfstandig onderdeel en als input voor verdere studies. Daarom is het doel van dit verkeersonderzoek driedelig:

- het verkrijgen van de verkeersgeneratie van het programma;
- het verkrijgen van intensiteiten op de Laan van Bovenduist;
- het toetsen van de doorstroming op de kruising van de Laan van Bovenduist met de aansluiting van het parkeerterrein en de hockeyvelden.

De volgende drie hoofdstukken corresponderen met deze doelen.

3. Verkeersgeneratie programma

Het programma heeft een verkeersgeneratie van:

- 2.250 motorvoertuigen per werkdag;
- 1.842 motorvoertuigen per weekdag;
- 534 motorvoertuigen in de ochtendspits (1-uurs);
- 327 motorvoertuigen in de avondspits (1-uurs).

Werkwijze: Om tot de vorenstaande getallen te komen, zijn vier stappen genomen:

1. Vaststellen van het **programma** met bijbehorende kencijfers van CROW 381.
2. Bepalen van de **verkeersgeneratie per weekdag** op basis van de kencijfers.
3. Omrekenen van de **verkeersgeneratie** per weekdag naar **werkdag**.
4. Omrekenen van de **verkeersgeneratie in de spitsen** (inclusief aandeel vertrekkend).

Op vorenstaande werkwijze zijn enkele uitzonderingen. Voor de horecafunctie en de hockeyvelden zijn geen kencijfers beschikbaar, deze zijn berekend op basis van de gemeentelijke parkeernormen en het verwachte gebruik op basis van de aanwezigheidspercentages. Deze berekening is opgenomen in bijlage 1. Voor het scholencluster is al een preciezere inschatting gemaakt van het autogebruik in het document 'scholencluster Laakse Tuinen'. Deze waarden hebben we gebruikt om tot de verkeersgeneratie van de scholen te komen. De berekening hiervan is opgenomen in bijlage 2.

Stap 1: Programma

In tabel 3.1 staat het programma van deze studie. Het programma is geleverd door de opdrachtgever. Voor een aantal functies zijn meerdere eenheden bekend (zoals oppervlakte en aantal behandelkamers).

functie	omvang	eenheid	aantal	eenheid
huisartsenpraktijk	1.500	m ² bvo	12	behandelkamers
apotheek	300	m ² bvo	1	apotheek
fysiotherapeut	600	m ² bvo	6	behandelkamers
tandartsenpraktijk	750	m ² bvo	8	behandelkamers
café/bar/cafetaria	150	m ² bvo		
hockeyclub	4,0	netto hectare*		
openbare basisschool	1205	m ² bvo	265	leerlingen
speciaal basisonderwijs	1658	m ² bvo	230	leerlingen
kinderdagverblijf	1.200	m ² bvo	100	kinderen
sportzaal	1.150	m ² bvo		

* Netto hectare is exclusief kantine, kleedruimte, oefenveldje en toiletten conform CROW-publicatie 381. De totale oppervlakte van het terrein betreft 41.711 m². Het clubhuis (840 m²) en de fietsenstalling/tribune (512 m²) zijn hiervan afgehaald, wat leidt tot 4,0359 netto hectare.

Tabel 3.1: Het ruimtelijke programma van de studie

Op basis van het programma zoals beschreven in tabel 3.1 is in de volgende stap de verkeersgeneratie bepaald.

Stap 2: Verkeersgeneratie per weekdag: 1.842 motorvoertuigen

Tabel 3.2 laat de verkeersgeneratie per functie per weekdag zien. De verkeersgeneratie per functie is bepaald op basis van de CROW-publicatie 381. Hierin is uitgegaan van de minimale waarde voor sterk stedelijke gemeenten in de rest van de bebouwde kom. Voor de horeca, scholen en de sportvelden zijn geen kencijfers beschikbaar en is de berekening opgenomen in de bijlagen.

functie	aantal	eenheid	Kencijfer (mvt/etm)	eenheid	verkeersgeneratie weekdag (mvt/etm)
huisartsenpraktijk	12	behandelkamers	22,5*	per behandelkamer	270
apotheek	1	apotheek	125,4	per apotheek	125
fysiotherapeut	6	behandelkamers	13,9	per behandelkamer	83
tandartsenpraktijk	8	behandelkamers	26,9	Per behandelkamer	215
café/bar/cafetaria	150	m ² bvo	28,0**	per 100 m ² bvo	42
hockeyclub	4,0	netto hectare	94,5**	per netto hectare	380
openbare basisschool	265	leerlingen	n.v.t.***	n.v.t.***	160
speciaal basisonderwijs	230	leerlingen	n.v.t.***	n.v.t.***	271
kinderdagverblijf	100	kinderen	20,7****	Per 10 kindplaatsen (12,5 kinderen)	166
sportzaal	1.150	m ² bvo	11,2	per 100 m ² bvo	129

* Voor de huisartsenpraktijk is een preciezere inschatting gemaakt op basis van de hoeveelheid medewerkers. De berekening staat in bijlage 1.

** Voor deze functie bestaat geen CROW-kencijfer. Het kencijfer is door ons bepaald op basis van de parkeernorm en het verwachte gebruik. De berekening staat in bijlage 2.

*** Voor het scholencluster zijn preciezere inschattingen gedaan op basis van het autogebruik. Op basis daarvan is de verkeersgeneratie bepaald. De berekening hiervan staat in bijlage 3.

**** CROW 272 is gebruikt omdat deze publicatie een norm heeft op basis van het aantal kinderen in plaats van oppervlakte.

Tabel 3.2: Verkeersgeneratie per functie per weekdag

Stap 3: Verkeersgeneratie per werkdag: 2.250 motorvoertuigen

Voor de verkeersgeneratie per werkdag is de generatie per weekdag zoals bepaald in stap 2 vermenigvuldigd met een factor. De factoren zijn gebaseerd op gegevens uit CROW-publicatie 272. Voor het onderwijs is dit bijvoorbeeld 1,4 (7 dagen gedeeld door 5 schooldagen).

functie	verkeersgeneratie weekdag (mvt/etm)	verkeersgeneratie werkdag (mvt/etm)	omrekenfactor
huisartsenpraktijk	270	378	1,4
apotheek	125	176	1,4
fysiotherapeut	83	117	1,4
tandartsenpraktijk	215	301	1,4
café/bar/cafetaria	42	42	1 (zie bijlage 1)
hockeyclub	380	272	0,72, (zie bijlage 1)
openbare basisschool	160	224	1,4
speciaal basisonderwijs	271	380	1,4
kinderdagverblijf	166	232	1,4
sportzaal	129	129	1

Tabel 3.3: Verkeersgeneratie per functie per werkdag op basis van omrekenfactoren

Stap 4: Verkeersgeneratie in de spitsen: 534 motorvoertuigen in de ochtendspits en 327 in de avondspits

Om tot de verkeersgeneratie in de spitsen (1-uurs) te komen zijn inschattingen gedaan voor het percentage van de verkeersgeneratie per werkdag dat in de spits plaatsvindt, uitzondering hierop zijn de woningen waarvoor wel een CROW-kencijfer beschikbaar is. In tabel 3.4 is de verkeersgeneratie per functie opgenomen. Onder de tabel staat een onderbouwing per functie op de inschatting. Bij de inschattingen is zo veel mogelijk uitgegaan van een scenario met een hoog aandeel verkeer in de spitsen om te rekenen met het slechtst mogelijke scenario.

functie	verkeers- generatie werkdag	ochtendspits						avondspits					
		% OS	mvt OS (mvt/etm)	% vert	% aank	vert. (mvt/etm)	aank. (mvt/etm)	% AS	mvt AS	% vert	% aank	vert. (mvt/etm)	aank. (mvt/etm)
huisartsenpraktijk	378	14%	54	45%	55%	24	30	14%	54	56%	44%	30	24
apotheek	176	12%	21	48%	52%	10	11	12%	21	53%	47%	11	10
fysiotherapeut	117	13%	15	47%	53%	7	8	13%	15	54%	46%	8	7
tandartsenpraktijk	301	15%	45	44%	56%	20	25	15%	45	56%	44%	25	20
café/bar/cafetaria	42	14%	6	0%	100%	0	6	14%	6	100%	0%	6	0
hockeyclub	272	3%	7	0%	100%	0	7	27%	72	50%	50%	36	36
openbare basisschool	224	50%	112	48%	52%	54	58	5%	12	100%	0%	12	0
speciaal basisonderwijs	380	50%	190	49%	51%	92	98	4%	17	100%	0%	17	0
kinderdagverblijf	232	36%	84	50%	50%	42	42	36%	84	50%	50%	42	42
sportzaal	129	0%	0	50%	50%	0	0	13%	16	50%	50%	8	8

Tabel 3.4: Verkeersgeneratie in de spitsen per functie

Voor de **zorgfuncties** is ervan uitgegaan dat het personeel volledig aankomt in de ochtendspits en vertrekt in de avondspits. Voor bezoekers is de verkeersgeneratie gelijkmatig verdeeld over een dag van 08.00 tot 18.00 (10 uur), waardoor in beide spitsen 10% van de bezoekers aankomt of vertrekt in de spitsen. Hiervan is voor bezoekers uitgegaan van een gelijke verdeling tussen de bezoekers die in de spits aankomen en vertrekken. Per zorgfunctie verschilt het percentage van de verkeersgeneratie dat op bezoek is, daardoor verschillen de percentages vertrekkend en aankomend per functie. Het percentage van de verkeersgeneratie dat bezoek betreft, is op basis van de CROW-publicatie 381.

Voor het **kinderdagverblijf** zijn zes momenten waarop de functie verkeer genereert:

1. Personeel voordat de kinderen gebracht worden.
2. Het brengen van de kinderen in de ochtend.
3. Een deel van de kinderen wordt opgehaald in de middag.
4. Nieuwe kinderen worden gebracht in de middag.
5. Kinderen worden opgehaald aan het einde van de dag.
6. Het personeel vertrekt nadat alle kinderen weg zijn.

Volgens CROW-publicatie 381 betreft 91% van het verkeer bezoek en is de rest personeel. We gaan ervan uit dat 75% van de kinderen de gehele dag blijft conform CROW-publicatie 272, de overige 25% van de kinderen wordt opgehaald in de middag en 25% aan 'nieuwe' kinderen wordt weer gebracht. We gaan uit van het meest slechte scenario dat alle verplaatsingen van de groepen 2 en 5 (het halen en brengen van de kinderen aan het begin en einde van de dag) volledig in de spitsen plaatsvinden. De verplaatsingen van het personeel zijn volledig vóór de ochtendspits en na de avondspits. Per spits zijn er twee ritten per gebracht kind (heen en terug) en in de middag worden kinderen opgehaald (twee ritten) en gebracht (twee ritten). Dit komt neer op een verdeling van:

1. Personeel voordat de kinderen gebracht worden (4,5%).
2. Het brengen van de kinderen in de ochtend (36,4%).
3. Een deel van de kinderen wordt opgehaald in de middag (9,1%).
4. Nieuwe kinderen worden gebracht in de middag (9,1%).
5. Kinderen worden opgehaald aan het einde van de dag (36,4%).
6. Het personeel vertrekt nadat alle kinderen weg zijn (4,5%).

De sportzaal wordt doordeweeks overdag gebruikt door de basisscholen voor gymlessen. De kinderen lopen naar de sportzaal, deze bevindt zich op hetzelfde terrein, waardoor er geen verkeersgeneratie overdag is. CROW-publicatie 272 geeft aan dat de reguliere openingstijden 8:00-23:00 zijn. Vanwege het dubbelgebruik met de school gaan we uit van 15:00-23:00 (8 uur) als doordeweeks gebruik waarbij 12,5% (1/8) van de verkeersgeneratie in de avondspits plaatsvindt met een gelijke verdeling tussen aankomend en vertrekkend.

De volledige berekening van de verkeersgeneratie van de **overige functies** staan in de bijlagen.

4. Toedeling verkeersgeneratie

Het doel van de toedeling is het verkrijgen van intensiteiten op de Laan van Bovenduist voor zowel de spitsen, werkdag en een weekdag. Hiervoor zijn de volgende stappen genomen:

1. **Bepalen intensiteiten referentie:** omrekenen output verkeersmodel naar weekdagen.
2. Bepalen **herkomsten en bestemmingen verkeer** per moment.
3. **Toedelen verkeersgeneratie** van het programma.

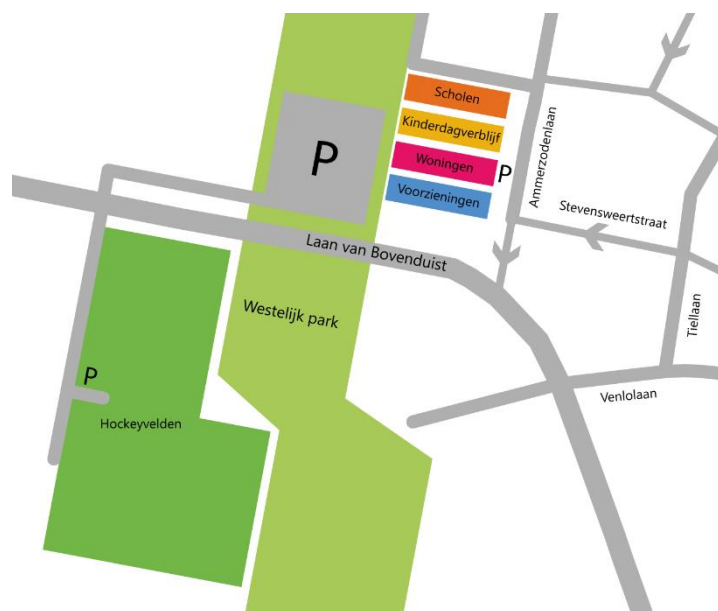
Stap 1: Bepalen intensiteiten referentie

Om tot intensiteiten op de Laan van Bovenduist te komen, is gebruik gemaakt van het verkeersmodel van de gemeente Amersfoort met zichtjaar 2030. Het verkeersmodel geeft inzicht in de intensiteiten in beide spitsen (1-uurs) op kruispuntniveau en werk- en weekdag-etmaalwaarden op wegvakniveau. In dit verkeersmodel sluit de Laan van Bovenduist aan op de aansluiting met de A1 en zitten ook de ontwikkelingen van Bovenduist, ten westen van het Westelijk Park, die ook op de Laan van Bovenduist aansluiten. Op de pagina's 11 en 12 onder de kop 'Toedelen verkeersgeneratie' zijn de intensiteiten uit de referentie vermeld.

Stap 2: Bepalen herkomsten en bestemmingen verkeer

De toedeling van de verkeersgeneratie van het programma wordt gemaakt op basis van de kruispuntstromen uit het verkeersmodel van de kruisingen van de Laan van Bovenduist met de Ammerzodenlaan en de Venlolaan.

De Ammerzodenlaan is de straat het dichtst bij de functies in het programma, maar deze straat is eenrichtingsverkeer, waardoor de Venlolaan ook is gebruikt om de toedeling voor het verkeer van en naar de functies te bepalen. De kruispuntstromen van deze straten met de Laan van Bovenduist zijn beschikbaar voor beiden spitsen. Om de verhouding van herkomsten en bestemmingen per etmaal te verkrijgen, is een gemiddelde genomen tussen beide spitsen. Dit is mogelijk omdat het aandeel van zowel de ochtend- als avondspits 9% van het etmaal bedraagt in een woonwijk conform CROW 256.



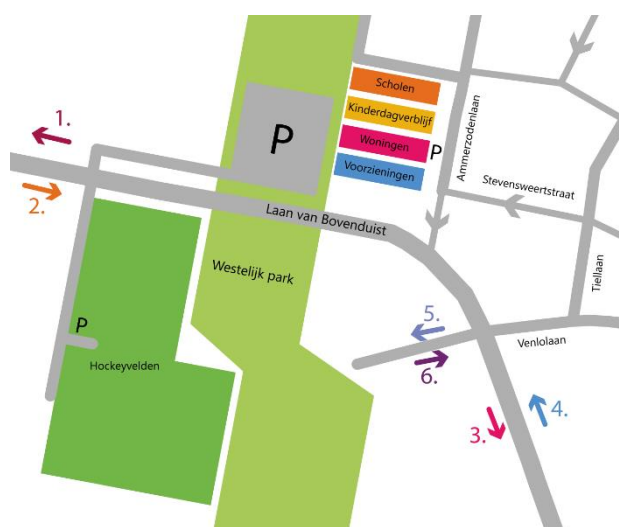
Figuur 4.1: De ontsluiting van de nieuwe functies. De woningen rondom de nieuwe functies worden ontsloten via de Ammerzodenlaan en de Venlolaan, De nieuwe functies worden grotendeels ontsloten via de parkeerplaats op de Laan van Bovenduist.

Met deze werkwijze wordt aangenomen dat de functies dezelfde herkomsten en bestemmingen hebben als de woningen die ontsloten zijn via deze straten. In de werkelijkheid zal dit anders zijn. De herkomsten en bestemmingen van de woningen volgens het verkeersmodel geven wel aan waar het zwaartepunt ligt in de verkeersstromen. Bij de toedeling is niet uitgegaan van verkeer tussen de Ammerzodenlaan, Venlolaan en de parkeergelegenheid van de functies onderling.

In tabel 4.1 staan de herkomsten en bestemmingen van het verkeer per moment, bepaald op basis van de kruispuntstromen uit het verkeersmodel. De percentages tellen op tot 200%, 100% voor de herkomsten en 100% voor de bestemmingen (door de afronding telt het in de tabel niet volledig op tot 100%). De nummers van de herkomsten (even) en bestemmingen (oneven) corresponderen met de nummers in figuur 4.2:

aandeel van verkeer	OS	AS	werkdag	weekdag
1.	45%	31%	38%	38%
2.	49%	28%	38%	38%
3.	54%	67%	60%	60%
4.	50%	72%	61%	61%
5.	1%	2%	1%	1%
6.	1%	0%	1%	1%

Tabel 4.1: Voorspelde herkomsten en bestemmingen van de functies per moment.



Figuur 4.2: De herkomsten en bestemmingen genummerd op een schematische kaart

Toedelen verkeersgeneratie

De verkeersgeneratie is toegedeeld aan het netwerk op basis van de percentages uit tabel 4.1. Niet alle functies parkeren op het parkeerterrein en worden dus via deze aansluiting ontsloten op de Laan van Bovenduist. Het speciaal onderwijs maakt voor een deel van de leerlingen gebruik van speciaal busvervoer voor het vervoeren van leerlingen. Deze functies hebben eigen parkeerplaatsen binnen het cluster en zijn ontsloten via de Ammerzodenlaan en de Venlolaan. Zie tabel 4.2 hierna voor de ontsluiting per functie.

functie	ontsluiting
huisartsenpraktijk	parkeerterrein Westelijk park
apotheek	parkeerterrein Westelijk park
fysiotherapeut	parkeerterrein Westelijk park
tandartsenpraktijk	parkeerterrein Westelijk park
café/bar/cafetaria	parkeerterrein Westelijk park
hockeyclub	eigen terrein en parkeerterrein Westelijk park*
openbare basisschool	parkeerterrein Westelijk park
speciaal basisonderwijs - busvervoer (20 busjes)	eigen parkeerplaatsen op terrein
speciaal basisonderwijs - overige leerlingen	parkeerterrein Westelijk park
kinderdagverblijf	parkeerterrein Westelijk park
sportzaal	parkeerterrein Westelijk park

* Rond de hockeyvelden zijn 77 parkeerplaatsen beschikbaar, enkel op zaterdag- en zondagmiddag is de parkeervraag hoger (109 parkeerplaatsen) en wordt gebruik gemaakt van het parkeerterrein. Enkel in het weekend is de verkeersgeneratie van de hockeyclub van het parkeerterrein, dit is dan 30% van het totaal.

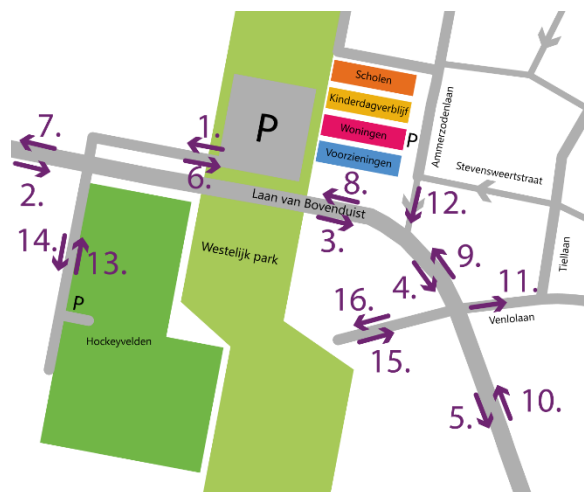
Tabel 4.2: Ontsluiting per functie

In de hiernavolgende tabellen staan voor de ochtendspits, avondspits, werkdag en weekdag de intensiteiten op zestien punten in het gebied. De locaties van de meetpunten zijn opgenomen in figuur 4.3 en 4.4.

Ochtendspits

locatie	Intensiteiten referentie (mvt/etm)	verkeersgeneratie programma (mvt/etm)	Intensiteiten plansituatie (mvt/etm)
1	0	230	230
2	521	138	659
3	521	136	657
4	585	147	732
5	674	135	809
6	0	258	258
7	600	112	712
8	600	145	745
9	468	136	604
10	487	142	629
11	36	20	56
12	197	20	217
13	0	0	0
14	0	7	7
15	20	4	24
16	10	2	12

Tabel 4.3: Intensiteiten op 12 meetpunten in de ochtendspits



Figuur 4.3: Locaties meetpunten

Avondspits

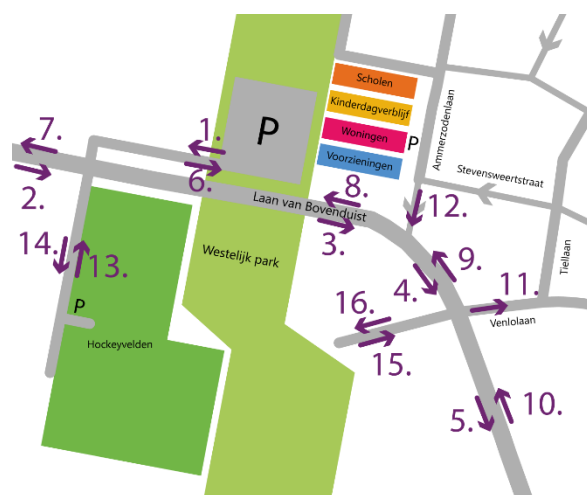
locatie	Intensiteiten referentie (mvt/etm)	verkeersgeneratie programma (mvt/etm)	Intensiteiten plansituatie (mvt/etm)
1	0	160	160
2	629	41	670
3	629	135	764
4	659	135	794
5	612	131	743
6	0	111	111
7	648	61	709
8	648	106	754
9	605	106	711
10	822	106	928
11	294	0	294
12	72	0	72
13	0	36	36
14	0	36	36
15	8	0	8
16	20	4	24

Tabel 4.4: Intensiteiten op 12 meetpunten in de avondspits

Werkdag

locatie	Intensiteiten referentie (mvt/etm)	verkeersgeneratie programma (mvt/etm)	Intensiteiten plansituatie (mvt/etm)
1	0	949	949
2	7.320	430	7.750
3	7.320	686	8.006
4	7.812	711	8.523
5	7.849	680	8.529
6	0	949	949
7	7.870	430	8.300
8	7.870	685	8.555
9	7.013	670	7.683
10	8.463	685	9.148
11	2.170	40	2.210
12	1.350	40	1.390
13	0	136	136
14	0	136	136
15	188	10	198
16	170	15	185

Tabel 4.5: Intensiteiten op 12 meetpunten op een werkdag



Figuur 4.4: Locaties meetpunten

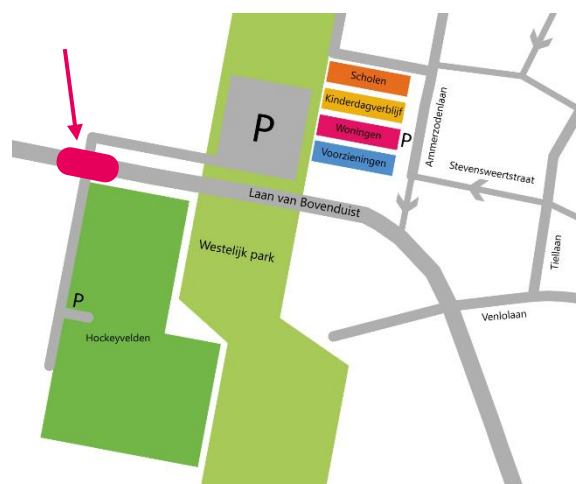
Weekdag

locatie	Intensiteiten referentie (mvt/etm)	verkeersgeneratie programma (mvt/etm)	Intensiteiten plansituatie (mvt/etm)
1	0	730	730
2	6.595	352	6.947
3	6.595	563	7.158
4	7.038	580	7.618
5	7.071	557	7.628
6	0	730	730
7	7.090	352	7.442
8	7.090	562	7.652
9	6.318	551	6.869
10	7.624	561	8.185
11	1.955	29	1.984
12	1.216	29	1.245
13	0	162	162
14	0	162	162
15	169	8	177
16	153	13	166

Tabel 4.6: Intensiteiten op 12 meetpunten op een weekdag

5. Doorstroming aansluiting

Het grootste deel van de verkeersgeneratie van het plan komt via het parkeerterrein op de Laan van Bovenduist. De gemeente Amersfoort en OBV zijn voornemens om deze aansluiting vorm te geven als een voorrangsp plein met linksafstroken. De andere kruispunten op de Laan van Bovenduist worden ook met een voorrangsp plein vormgegeven. Zowel het parkeerterrein als de hockeyvelden sluiten aan op dit voorrangsp plein. In dit hoofdstuk onderzoeken we met de VISSIM-kruispuntentool de benodigde lengte van de linksafstrook op het voorrangsp plein en de oversteekbaarheid voor fietsers en voetgangers.



figuur 5.1: De locatie van de aansluiting

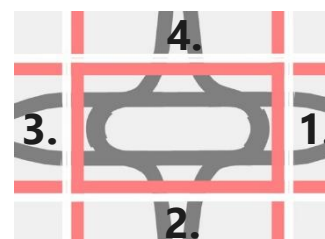
Werkwijze

Om meer inzicht te krijgen in de benodigde ruimte voor het voorrangsp plein rekenen we twee varianten door met verschillende opstellengtes:

1. Een voorrangsp plein zonder linksafstrook (circa 10 meter opstelruimte tussen de rijstroken).
 2. Een voorrangsp plein met linksafstrook van soortgelijk formaat als de eerdere voorrangsp pleinen op de Laan van Bovenduist (circa 30 meter opstelruimte).
- In eerder onderzoek is ook een variant met 50 meter doorgerekend met hogere verkeerscijfers, maar 30 meter bleek al voldoende.

Kruispuntstromen

Voor het autoverkeer gaan we op basis van de berekeningen uit het vorige hoofdstuk uit van de intensiteiten in tabel 5.1 en 5.2. De nummers corresponderen met de richtingen op de afbeelding hiernaast. De gemeente Amersfoort heeft aangegeven dat het aandeel vrachtverkeer 5,1% bedraagt.



OS Auto	1	2	3	4	OS Vracht	1	2	3	4
1	0	120	0	98	1	0	6	0	5
2	126	0	3	578	2	7	0	0	31
3	0	0	0	0	3	0	0	0	0
4	119	504	3	0	4	6	27	0	0

Tabel 5.1: Kruispuntstromen in de ochtendspits (OS)

AS Auto	1	2	3	4	AS Vracht	1	2	3	4
1	0	104	0	47	1	0	6	0	3
2	76	0	25	615	2	4	0	1	33
3	0	24	0	10	3	0	1	0	1
4	29	597	9	0	4	2	32	1	0

Tabel 5.2: Kruispuntstromen in de avondspits (AS)

Intensiteiten voor fietsers en voetgangers zijn niet bekend. Omdat het autoverkeer op de hoofdrichting voorrang heeft en er op de zijrichting voldoende opstellengte is, heeft de hoeveelheid fietsers niet veel invloed. We gaan uit van 250 fietsers en 100 voetgangers op elke tak.

Resultaten:

Zowel een voorrangsplein met als zonder linksafstrook biedt voldoende capaciteit om het verkeer af te wikkelen en de oversteekbaarheid is goed. Het realiseren van een linksafstrook heeft als voordeel dat de verliestijden en wachtrijen gemiddeld iets korter zijn en de oversteekbaarheid iets verbetert. Het realiseren van een linksafstrook is echter niet nodig.

We hanteren hierbij de volgende verliestijden als grenswaarden:

	Hoofdrichting		Zijrichting	
	Motorvoertuigen	Fiets/voetganger	Motorvoertuigen	Fiets/voetganger
Goed	0-25 sec	0-10 sec	0-40 sec	0-20 sec
Redelijk/matig	25-45 sec	10-20 sec	40-60 sec	20-40 sec
Slecht	> 45 sec	> 20 sec	> 60 sec	> 40 sec

Tabel 5.2: Gehanteerde grenswaarden

De resultaten per variant en per spits staan in de tabellen 5.3 t/m 5.6 op pagina 15.

Verkeersafwikkeling	Parkeerplaats (N)	Laan van Bovenduist (O)	Parkeerplaats (Z)	Laan van Bovenduist (W)
Gem. verliestijd auto (s)	20	10	0	10
Gem. maximale wachtrij (m)	35	10	0	5
Gem. verliestijd fiets (s)	5	10	5	0
Gem. verliestijd voetganger (s)	0	10	0	0
Gem. verliestijd (s), per mvt	15			
Gem. snelheid (km/h), per mvt	50			

Tabel 5.3: Voorrangsplein zonder linksafstrook (10 meter opstellengte) in de ochtendspits

Verkeersafwikkeling	Parkeerplaats (N)	Laan van Bovenduist (O)	Parkeerplaats (Z)	Laan van Bovenduist (W)
Gem. verliestijd auto (s)	20	10	20	10
Gem. maximale wachtrij (m)	25	5	10	5
Gem. verliestijd fiets (s)	5	10	5	0
Gem. verliestijd voetganger (s)	0	15	0	0
Gem. verliestijd (s), per mvt	10			
Gem. snelheid (km/h), per mvt	50			

Tabel 5.4: Voorrangsplein zonder linksafstrook (10 meter opstellengte) in de avondspits

Verkeersafwikkeling	Parkeerplaats (N)	Laan van Bovenduist (O)	Parkeerplaats (Z)	Laan van Bovenduist (W)
Gem. verliestijd auto (s)	15	10	0	10
Gem. maximale wachtrij (m)	25	15	0	5
Gem. verliestijd fiets (s)	0	10	5	0
Gem. verliestijd voetganger (s)	0	10	0	0
Gem. verliestijd (s), per mvt	10			
Gem. snelheid (km/h), per mvt	50			

Tabel 5.5: Voorrangsplein met linksafstrook (30 meter opstellengte) in de ochtendspits

Verkeersafwikkeling	Parkeerplaats (N)	Laan van Bovenduist (O)	Parkeerplaats (Z)	Laan van Bovenduist (W)
Gem. verliestijd auto (s)	15	10	10	10
Gem. maximale wachtrij (m)	20	10	10	5
Gem. verliestijd fiets (s)	0	10	5	0
Gem. verliestijd voetganger (s)	0	10	0	0
Gem. verliestijd (s), per mvt	10			
Gem. snelheid (km/h), per mvt	50			

Tabel 5.6: Voorrangsplein met linksafstrook (30 meter opstellengte) in de avondspits

Bijlage 1: Bepaling kencijfer huisartsenpraktijk

De huisartsenpraktijk heeft 12 behandelkamers en 15 werknemers in dienst. De gemiddelde huisartsenpraktijk heeft slechts 1,9 huisartsen conform CROW 272. Door deze schaalgrootte zijn er minder assistenten en praktijkondersteuners in dienst per behandelkamer. OBV heeft dit nagevraagd bij de toekomstige praktijk en deze gaf aan dat er tussen de 12-15 medewerkers komen te werken, we gaan uit van 15 als bovenkant van de bandbreedte.

Het kencijfer voor een huisartsenpraktijk in een sterk stedelijke gemeente in de rest bebouwde kom is 23,3 voertuigen per behandelkamer per weekdag. Van deze 23,3 voertuigen is 11% voor personeel is conform CROW publicatie 381. Voor personeel betekent dit een verkeersgeneratie van circa 31 verkeersbewegingen (12 behandelkamers x 23,3 x 11%). Wanneer het aantal van 15 medewerkers in beschouwing genomen wordt betekent dit een autogebruik van meer dan 100% op basis van 2 verplaatsingen per dag. CROW 272 schat een autogebruik van 70% voor personeel, dit geeft een verkeersgeneratie van 21 voor de medewerkers (2 verplaatsingen x 15 medewerkers x 70% autogebruik). De verkeersgeneratie van bezoekers conform ken kencijfer is circa 249 voertuigen (23,3 kencijfer x 89% aandeel bezoek x 12 aantal behandelkamers). De berekende verkeersgeneratie van het personeel en verkeersgeneratie conform het kencijfer bij elkaar opgeteld maakt een verkeersgeneratie van circa 270, gedeeld door 12 behandelkamers is dit een kencijfer van 22,5 per behandelkamer.

In de tekst zijn waarden afgerond, in de berekening is dit niet gebeurd waardoor er kleine afwijkingen kunnen ontstaan bij het narekenen.

Bijlage 2: Bepaling verkeersgeneratie functies zonder kencijfer

Het CROW heeft niet voor elke functie voldoende (eenduidige) informatie beschikbaar om kengetallen te kunnen afleiden. Het is wel mogelijk om een globale inschatting te maken op basis van de parkeernorm en het gebruik van die parkeernorm gedurende de dag. Hierna volgen de berekeningen voor de horecavoorziening en de sportvelden.

Horeca

De horecavoorziening betreft een lunchroom/koffiebar en valt daarmee onder het kencijfer van café/bar/cafetaria. De gemeentelijke parkeernorm voor deze functie betreft 6 parkeerplaatsen per 100 m² bvo. De lunchroom is 150 m² groot en dat maakt 9 parkeerplaatsen. De gemeente hanteert een aandeel bezoekers van 90%. Voor personeel gaan we uit van een turnover van 1, wat betekent dat een parkeerplaats voor personeel 1 keer gebruikt wordt op een dag. Voor bezoekers gaan we ervan uit dat elke parkeerplaats 3 keer gebruikt wordt per dag. De verkeersgeneratie per gebruikte parkeerplaats is 2 (elke gebruiker gaat heen en terug), waardoor de verkeersgeneratie per parkeerplaats 5,6 is; 6 parkeerplaatsen per 100 m² bvo geeft een verkeersgeneratie van 33,6 per 100 m² bvo per werkdag en 50,4 voor deze lunchroom van 150 m².

	bezoek			werknemer	totaal
	aandeel bezoek	bezetting lunch	verkeersgeneratie per parkeerplaats	verkeersgeneratie per parkeerplaats	verkeersgeneratie per parkeerplaats
lunchroom/koffiezaak	90%	3	6	2	5,6

Tabel B2.1: Inschatting van de verkeersgeneratie per parkeerplaats

Vermoedelijk is de verkeersgeneratie in het weekend hoger dan op een werkdag. Om uit te gaan van het slechtste scenario met de hoogst mogelijke verkeersgeneratie in de spits gaan we niet uit van een omrekenfactor tussen week- en werkdag. Een lunchroom genereert voornamelijk verkeer tussen 08.00 en 18.00 uur. We gaan uit van de verkeersgeneratie van werknemers volledig in de spitsen en van een gelijke verdeling over de dag van de bezoekers. Het aandeel van de verkeersgeneratie in beide spitsen komt daarmee op 14%. Omdat de openingstijden aan de spits grenzen, gaan we uit van dat al het verkeer in de ochtendspits aankomt, en de avondspits al het verkeer vertrekt.

aandeel verkeersgeneratie spitsen lunchroom		
	aandeel bezoek	90%
	uren geopend	10
personeel	aandeel OS	50%
	aandeel AS	50%
bezoek	aandeel OS	10%
	aandeel AS	10%
totaal	verkeersgeneratie OS	14%
	verkeersgeneratie AS	14%

Tabel B2.2: Aandeel verkeersgeneratie in de ochtend- en avondspits

Hockeyvelden

Voor de hockeyvelden wordt een iets andere berekening gemaakt vanwege de grote verschillen tussen het weekend en de werkdagen. We gebruiken de aanwezigheidspercentages in combinatie met de parkeernorm van de gemeente Amersfoort om tot de verkeersgeneratie van de sportvelden te komen. De parkeernorm betreft 27 parkeerplaatsen per netto hectare. De momenten waarop volgens de parkeernormen iemand aanwezig is op de sportvelden, zijn: werkdagochtend, werkdagmiddag, werkdagavond, zaterdagmiddag, zondagmiddag en zaterdagavond. De belangrijkste momenten voor de verkeersgeneratie van een sportclub zijn de avonden waarop getraind wordt (50% van de parkeervraag) en de wedstrijddagen in het weekend (beide 100% van de parkeervraag). We gaan uit van twee trainingen per avond en drie wedstrijden per weekenddag. Dat betekent dat elke benodigde parkeerplaats drie keer gebruikt wordt in het weekend en op twee keer op een werkdagavond. We gaan uit van een turnover van 1 over de werkdagochtend en middag samen (0,5 per moment). Zaterdagavond zijn de gebruikte parkeerplaatsen van bezoekers die blijven hangen na een wedstrijd, daarom wordt hier geen extra verkeersgeneratie voor gerekend. De verkeersgeneratie is twee keer de parkeervraag keer de turnover (aantal keren dat een parkeerplaats gebruikt wordt per moment), omdat een auto zowel heen als terug rijdt. In tabel B2.3 is de berekening zichtbaar. Per hectare op een werkdag is de verkeersgeneratie 125 voertuigen per werkdag is dit 108.

verkeersgeneratie sportveld	norm	aanwezigheidspercentage	parkeervraag	turnover	verkeersgeneratie per moment	frequentie per week	verkeersgeneratie totaal
werkdagochtend	27	25%	6,75	0,5	7	5	34
werkdagmiddag	27	25%	6,75	0,5	7	5	34
werkdagavond	27	50%	13,5	2	54	5	270
zaterdagmiddag	27	100%	27	3	162	1	162
zondagmiddag	27	100%	27	3	162	1	162
zaterdagavond	27	25%	6,75	0	0	1	0

Tabel B2.3: Inschatting verkeersgeneratie hockeyvelden per moment

In de ochtendspits gaan we ervan uit dat de verplaatsingen in de ochtend gelijkmatig verspreid zijn over de ochtend (4 uur). In totaal is 12,5% van de verplaatsingen in de werkdagochtend, waarvan 3,1% in de ochtendspits is en waarvan alle verplaatsingen aankomend zijn. In de avondspits gaan we uit van een van de drie trainingen en dat is 25% van de verplaatsingen op een werkdag. We gaan ervan uit dat de helft hiervan aankomend is en de helft vertrekkend.

Bijlage 3: Bepaling verkeersgeneratie scholencluster

In het document 'Scholencluster Laakse Tuinen' is een inschatting gemaakt van het autogebruik van de leerlingen en het personeel van de twee basisscholen, een van deze basisscholen betreft speciaal basisonderwijs. Volgens deze notitie is het aantal leerlingen dat met de auto gebracht wordt als volgt:

autogebruik scholencluster	basisschool	speciaal basisonderwijs
aantal kinderen gebracht met de auto:	64	70
aantal kinderen gebracht met speciaal busvervoer:	n.v.t.	80
aantal medewerkers met de auto:	7	10

Tabel B3.1: Autogebruik scholencluster

De notitie stelt dat er 15-20 busjes nodig zijn om de 80 leerlingen te vervoeren. We gaan uit van 20 busjes als bovenkant van de bandbreedte.

Beide scholen hebben een rooster zonder middag pauze, starten om 8:30 en 8:45 en eindigen op 14:15. Binnen de scholen is een buitenschoolse opvang (BSO). De scholen gaan uit van in totaal 20-25 leerlingen die hier gebruik van maken. We gaan uit van dat al het verkeer van het brengen van de kinderen in de ochtendspits plaatsvindt. Het halen van de kinderen van de school vindt buiten de spits plaats en het halen van kinderen van de BSO in de avondspits. Van de medewerkers gaan we uit dat al het verkeer aankomt in de ochtend- en vertrekt in de avondspits.

Het aantal kinderen dat gebracht wordt met de auto, staat niet gelijk aan het aantal ritten, omdat meerdere kinderen door dezelfde verzorger gebracht kunnen worden. Volgens de CROW-publicatie 182 is per auto respectievelijk 1,33 (onderbouw, groep 1-3) en 1,18 (bovenbouw, groep 4-8) kind aanwezig. Wij gaan uit van een gelijke verdeling van aantal leerlingen per groep en hanteren dus een gemiddelde van 1,24 auto's per kind voor de reguliere basisschool. Bij speciaal onderwijs is het minder vaak/niet het geval dat ouders meerdere kinderen op dezelfde school hebben. Om die reden hanteren we hier geen reductiefactor.

In tabel B3.2 staat de verkeersgeneratie per werkdag uitgesplitst naar verkeersgeneratie van scholieren en van personeel van de scholen. De verkeersgeneratie is bepaald door het aantal kinderen/medewerkers dat met de auto reist te vermenigvuldigen met 4 (heen en terug voor zowel halen als brengen) voor de kinderen en met 2 voor de medewerkers (heen en terug). Vervolgens wordt voor de reguliere basisschool het aantal kinderen gedeeld door 1,24 (het aantal kinderen per auto). Een uitzondering hierop zijn de kinderen met het busvervoer, hier rijden 20 busjes 4 ritten wat 80 ritten maakt. Naast werkdag is ook een uitsplitsing gemaakt naar moment op de dag in tabel B3.3

verkeersgeneratie	basisschool	speciaal basisonderwijs
scholieren per werkdag	210	360 (waarvan 80 door busjes)
werknemers per werkdag	14	20

Tabel B3.2: Verkeersgeneratiescholen per werkdag

Verkeersgeneratie per moment		Basisschool		Speciaal onderwijs	
		Kinderen	Personeel	Kinderen	Personeel
Voor begin schooldag	Ochtendspits	0	7	0	10
Begin schooldag	Ochtendspits	105	0	180	0
Middagpauze	middag	0	0	0	0
Eind schooldag	middag	100	0	173	0
Na eind schooldag	avondspits	5	7	7	10

Tabel B3.3: Verkeersgeneratie per moment, school, medewerkers en kinderen.