





## Bijlage I: Beoordelingscriteria

Beoordelingsformulier/observatielijst van busstations

<b>Locatie</b>				
Plaats-ID				
Plaatsnaam/stationsnaam				
<b>Ruimtelijke configuratie &amp; logistieke systeem</b>				
<b>Structuur &amp; afmetingen</b>				
Structuur/inrichting	Visgraat	Eiland	Langsperron	anders..
Zaagvertanding	nvt	met zaagtand	met afgevlakte zaagtand	anders..
Ruimtegebruik				
Buffersysteem	ja	nee		
In/uitstaphalte	Alleen busstation	Uitstaphalte en busstation	anders..	
Toelichting In/uitstaphalte				
Bufferruimte				
Plaats buffer				
Versmalling perrons achter	ja	nee		
Perronbreedte				
Perronhoogte				
Rijgootbreedte				
Toelichting				
<b>Functionele indeling</b>				
NS-Station	ja	nee		
Afstand				
Taxistandplaats	ja	nee		
Afstand				
Parkeren	ja	nee		
Afstand				
Fietsenstalling	ja	nee		
Afstand				
K&R	ja	nee		
Afstand				
Commerciële voorziening	ja	nee		
Afstand				
Stedelijke omgeving	ja	nee		
Afstand				
Trolleybus	ja	nee		
Afstand				
Tram	ja	nee		
Afstand				
Metro	ja	nee		
Afstand				
Toelichting				
<b>Informatie voorziening</b>				
Bewegwijzering	ja	nee		
Plaats van bewegwijzering				
Systeem	Statisch systeem	Dynamisch systeem	anders..	
Informatiezuilen	ja	nee		
Aantal informatiezuilen				
Dubbelzijdig	ja	nee		
Plaats van informatiezuilen				
Type informatiezuilen	Statische reisinformatie	Dynamische reisinformatie	Combinatie	anders..
Aanwezigheid plattegrond	ja	nee		
Toelichting plattegrond				
Aanwezigheid lijnnetkaart	ja	nee		
Overzicht vertrektijden (tabel)	ja	nee		
Aanwezigheid haltebordjes	ja	nee		
Uitvoering haltebordjes	Statisch	Dynamisch	anders	
Aanwezigheid sprekende infozuil	ja	nee		
Toelichting				

## Bijlagen afstudeerrapport

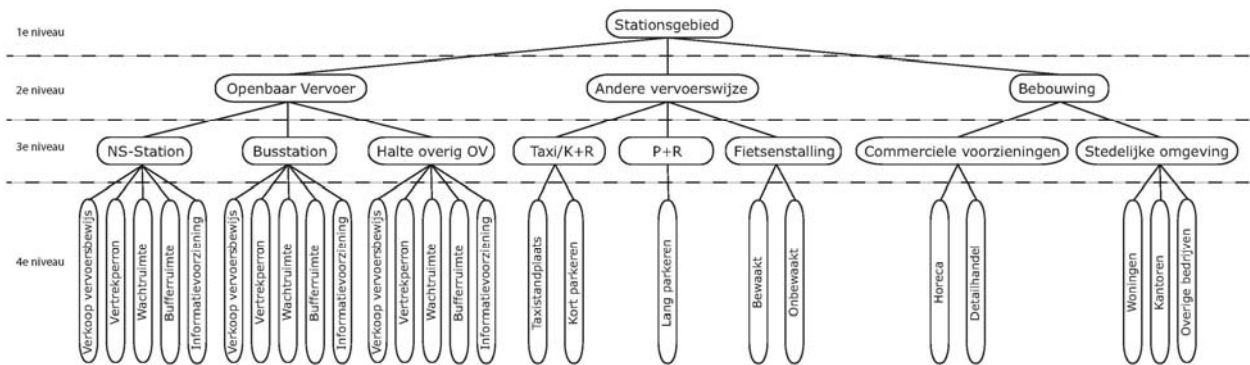
<b>Gebruiker</b>						
<b>Reiziger</b> Wachtruimte Type wachtruimte Interpretatie van informatie Toegankelijkheid Opmerking Toegankelijkheid Orientatie Overzichtelijkheid Sociale veiligheid Verkeers veiligheid Beschutting Zitplaatsen Obstakels Verlichting Toelichting	ja	nee				
	Grote wachtruimte	Abri	Overkapping	anders..		
	Logisch	Redelijk	Matig	Onlogisch	anders	
	Valide reiziger	Alle typen reizigers	Valide reiziger en visueel gehandicapten	Valide reiziger en lichamelijk gehandicapten	anders..	
	Slecht	Matig	Redelijk	Goed		
	Slecht	Weinig	Redelijk	Goed		
	Geen	Weinig	Redelijk	Voldoende		
	Geen	Weinig	Redelijk	Goed		
	Geen	Weinig	Redelijk	Voldoende		
	Geen	Weinig	Redelijk	Voldoende		
	Geen	Weinig	Redelijk	Veel		
	Geen	Weinig	Redelijk	Goed		
	<b>Gebruiker</b>					
<b>Bus</b> Capaciteit Opstelruimte Manoeuvres Aanrijden van halteplaatsen Vertrek van halteplaatsen Type bussen Streek/stadbus Maatschappijen  Toelichting						
	Slecht	Weinig	Redelijk	Voldoende		
	Slecht	Weinig	Redelijk	Voldoende		
	Slecht	Moeilijk	Redelijk	Goed		
	Slecht	Moeilijk	Redelijk	Goed		
	H.O.V.-bus	Geledebus	Buurtbus	Spitsbus	Trolleybus	
	Stadsbus	Streekbus	nvt			
	Connexion	Arriva	BBA	Hermes	NOVIO	Syntus
	GVB	HTM	RET	GVU	SVD	SBM
	Maxx	Lelybus	Noordned	Interliner	Q-liner	Eurolines
	Stadsvervoer Nederland, provincie Utrecht					
	<b>Verkeersafhandeling</b>					
	<b>Voetgangers/reizigers</b> Routes Afwikkeling Zebra Conflictpunten Markering Toelichting	Logisch	Onlogisch	Anders		
Slecht		Matig	Redelijk	Goed		
ja		nee				
<b>Bussen</b> Routes Afwikkeling Conflictpunten Markering Toelichting	Logisch	Onlogisch	Anders			
	Slecht	Matig	Redelijk	Goed		
<b>Fietser</b> Routes Afwikkeling Oversteek Conflictpunten Markering Toelichting	ja	nee				
	Logisch	Onlogisch	Anders			
	Slecht	Matig	Redelijk	Goed		
	ja	nee				
<b>Auto</b> Routes Afwikkeling Conflictpunten Markering Toelichting	Logisch	Onlogisch	Anders			
	Slecht	Matig	Redelijk	Goed		
<b>Overig verkeer</b> Soort Routes Afwikkeling Conflictpunten Markering Toelichting	ja	nee				
	Logisch	Onlogisch	Anders			
	Slecht	Matig	Redelijk	Goed		
	ja	nee				

## Bijlage II: Functieanalyse

### B 2.01 Inleiding

De functieanalyse is uitgevoerd op een standaard wijze (Ridder 2000). Er is eerst bepaald welke functies er voor komen en aan de hand hiervan de functieboom opgesteld. In de functieboom is de analyse verder in beeld gebracht. Aansluitend hierop is een algemeen aderplan voor het stationsgebied ontwikkeld. Een interactiematrix, een cirkelgraaf, bubbeldiagram en vlekkenplan, zijn onderdelen van de analyse.

### B 2.02 Functieboom



Figuur B2.1 functieanalyse

De functieboom geeft weer welke functies er te vinden zijn binnen de hoofdfunctie (stationsgebied). Deze is opgedeeld in vier verschillende niveaus, op elk niveau bevinden zich functies van dezelfde orde. De functie-indeling op het derde niveau is het belangrijkste, omdat hierbij de belangrijkste scheiding van functies in beeld wordt gebracht.

### B 2.03 Interactiematrix

Figuur B2.2 is een interactiematrix van de functies welke te vinden zijn op het derde niveau uit de functieboom. In deze figuur zijn de onderlinge relaties t.a.v. de functies (A t/m H) aangeduid met een getal van 0 tot en met 2. Tevens is hierin ook aangegeven wat de relatieve oppervlakten van de functies ten opzichte van elkaar zijn.

A - NS-Station	100							
B - Busstation	30	2						
C - Taxi/K+R	10	1	2					
D - Fietsenstalling	20	0	2	2				
E - Halte overig OV	10	2	1	0	0	1	1	1
F - Commerciële voorzieningen	10	1	1	0	0	1	1	
G - P+R	30	0	2	1	1	1		
H - Stedelijke omgeving	100	2	1					

#### Interactiematrix

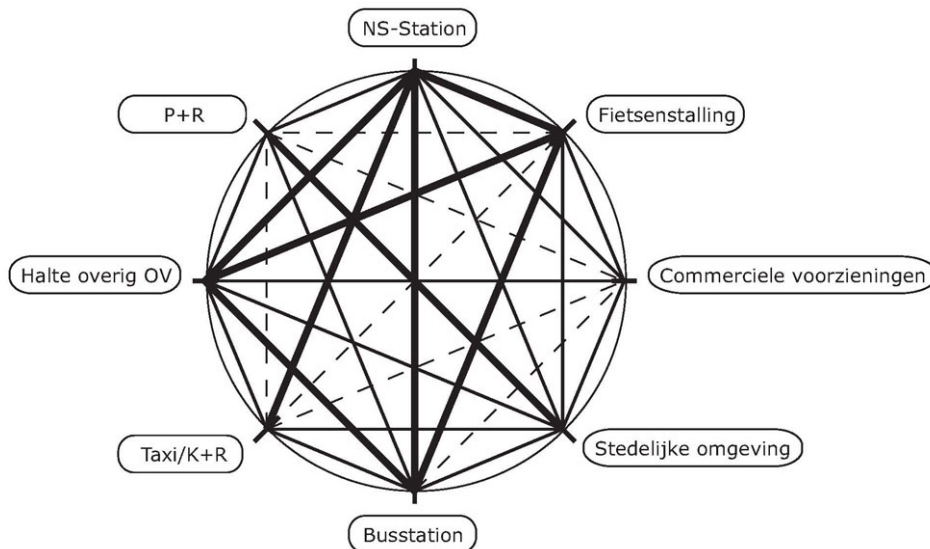
0 = weinig relatie  
1 = gemiddelde relatie  
2 = belangrijke relatie

Figuur B2.2 interactiematrix

Uit de interactiematrix is af te leiden dat de relaties tussen de verschillende vervoersfuncties (A t/m E) het sterkste is (relatie 2). Dit is logisch te verklaren, vanwege de mogelijkheden die dit biedt om over te stappen.

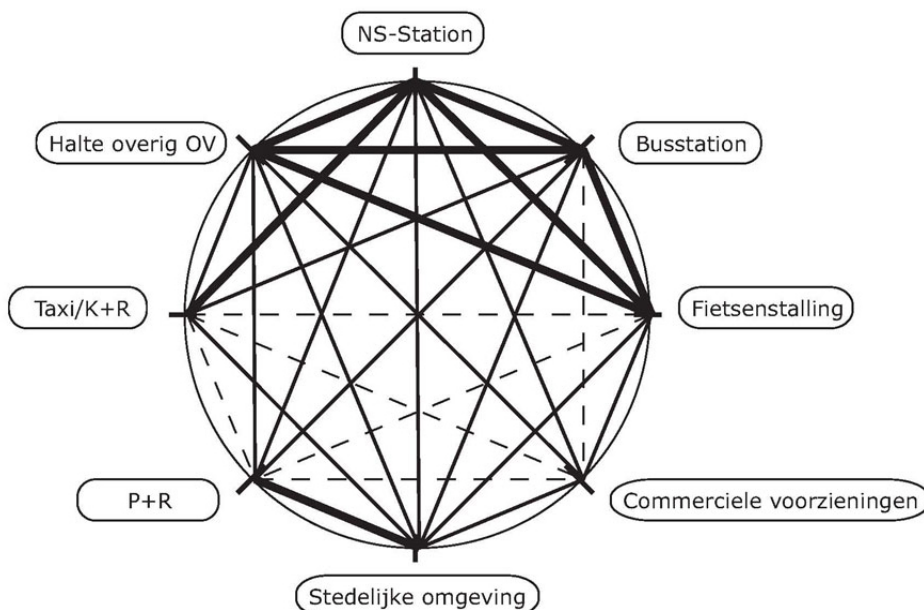
### **B 2.04 Cirkelgraaf**

Om tot een geschikte, meest ideale indeling te komen van het grondgebied wordt gebruik gemaakt van een cirkelgraaf. Voor het tekenen van een cirkelgraaf zijn de functies op basis van de interactiematrix grafisch geordend. De eerste cirkelgraaf geeft de verschillende relaties weer tussen de functies A t/m H van de interactiematrix. De relaties zijn aangeduid met drie verschillende typen lijnen. De dikte van elke lijn geeft de mate van belangrijk aan (0 = gestippeld, 1=dunne lijn en 2= dikke lijn).



**Figuur B2.3 Cirkelgraaf (ongeordend)**

In het tweede cirkelgraaf zijn functie zo geordend dat de functies met de belangrijkste relaties zo dicht mogelijk bij elkaar liggen.



**Figuur B2.4 Cirkelgraaf (geordend)**

## **Busstations, meer dan traditionele halte**

Deze ordening geeft aan hoe de functies het gunstigst ten opzichte van elkaar gelegen zijn. Dit betekent dat het (collectief) openbaar vervoer het dichtste bij elkaar komt te liggen en de andere (individuele) functies wat meer verspreid.

### **B 2.05 Bubbeldiagram en vlekkenplan**

Vanuit de cirkelgraaf kunnen de verschillende functies (A t/m H) worden vertaald in bubbels (zie figuur B2.5), welke de oppervlakte hebben die bij de interactiematrix is toegekend aan de functies. Door de bubbels te rangschikken volgens de ordening van de tweede cirkelgraaf, ontstaat een globale indeling van het ruimtegebruik in het te ontwikkelen stationsgebied.

Het bubbeldiagram geeft een eerste aanzet tot de oppervlakteverdeling van de onderlinge functies in het beschikbare gebied.

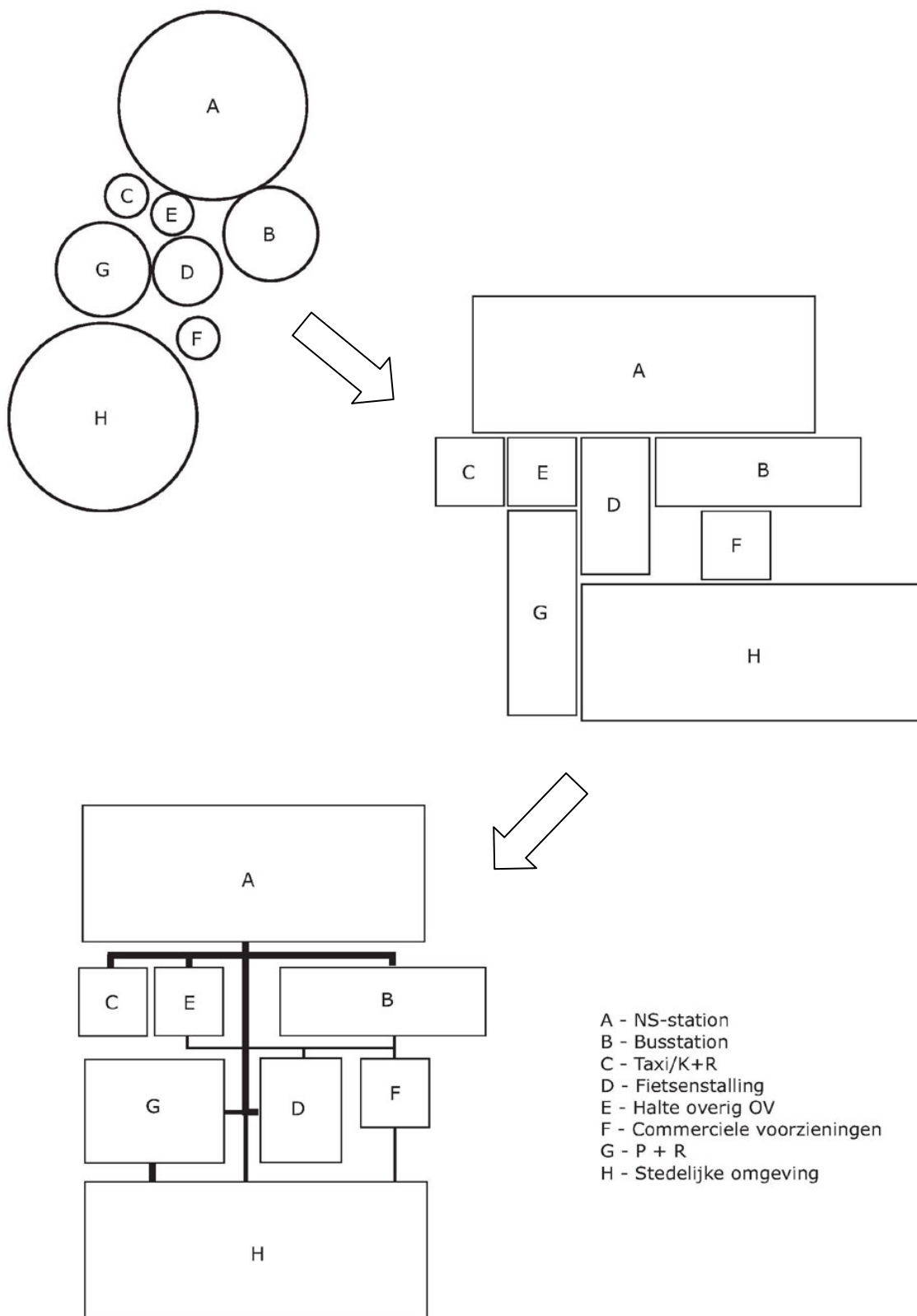
De verhouding van oppervlaktes en de belangrijkheid van de functies is uitgangspunt voor een globaal vlekkenplan als eerste ruimtelijke indeling van het gebied.

### **B 2.06 Aderplan**

Door de verschillende functies met elkaar te verbinden ontstaat een aderplan (zie figuur B2.5). De dikte van de aders geven de mate van belangrijkheid van de route aan.

Het aderplan laat nu zien hoe functies volgens de meest logische indeling ten opzichte van elkaar gesitueerd zijn. Hierin wordt duidelijk aangegeven dat de halte voor openbaar vervoer zo dicht mogelijk bij elkaar liggen. Individuele vormen van vervoer daarentegen liggen op een iets grotere afstand.

## Bijlagen afstudeerrapport



**Figuur B2.5 Van bubbeldiagram via vlekkenplan naar aderplan**



# Bijlage III: Verkeerstechnische eisen en dimensionering

## **B 3.01**     *Inleiding*

Deze bijlage gaat nader in op de verkeerstechnische eisen en dimensionering bij het ontwerpen van busstations. Voor een groot deel zijn de eisen reeds gestandaardiseerd, verwezen wordt dan ook naar de geraadpleegde literatuur (Vuchic 1981; SVN 1992; CROW 1996; CROW 1996; CROW 2004; CROW 2005; Connexxion 2006)

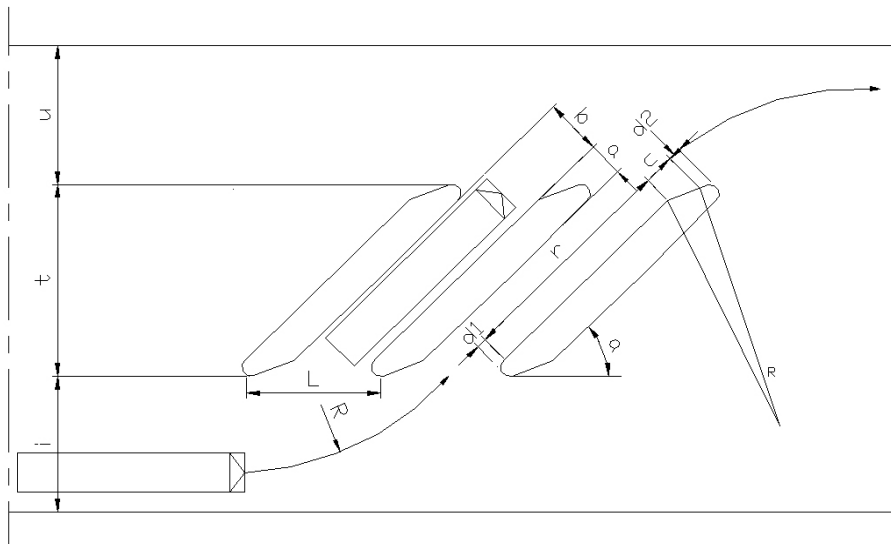
Bij het ontwerp zijn de volgende factoren van belang:

- Afmetingen en eisen t.a.v. perron/halte;
- De eisen aan de wacht en vertrekvoorzieningen;
- Eisen en eigenschappen van de reiziger;
- Eisen en eigenschappen van de bus;

Op basis van deze factoren kan worden bepaald aan welke eisen het ontwerp van een busstation minimaal moet voldoen wat betreft de maatvoering.

**B 3.02 Afmetingen en eisen aan perronstructuren**

**Maatvoering Visgraatperron**



a	= 2,50 m (met abri) = 2,00 m (zonder abri)
b	= 3,0 m
d <sub>1</sub>	= ca. 1,00 m
d <sub>2</sub>	= 1,00 m (tenzij looproute over koppen van perron aanwezig)
R	= 15,00 m
r (rechtstand in m), bij:	
1 Standaardbus	≥ 10,00 m
2 Standaardbussen	≥ 22,50 m
1 gelede bus	≥ 16,00 m
stand. + 1 gelede bus	≥ 28,50 m
gelede bussen	≥ 34,50 m

**Maatvoering visgraatperron (CROW 2006)**

					eenrichtingsverkeer		tweerichtingenverkeer	
a	L <sup>(1)</sup>	d <sub>2</sub>	c	t <sup>(2)</sup>	u	i	B	i
22.5	13.05	6.25	6.65	7.15	4.40	3.50	7.40	7.40
30.0	10.00	5.00	4.75	8.40	5.20	5.20	8.20	8.20
45.0	7.10	3.80	2.75	10.45	6.40	8.40	9.40	9.40
60.0	5.75	3.30	1.60	11.75	8.40	12.40	12.40	12.40
75.0	5.20	3.10	0.75	12.30	10.20	16.00	16.00	16.00
90.0	5.00	3.00	0.00	12.00	11.60	19.80	19.80	19.80

**Maatvoering afhankelijk van de scheefstand van de perrons**

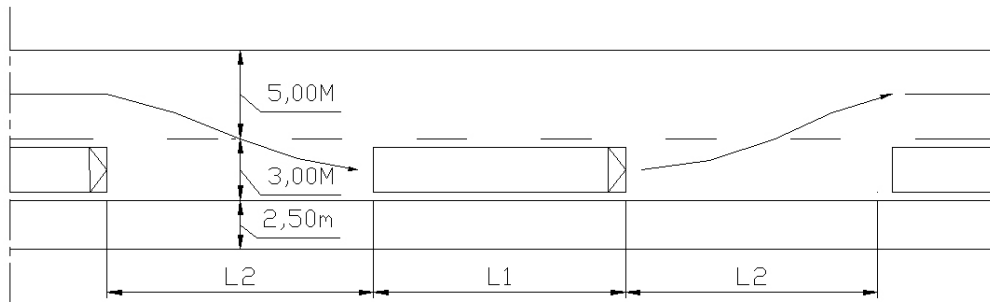
(1) zonder abri met 10% meer

(2) Afhankelijk van buslengte, gegeven waarden bij standaard bus, zonder looproute over koppen van perron

# Busstations, meer dan traditionele halte

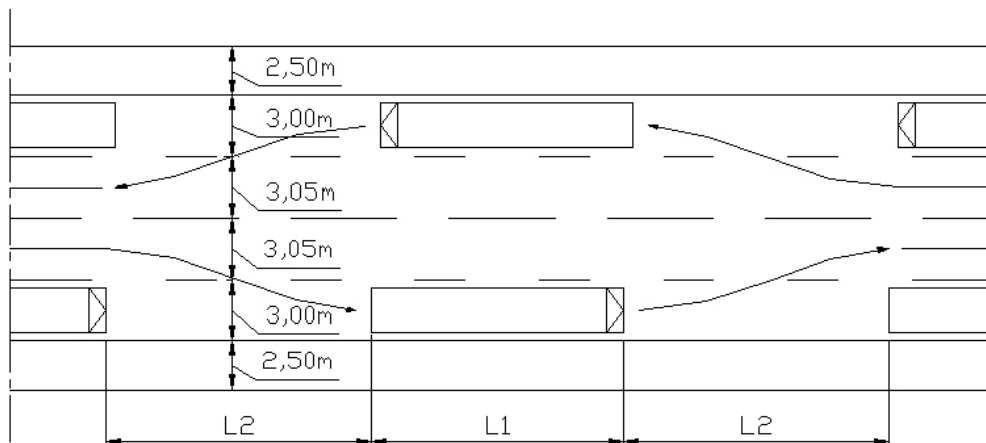
## Maatvoering Langsperron

### Eenrichtingsverkeer



### Maatvoering Langsperron (eenrichting) (CROW 2006)

### Tweerichtingsverkeer



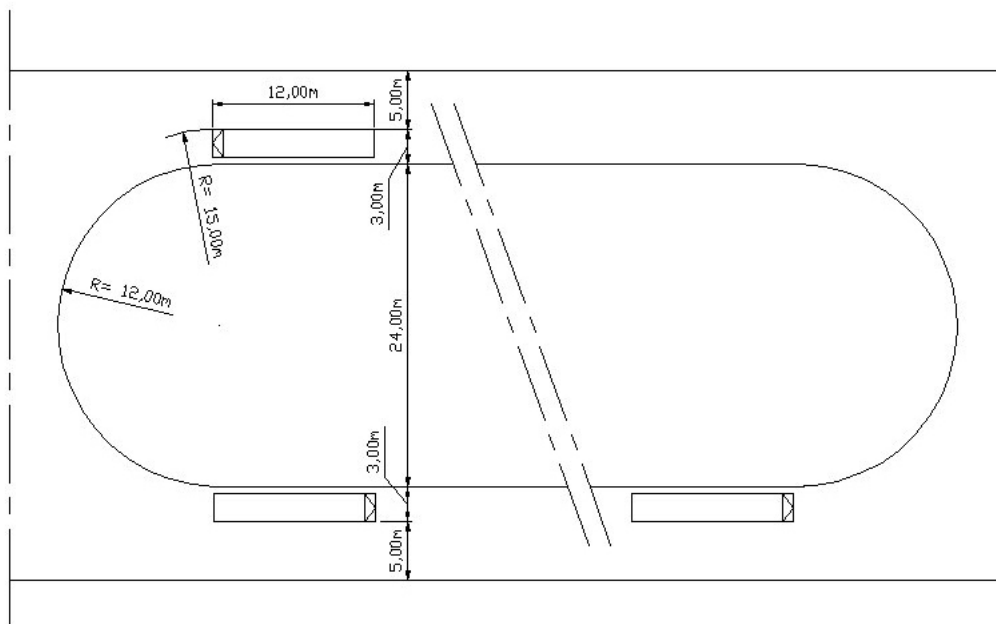
### Maatvoering Langsperron (tweerichtingen) (CROW 2006)

L <sub>1</sub>	= 12.00 m, bij standaard bus = 18,00 m, bij gelede bus = 24.00 m, bij dubbel gelede bus
L <sub>2</sub>	= 13.00 m, bij onafhankelijke vertrek mogelijkheid = 0.00 m, bij afhankelijk vertrekmogelijkheid

Maatvoering in de langsrichting (voor beide gevallen)

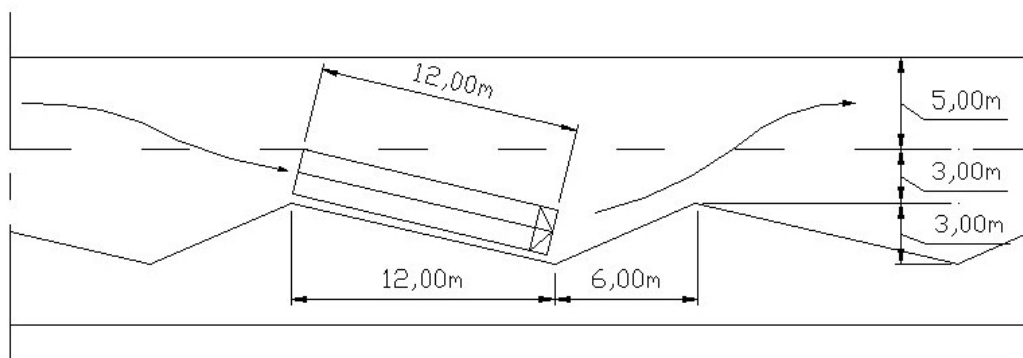
Voor halteren en in- en uitrijden moet er per standplaats voor standaardbussen 24 m en voor gelede bussen 30 m gerekend worden.

**Maatvoering Eilandperron**



***Maatvoering Eilandperron (CROW 2006)***

**Maatvoering Zaagtandperron**



***Maatvoering Zaagtandperron (CROW 2006)***

Deze wordt met name toegepast bij het type langsperron of eilandperron. Belangrijkste ruimtelijke verschillen met de normale perronuitvoering zijn:

- De lengte van in- en uitrijden (in langsrichting):
  - 6.0 m i.p.v. min. 12.00 m
- De breedte voor het in en uitrijden (in breedterichting):
  - 6.0 m i.p.v. 3.0 m

### **B 3.03 Eisen aan perrons, wacht- en vertrekvoorzieningen**

Onafhankelijk van het type perronstructuur worden er eisen gesteld aan de uitvoering van de perrons en wachtvoorzieningen

#### **Perrons**

Ten behoeve van het comfort van de reizigers en om daarnaast het gevoel van veiligheid te geven moeten de (wacht)perrons aan het volgende voldoen:

- Voor perrons zonder abri geldt een minimale breedte van 2 meter
- Voor perrons met abri geldt een minimale breedte van 2.5 meter
- Voor gelijkvloerse instap is de perronhoogte een belangrijk aandachtspunt:
  - Perronhoogte 100 tot 120 mm: t.b.v. gelijkvloerse in- en uitstap is een verdiepte aanleg van de rijgoot (circa 80 mm) noodzakelijk, daarnaast is het gebruik van een lage vloerbus voorzien van een knielsysteem zeer gewenst.
  - Perronhoogte 180 tot 200 mm: t.b.v. de gelijkvloerse in- en uitstap is het gewenst dat er gebruik wordt gemaakt van een lage vloerbus, welke tevens is voorzien van een knielsysteem.
  - Perronhoogte 300 tot 320 mm: hierbij kan worden volstaan met een normale lage vloerbus.

#### **Wacht- en vertrekvoorzieningen op het perron**

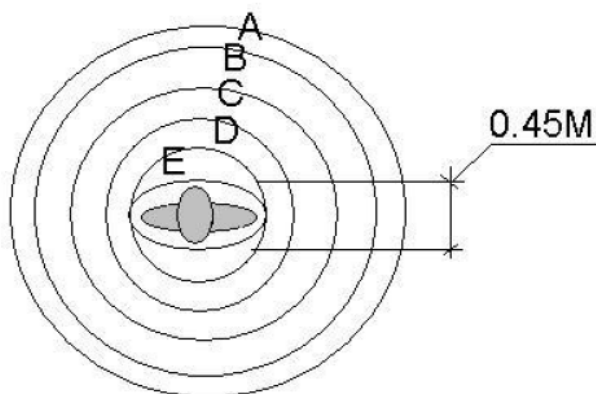
Bij het bepalen van de afmetingen van de rijgoot, plaatsing van de abri en halteborden moet er rekening mee gehouden worden dat de voorkant van een bus kan uitzwaaien (zie ook eisen van bussen) over het perron.

- In een aantal gevallen komt het voor dat een bus bij het indraaien van de vertrekhalte met de voorkant over het naast gelegen perron zwaait. Om schade te voorkomen dient het perron zowel aan de voor- als achterzijde van de abri minstens 0,40 m breder te zijn dan het dak van de abri.
- De abri zelf dient zich minimaal 1 meter over (de gehele lengte) van de trottoirband te bevinden (aan de instapkant), om zodoende doorgang te bieden voor o.a. kinderwagens, rollators, rolstoelen, enz.
- Verder dient de abri zo geplaatst te worden dat wachtende reizigers een aankomende bus kunnen zien en om kenbaar kunnen maken dat ze de bus willen nemen.
- Tenslotte een opmerking over der halte bordjes, deze dienen op een dermate hoogte hangen waar iedereen ze kan zien en daarnaast geen hinder veroorzaken voor de bus.

**B 3.04 Eisen en eigenschappen voor de reiziger**

**Eigenschappen van een persoon**

Elke persoon heeft behoefte aan een bepaalde persoonlijke bewegingsruimte. Deze wordt vooral bepaald door de omgeving waarin deze persoon zich bevindt. Onderstaand figuur geeft hiervoor een standaard classificatie weer.

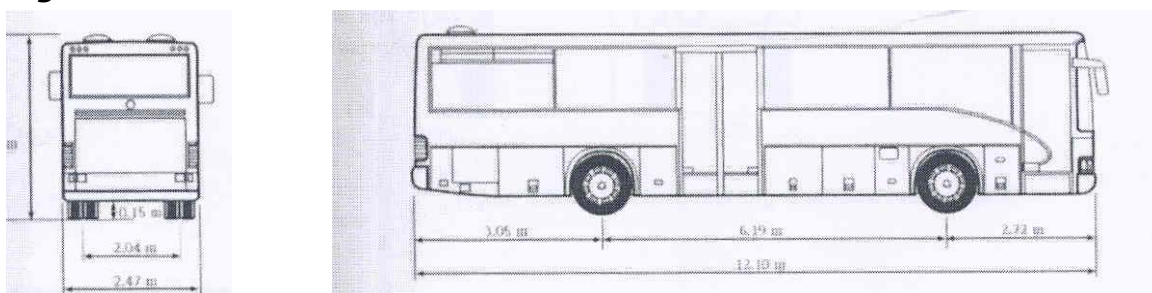


Zone	definitie	Doorsnede (m)	Oppervlak(m <sup>2</sup> )
A	Vrije beweging	>1,22	>1,17
B	Beperkte beweging	1,22	1,17
C	Persoonlijk- comfortzone	1,07	0,90
D	Beweging zonder aanraking	0,92	0,66
E	Beweging met aanraking	0,61	0,29
F	Lichaamellips	0,61 x 0,45	0,22

**Afmetingen voetganger van bovenaf gezien (Hansen 2001)**

**B 3.05 Eisen en eigenschappen voor bussen**

**Afmetingen**



**Ontwerpvoertuig standaard autobus (CROW 2006)**

Maximale hoogte van een bus is 3.25 m incl. antenne, met een marge 0.50 m, viaducten zijn 4.60 m normaal geldt hoogtebeperking 4.20 m.

## Bijlagen

### Eigenschappen

Onderdeel	Eenheid	Buurtbus:	Stadsbus:		Gelede bus:		Dubbel gelede bus:
		Mercedes Sprinter	Berkhof/ MAN Scout	Mercedes integro	Van Hool AG300	De Oudsten B93	Van Hool AGG300
Lengte	m	4.89	10.4	12	17.99	17.95	24.79
Wielbasis/-bases	m	3	5.2	6.08	5.79/7.15	5.25/7.15	5.79/7.15/6.8
Overbouw voor	m	0.94	2.35	2.6	2.72	2.85	2.72
Overbouw achter	m	0.95	2.85	3.28	2.33	3.2	2.33
Breedte (excl. Spiegels)	m	1.93	2.4	2.5	2.55	2.5	2.55
Spoorbreedte voor	m	1.65	1.99	-	-	2.06	-
Afstand binnenste achterbanden	m	1.41	1.21	-	1.23	1.28	1.34
Hoogte	m	2.37	2.86	3.35	3.28	2.91	3.28
Instaphoogte (onderste instaprede)	m	-	0.35	0.36	0.33	0.34	0.34
Diameter minimale draaicirkel (tussen de muren)	m	11.2	20.6	21.7	23	22.4	24
Zitplaatsen (excl klapstoelen)	pers	8	27	47	47	34	48
Staanplaatsen	pers	0	47	33	87	117	116
Massa (leeg)	kg	2000	8500	11640	16580	16480	21820
Total toelaatbare massa	kg	3500	14000	18500	28410	26425	34660

Opmerking:  
De bodemvrijheid is wettelijk bepaald. Voor alle betreffende bussen geldt een minimale hoogte van 1/30 van de wielbasis met een minimum van 150 mm en de 1:8 lijn. Zie ook Wet personenvervoer E. Uitvoeringsvoorschriften aanhangsel 13.

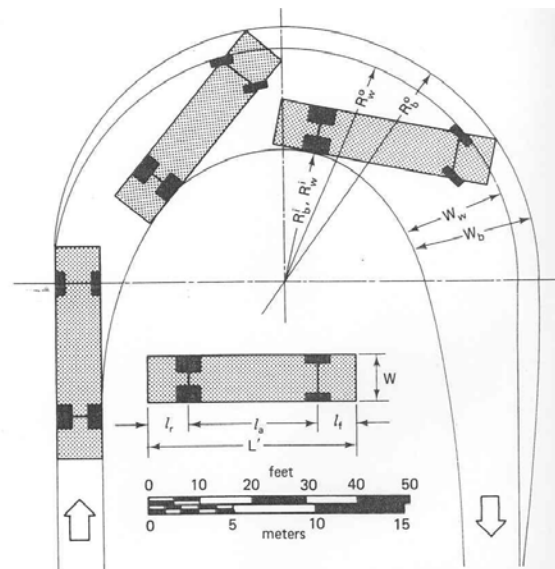
### Eigenschappen bus (CROW 2006)

### Manoeuvreren

Tijdens het manoeuvreren zwenken vaak de voor- en achterkant van een bus over (de normale wegbreedte). De gewenste wegbreedtes zijn afhankelijk van de te nemen bochtstraal.

Bochtstraal	Totale rijstrookverbreding (m)
<9	3.30
9<13	3.10
13<16	2.70
16<20	2.30
20<25	2.00
25<30	1.60
30<35	1.35
35<40	1.15
40<45	1.00
45<50	0.85
50<60	0.75
60<70	0.65
70<80	0.55
80<100	0.50
100<150	0.40
150<300	0.25
≥300	0.00

### Gewenste rijstrookbreedte met bijbehorende bochtstraal<sup>(1)</sup>



### Bochtstraal (Vuchic 1981)

(1) De bochtstraal is afhankelijk van de draaicirkel die de bus in staat is te nemen. De draaicirkel is de boogstraal die door het binnenste of buitenste voorwiel wordt doorlopen, wordt respectievelijk de binnen- en buitendraaicirkel genoemd.

## Bijlagen afstudeerrapport



## Bijlage IV: Situatie bij busstations

### **B 4.01 Inleiding**

Deze bijlage geeft bevindingen weer die zijn opgevallen bij de bezochte busstations in Nederland. De verschillen in ruimtelijke configuratie, logistiek systemen, informatiesystemen, gebruik en comfort van het busstation zijn hierin vergeleken. De volledige verzameling busstations is te vinden op de digitale bijlage, achter de link busstations en kenmerken.

### **B 4.02 Ruimtelijke configuratie**

#### **Positie van het busstation: Naast het station**



**Zaandam (tijdelijk busstation)**

Zaandam is bezig met de voorbereidingen voor de realisatie van een nieuw busstation op dezelfde locatie (voor het station). Het tijdelijke busstation is gelegen op ongeveer 150 meter afstand en ligt min of meer verscholen ligt achter hoge gebouwen.



**'s Hertogenbosch**

In 's Hertogenbosch is het busstation direct gelegen naast de hoofdingang van het station. Hierdoor is deze voor de reiziger goed te vinden en blijft de verplaatsingsafstand klein. Daarnaast zorgt de grote kolossale betonnen portaalconstructie voor de herkenbaarheid.

---

Conclusie: Een busstation naast het station is aantrekkelijk indien deze op niet al te grote afstand gelegen is en daarnaast duidelijk herkenbaar is als busstation.

---

#### **Positie van het busstation: Op/voor het station**



**Zwolle**

In Zwolle is het (stads-)busstation pal voor het stationsgebouw gelegen en staan de bussen in de richting van de (uit het station komende) reiziger. Hierdoor zal deze moeilijk te missen zijn. Het streekbusstation daarentegen ligt naast het station en daarmee wat meer verscholen. De uitstaphalte op het stationsplein vormt hier (deels) een oplossing voor.



**Hoogeveen**

Station Hoogeveen heeft zijn busstation op een wat grotere afstand voor het station liggen ( $\pm$  50 m). Hierdoor doet het stationsplein vriendelijker aan, omdat deze niet vol staat met bussen. Het nadeel hiervan is dat de (overstappende) reizigers verder moeten lopen. Daarnaast kan deze gemakkelijk over het hoofd worden gezien, vanwege de slechte herkenbaarheid en dat de bussen in geval ook nog eens in de verkeerde richting opgesteld staan.

---

Conclusie: Een busstation voor het station zorgt voor korte verplaatsingen is behoeft weinig herkenbaarheid, nadeel is minder aantrekkelijk stationsplein

---

## Positie van het busstation: Onder het station



**Almere**

Almere centraal station heeft een busstation dat gelegen is onder het station (perrons). Het voordeel hiervan is dat de reiziger direct uit de trein op het buseiland kunnen komen zonder over te hoeven steken. Helaas levert deze overbouwning ook een erg donkere situatie op, welke hierdoor (en mede door de omvang) erg onoverzichtelijk is.

Conclusie: Het grote voordeel van de korte overstap wordt teniet gedaan door een slechte inrichting (en verlichting) van het busstation.

## Positie van het busstation: Boven het station



**Den Haag Centraal Station**

Bij Den Haag Centraal is het busstation gesitueerd boven de sporen, de reiziger kan m.b.v. roltrappen vanaf elke perron (trein) het busplein bereiken. Dit zou kortere verplaatsingsafstanden voor de reizigers kunnen opleveren, echter zijn hiervoor ook de structuur en richting van het busplein bepalend. In dit geval is daar (te) weinig rekening mee gehouden.

Conclusie: Het grote voordeel van de korte overstap wordt teniet gedaan door een verkeerde richting en inrichting van het busstation.

## Busstations, meer dan traditionele halte

### Lay-out van het busstation

De lay-out die aan het busstation is gegeven bepaald in welke mate het overzichtelijk is voor de reiziger. In feite zal de reiziger bij voorkeur vanaf een vaste plaats het volledige overzicht van vertrekkende bussen willen aanschouwen. Echter, dit is vaak door de grote hoeveelheid vertrekkende bussen en beschikbare ruimte erg moeilijk te verwezenlijken, waardoor de verschijningsvormen divers zijn.

### Visgraatperron



**Assen**

De vorm die over het algemeen voor komt is zoals deze ook in Assen ligt. De richting van de bussen is zodanig dat deze zich met de voorzijde in de richting van het wachtperoon opgesteld staan, zodat de reiziger in één oog opslag alle bussen kan aanschouwen.



**Haarlem**

In Haarlem daarentegen staan de bussen volledig de andere kant op, zodat de reiziger (vanuit het station afkomstig), slecht kan zien waar welke bus staat. Dit zorgt voor slecht overzicht van de vertrekkende bussen.

---

Conclusie: Met een visgraatstructuur is het mogelijk alle voorzijden van de vertrekkende de bussen weer te geven. Echter is hierbij wel de richting en indeling van de perrons bepalend om overzicht te behouden.

---

### Eilandperron



**Hoorn**

Indien er een groot aantal bussen dienen te halteren, kunnen de perrons erg lang worden, waardoor verplaatsingen erg lang kunnen worden, zoals in Hoorn. Ook zal hierdoor de weinig overzicht zijn voor de reiziger.



**Leeuwarden**

Doordat het eiland perron een flinke breedte heeft blijft het voor de reizigers redelijke overzichtelijk ondanks de grote afmetingen van het perron.

---

Conclusie: Lange eilandperrons leveren vaak onoverzichtelijke situaties op

---

## Bijlagen afstudeerrapport

### Langsperron



**Dordrecht**

Indien er (alleen) een lange smalle ruimte beschikbaar (langs het spoor) is voor het busstation zou een langsperron een oplossing kunnen bieden, zoals in Dordrecht. Bij langsperrons parkeren de bussen over het algemeen recht achter elkaar aan lange perrons, waardoor veel ruimte bespaard wordt. Dit echter als nadeel dat de perrons vaak een grote lengte hebben en dat het voor de reiziger meestal alleen mogelijk is de voorste bus te zien. De reiziger heeft hierdoor slecht overzicht van de arriverende en vertrekkende bussen. Daarnaast kan de achterste bus vaak niet eerder vertrekken voordat de voorste vertrokken is.



**Almelo**

Het is ook mogelijk dat er meerdere langsperrons naast elkaar liggen en eigenlijk ook wel veel weg heeft van een visgraatstructuur (Almelo). Doordat de beschikbare ruimte (breedte) wat minder beperkt is, kan hiermee een redelijk compacte opstelling worden gerealiseerd. De hoeveelheid bussen die achter elkaar staan is hierdoor minder groot. Daarnaast is dit busstation voorzien van een goed (reizigers-) informatiesysteem, waardoor de reiziger in principe goed kan vinden waar welke bus vandaan vertrekt, zonder deze te hoeven zien.

---

Conclusie: problemen met lange perrons en (recht) achter elkaar opgestelde bussen kunnen opgelost worden met duidelijke en informatiesystemen.

---

### Uitstaphalte



**Hoogeveen**

Een uitstaphalte biedt de reiziger de mogelijkheid om (meestal) dichtbij het station uit te stappen en ligt daarom bij voorkeur voor de deur van het stationsgebouw, waardoor het tevens niet nodig is over te steken. In een enkel geval is deze halte ook overkapt, zoals in Hoogeveen, wat een groot comfort voor de reiziger biedt in de vorm van beschutting.



**Hoorn**

Normaal gesproken komt dit weinig voor en ziet men alleen de simpele vorm (zoals in Hoorn). Deze is wel gelegen voor de stationsingang, alleen moet er nog wel overgestoken worden om het station te bereiken.

---

Conclusie: Het gemak van een uitstaphalte dicht bij de hoofdingang van een NS-station biedt grote voordelen voor de reiziger

---

## Busstations, meer dan traditionele halte

### Bufferruimte



**Den Haag Centraal Station**

Bij de station Den Haag Centraal is de bufferruimte gelegen dwars achter de perrons waar vandaan de bussen vertrekken. Dit zijn enkele stroken, waar bussen achter elkaar kunnen parkeren. Het is hierdoor onmogelijk direct vanaf de bufferruimte de perrons aan te rijden.



**Heerlen**

In Heerlen is de bufferruimte gelegen direct achter de perrons. De bussen staan hier naast elkaar en kunnen hierdoor direct het gewenste vertrekperron aanrijden.

---

Conclusie: Door de bufferruimte in het verlengde van de vertrekperron te leggen, zijn minder (lange) verplaatsingen nodig om de bus op de plaats van bestemming te krijgen.

---

### Perron uitvoeringen: Zaagtandperron



**Hoorn**

Indien het perron uitgevoerd wordt met een zaagtand kan dit het voordeel opleveren dat alle voorzijden van de bussen van het perron zichtbaar zijn (wel in twee tegengestelde richtingen). Ook voor de bussen zorgt deze vorm ervoor dat deze allen onafhankelijk van elkaar kunnen vertrekken.



**Zaandam (tijdelijk busstation)**

Bij het tijdelijke busstation van Zaandam is de vertanding wat minder versprongen uitgevoerd, waardoor de voorzijde van de bussen niet volledig zichtbaar is vanaf het perron. En het voordeel van het comfortabel in- en uitrijden is hierdoor ook minder

---

Conclusie: Bij juiste toepassing van de zaagtandstructuur kan dit veel overzicht en comfort bieden

---

## B 4.03 Logistiek systeem

### Systemen van busstations

Het systeem dat de basis vormt voor het sturen van de verplaatsingen is erg van invloed op het functioneren van het busstation. Hoe logischer het systeem in elkaar zit des te prettiger is dit voor de gebruiker. Afhankelijk van de beschikbare ruimte en hoeveelheid vertrekkende bussen kan er gekozen worden voor een statisch of een dynamisch busstation.

#### Statisch busstation



**Doetinchem**

Het busstation van Doetinchem is direct gelegen aan spoor en geeft een goeie eerste indruk vanwege de opvallende overkapping, welke tevens ook wel comfort biedt. Echter staan de bussen de verkeerde kant op opgesteld ten opzichte van de stationsuitgang, waardoor het lastig is de juiste bus te vinden.



**Heerlen**

In Heerlen staan de bussen wel allemaal de goede kant op gericht, echter is het verder een erg onaantrekkelijk station, wachtvoorzieningen zijn slecht en er is geen reisinformatie te vinden over de vertrekkende bussen.

---

Conclusie: Een statisch busstation zal alleen goed functioneren indien de bussen in een logische richting staan en er daarnaast voldoende reisinformatie aanwezig is.

---

#### Dynamisch busstation



**Nijmegen**

Reizigers kunnen op een breed perron wachten tot de bus arriveert en dan oversteken naar het betreffende perron. Op grote schermen is weergegeven vanaf welke perrons, de bussen vertrekken. Meestal is er vanaf de wachtperronzijde voldoende zicht op de vertrekperronzijde, en hiermee tevens de voorzijde van de bus te lezen.



**Hilversum**

In Hilversum is dit niet het geval, hier ligt tussen het wachtperron en het vertrekperron een rotonde waaromheen bussen keren. In principe is het niet de bedoeling dat reizigers hier overheen lopen. In de praktijk blijken ze dit wel te doen, omdat reizigers vrijwel altijd de kortste weg kiezen, wat verkeersonveilige situaties kan opleveren.

---

Conclusie: Om het ruimtegebruik te verminderen kan veel worden bereikt met een dynamisch systeem, afhankelijk van de indeling kan deze wel of geen logisch en verkeersveilige situaties opleveren.

---

## Busstations, meer dan traditionele halte

### Informatie voorziening

Voor de reiziger is van belang om tijdig en voldoende reisinformatie ter beschikking te hebben. Met name de groep reizigers die niet dagelijks reist met het openbaar vervoer, zal hier veel gemak van ondervinden. Het is daarom van groot belang dat deze aanwezig is, logisch is en werkt.

### **Algemene reis informatie**

#### Statisch en dynamisch



**Hilversum**

In een aantal gevallen wordt de reis informatie zowel statisch als dynamisch aangeboden. In Hilversum is dit gedaan door de panelen boven op elkaar te plaatsen. Ook bevat deze aan beide zijden reis informatie.



**Amersfoort**

In Amersfoort is aan beide zijde andere informatie weergegeven, de ene kant statische de andere dynamisch.

---

Conclusie: Zowel statische als dynamische informatie verschaffen voorkomt dat bij uitval van het dynamisch paneel, de reiziger toch nog zijn/haar weg kan vinden.

---

### **Halte informatie**

#### Statische halteinformatie



**Hoogeveen**

In het grootste deel van de gevallen komt men op statische busstations een dergelijke halte informatie tegen als in Hoogeveen. Hierop staat weergegeven welke buslijnen vertrekken, wat de belangrijkste haltes zijn en welk eindpunt deze heeft. De vertrektijden staan weergegeven op een vertrektijden tabel in deabri op het perron.



**Alkmaar**

In Alkmaar bijvoorbeeld, wordt op de haltebordjes alleen maar aangegeven wat het busnummer en de eindbestemming is.

---

Conclusie: Het is prettig op een halte ook te kunnen zien waar de bus zal gaan stoppen, de reizigers kan op basis hiervan bepalen of zijn/haar halte op deze route ligt.

---

## Dynamische halteinformatie



**Apeldoorn**

Het dynamische systeem in Apeldoorn, wordt aan de reiziger op grote duidelijke panelen weergegeven. In dit geval kan het paneel vertrekinformatie geven voor drie buslijnen.



**Almelo**

In Almelo is er in elkeabri op het perron (en daarnaast ook op het wachtperoon), reisinformatie aanwezig voor zowel, trein als bussen. Daarnaast geven deze schermen ook nog eens de eventuele vertragingen weer.

---

Conclusie: Heldere dynamische vertrekinformatie kan veel voordeel bieden voor de reiziger bij het vinden van de juiste bus of overstap naar de trein.

---

## Opmerkingen ten aanzien van het gebruik

### **Voorzieningen t.b.v. Toegankelijkheid reiziger**

Ten behoeve van de toegankelijkheid van visueel of lichamelijk gehandicapten komen zijn de toegepaste voorzieningen erg verschillend, zoals is weergegeven.

### Voorzieningen t.b.v. visueel gehandicapten



**'s Hertogenbosch**

Om visueel gehandicapten te begeleiden zijn er diverse voorzieningen die voorkomen, zoals bijvoorbeeld de geleideband. Deze uitvoering in 's Hertogenbosch is een erg minimale uitvoering



**Nijmegen**

In Nijmegen is de geleideband wel beter uitgevoerd. Bovendien is er voor elk perron een paal met braille inscriptie aanwezig. Deze kan met behulp van een sprekende informatie zuil gevonden worden.

---

Conclusie: Door voldoende en juist uitgevoerde voorzieningen is het voor de visueel gehandicapte reiziger toch mogelijk gebruik te maken van de bus.

---



## Busstations, meer dan traditionele halte

### Voorzieningen t.b.v. lichamelijk gehandicapten



**Zaandam**

Voor lichamelijke gehandicapten is onder andere voldoende ruimte nodig op het perron en zo min mogelijk obstakels. In Zaandam is het perron niet al te breed, door o.a. de aanwezigheid van de wachtvoorziening. Daarnaast vormen de grote afvalbakken hinderlijke obstakels.



**Ede-Wageningen**

Om het busstation zo toegankelijk mogelijk te maken is er in Ede-Wageningen voor gekozen het voetgangers gedeelte allemaal op één niveau aan te leggen. De bussen zijn in dit geval een perronhoogte omlaag gebracht. Door deze maatregel vormen de perrons geen obstakels meer.

---

Conclusie: Er worden niet overal de juiste voorzieningen getroffen lichamelijk gehandicapten.

---

### Voorzieningen t.b.v. de verkeersveiligheid



**Groningen**

In Groningen is met behulp van blauwe verf op verschillende plaatsen geprobeerd voetgangersstromen te leiden door blauwe markering aan te brengen op het wegdek, echter kiezen voetgangers toch vaak nog voor de kortste route.



**Doetinchem**

In Doetinchem is dit gedaan door de traverse en perrons voor de voetgangers op gelijk niveau te houden en de bussen verdiept te laten halteren. Op zich een goede maatregel, echter zou het busstation andersom moeten liggen, om het goed te laten functioneren.

---

Conclusie: Ten behoeven van een veilige verkeerssituatie, zijn er diverse maatregelen die dit voor elkaar proberen te krijgen, helaas laten voetgangers zich moeilijk leiden, waardoor het niet naar wens functioneert.

---

## Bijlagen afstudeerrapport

### Beschutting

De kwaliteit van de geboden beschutting is erg belangrijk voor met name de reiziger die even moet wachten. Echter is voor het comfort ook van groot belang hoe deze beschuttingsvorm is uitgevoerd.

### Volledige Overkapping



**Den Haag Centraal Station**

Het busplein van Den Haag Centraal is voorzien van een overkapping, welke alles volledig overdekt, zodoende kan de reiziger vanuit de stationshal droog en beschut overstappen op de bus.



**Arnhem**

Als onderdeel van de nieuwe OV-terminal in Arnhem, ligt een groot deel van het busstation boven de parkeergarage en onder de nieuwe bebouwing. Door de trappenhuisen die zich hier tussen bevinden is het weinig overzichtelijk.

---

Conclusie: Een volledig overkapt busplein heeft als groot voordeel dat de reiziger volledig beschermd is tegen weersinvloeden. Een nadeel is dat dit zorgt voor donkere onoverzichtelijke ruimtes.

---

### Perronoverkapping



**Heerenveen**

Door het perron volledig te overkappen, is er voor reiziger veel beschutting. Door de grote omvang, zoals in Heerenveen, resulteert het helaas in een donkere, onprettige ruimte om te verblijven.



**Leeuwarden**

Leeuwarden is qua omvang ongeveer net zo groot als Heerenveen, echter is hier het middengedeelte van het perron niet overdekt, waardoor er meer licht inval is en (mede daardoor) dus veel vriendelijker aan doet. Behalve de overkapping aan de straatzijde is er ook nog een centrale wachruimte geplaatst op dit perron.

---

Conclusie: Overkapping van het volledige perron biedt veel beschutting, maar vraagt wel om de nodig aanpassingen om het voor de reiziger tot een prettige verblijfplaats te maken.

---

## Busstations, meer dan traditionele halte

### Wachtruimte/Abri



**Hoorn**

Abri's komen voor in alle soorten en maten, de een biedt alleen meer comfort dan de andere. In Hoorn is er voor de reiziger van vrijwel alle zijden beschutting en daarnaast voldoende zitgelegenheid.



**Tiel**

In Tiel biedt de abri, behalve beschutting van drie zijde weinig comfort, wat betreft zitplaatsen ed.

---

Conclusie: Indien een algemene wachtvoorziening ontbreekt, zou de reiziger deze in de abri moeten kunnen vinden, wat dan de enige vorm van beschutting en/of zitgelegenheid vormt.

---

## Bijlagen afstudeerrapport

## Bijlage V: Functionele analyse

### **B 5.01 Toelichting op de uitwerking van busstation**

De tien geselecteerde stations zijn in deze bijlage uitvoeriger onderzocht. Alle tien de geselecteerde stations zijn op verschillende onderdelen uitgewerkt en geïllustreerd.

De beschrijving van het busstation is met behulp van de 3 verschillende figuren geïllustreerd. Dit is voor alle 10 geselecteerde stations gedaan met behulp van luchtfoto's van de stationsomgevingen (Prorail 2005). Achtereenvolgend geven deze het volgende weer: de aanwezige **functie indeling, verplaatsingspatronen en conflictpunten** en een **samengestelde van voorgaande twee figuren**. De bijbehorende beschrijving geeft een toelichting op de illustraties en de beleving de gebruiker op het busstation.

De aanduidingen op de illustraties hebben de betekenis zoals hieronder is beschreven:

- **Functionele indeling (boven):** *Met behulp van kleuraanduidingen is weergegeven welke functies voorkomen in het stationsgebied.*
- **Verplaatsingspatronen (midden):** *Met behulp van stroomlijnen is weergegeven waar de verschillende verplaatsingspatronen zich bevinden in het gebied. Elke kleur vertegenwoordigt een vorm van transport (bus en reiziger).*
- **Conflict(punten)analyse (midden)** *Door het over elkaar heen leggen van de verplaatsingspatronen is gekeken naar het aantal conflictpunten dat er minimaal voorkomt, gegeven de bestaande situatie.*



Onderstaande legenda vormt de toelichting op de gebruikte kleuren bij de illustraties.

### Legenda

#### **Functionies**

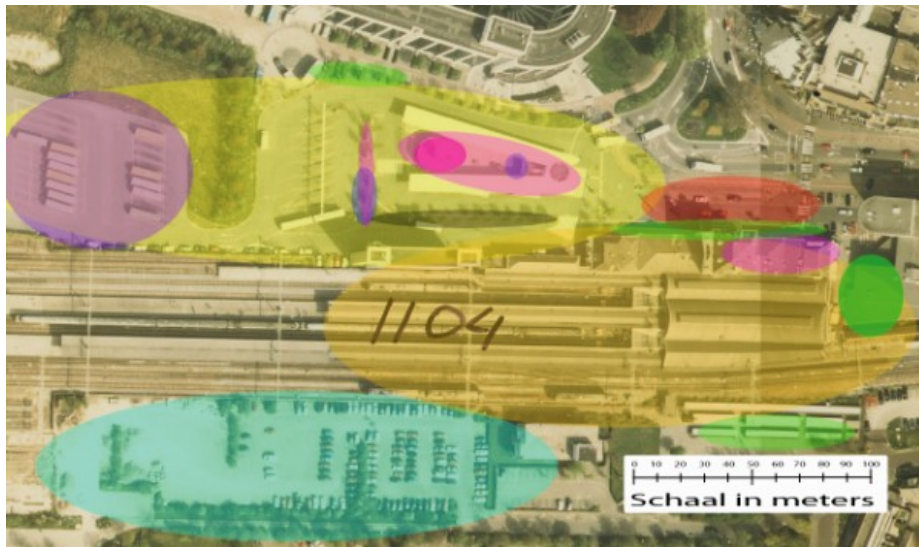
-  Fietsenstalling (onbewaakt)
-  Fietsenstalling (bewaakt)
-  Busstation
-  NS-Station
-  Taxi/Kiss&Ride
-  Informatiepunt
-  Wachtruimte
-  Wachtruimte (overdekt)
-  Parkeren
-  Uitstaphalte
-  Bufferruimte
-  Ander operbaar vervoer
-  2e (tijdelijk) busstation

#### **Verplaatsingen**

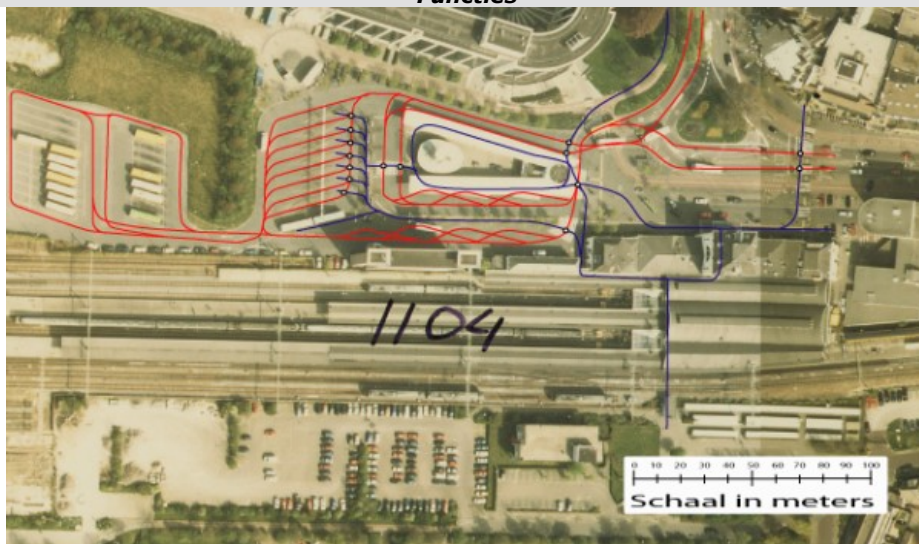
-  Voetgangers (reizigers)
-  Bussen

Voor de beeldvorming wordt er in de tekst een aantal keer verwezen naar situatiefoto's. Deze zijn te vinden op de digitale bijlage, achter de link uitwerkingen bij het betreffende busstation.

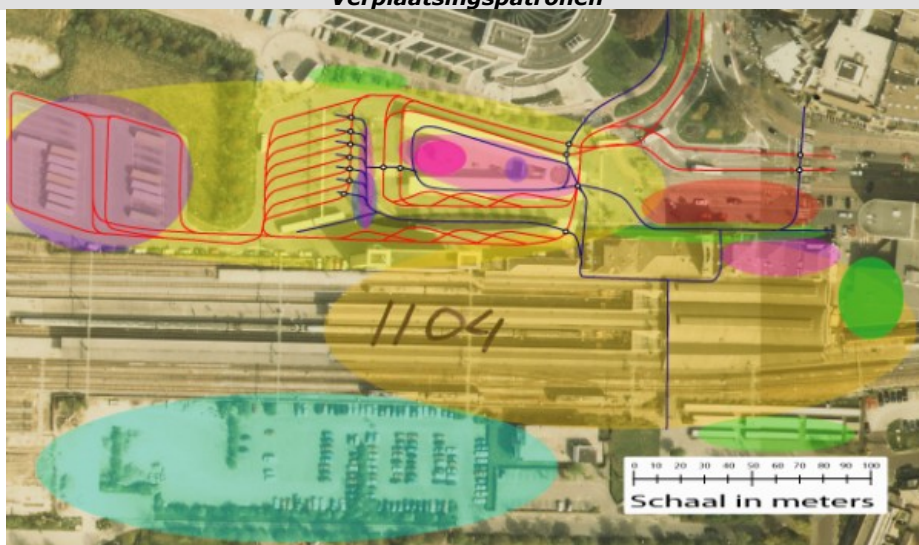
**B 5.02 Analyse van busstation Leeuwarden**



**Functies**



**Verplaatsingspatronen**



**Functies en verplaatsingspatronen**

### **Beschrijving van busstation Leeuwarden**

Het busstation in Leeuwarden is direct naast het station gelegen, parallel aan het spoor (foto 1). De afstand tussen trein en bus is dus betrekkelijk kort. Dit geldt tevens voor de fiets en de Kiss& Ride halte. Men heeft er in Leeuwarden voor gekozen een ontwerp te maken waarin de structuur van zowel een visgraat, langsperron als een eilandperron voorkomen, wat dit busstation erg bijzonder maakt. Het busstation is door de bijzondere vorm opgesplitst in 2 delen, voor stadbussen en de streekbussen.

#### *Het busstation*

De stadsbussen vertrekken vanaf het eiland perron (dichtste gelegen bij het station) en kunnen zich opstellen langs de zaagvertanding. Om het eiland te Het eilandperron is niet volledig overkapt, maar is alleen aangebracht aan de straatzijde, waardoor er voor de reiziger een beschutte instap is, maar het midden van het eiland open is (foto 2). Naast een open wachtruimte is er ook een gesloten wachtruimte aanwezig op dit perron, welke tevens gebruikt kan worden voor de reizigers voor het streekbusstation (foto 3). Deze ruimte is overigens, vanwege de kille uitstraling, niet erg aantrekkelijk om te wachten. Wel is er op beide gedeeltes voldoende zitruimte. Reisinformatie (volledige en halteinformatie) is alleen aanwezig in eens statische vorm, maar is voldoende duidelijk om de reizigers zijn of haar bus te laten vinden.

Het streekbusstation ligt achter het eiland en is in vergelijking met het stadsbusstation minder overzichtelijk. Om dit station te bereiken moet de reiziger lopen over het Langsperron (waaraan ook diverse bussen stoppen, foto2). Het streekbusgedeelte heeft behalve een andere structuur (visgraat) ook een hele andere uitstraling. Zo zien de haltebordjes er anders uit, wordt er een ander type vertrekinformatie (alleen bestemmingen) aangeboden en staan erabri's op het perron (foto 4).

#### *Verplaatsingen:*

Wat betreft de routing door van- en naar het busstation zijn beide gedeeltes in beginsel gelijk, er hoeft maar een keer over gestoken te worden om bij het wachtgedeelte aan te komen (foto 2). Echter heeft het streekbusstation een visgraatstructuur, waardoor altijd voor de bussen langs overgestoken zal moeten worden om het gewenste perron te bereiken.

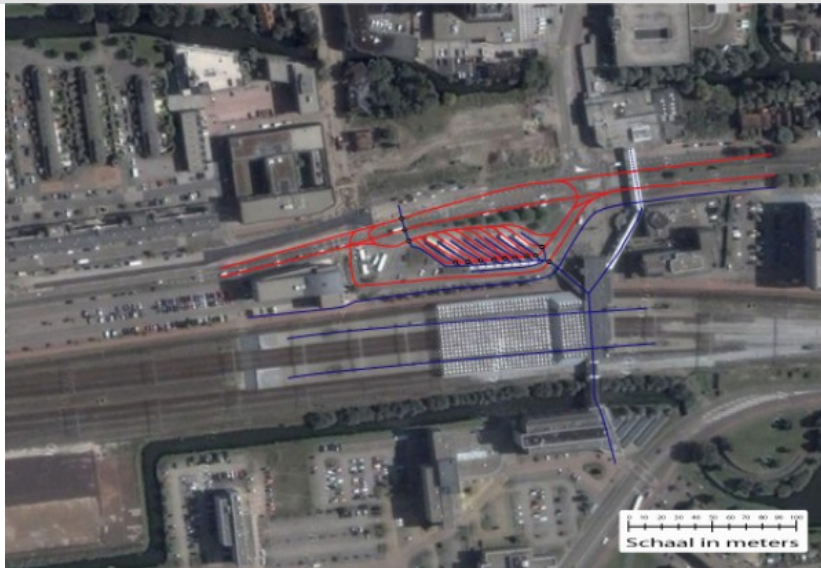
#### *Conclusie:*

Het busstation heeft, door de twee totaal verschillende delen, een erg unieke structuur, die qua verschijningsvorm los van elkaar ontworpen lijken te zijn. Hierdoor is er o.a. een groot verschil in het comfort voor de reiziger, welke bij stadsbussen veel hoger ligt dan bij de streekbussen, terwijl streekbussen misschien wel minder frequent komen en de reiziger daardoor langer moet wachten. Op gebied van verkeersveiligheid doet dit busstation het redelijk, omdat er eigenlijk maar één echt gedeelte is waar de reiziger oversteekt, welke tevens goed opvalt.

**B 5.03 Analyse van busstation Zaandam**



**Functies**



**Verplaatsingen**



**Functies en verplaatsingen**



### **Beschrijving van busstation Zaandam**

Station Zaandam is wat betreft de omvang redelijk groot. Er zijn een flink aantal sporen, maar over het algemeen stoppen er alleen de sneltrein en stoptrein. Het stationsgebouw is gelegen boven het spoor, dit is tevens de traverse die voor (voetgangers)verbinding met de andere kant zorgt. Vanuit het stationsgebouw kan met via een (rol)trap op het busstation komen.

#### *Het Busstation*

Het huidige busstation van Zaandam, heeft een visgraat structuur, welke onder een hoek zijn aangelegd (foto 1), er in de breedte ruimte wordt bespaard, echter krijgt het hierdoor wel een redelijk krappe inrichting. Voor de visgraat langs ligt het perron waarop de wachtende reizigers kunnen verblijven tot hun bus vertrekt. Het huidige station is een statisch systeem, waardoor elke bus een vast halte heeft. Er halteren diverse soorten bussen, gewone bussen, gelede bussen en kleine busjes. De meeste bussen kunnen hun eigen halte goed aan en afrijden, maar vanwege de krappe opzet is het voor de gelede bus al een stuk ingewikkelder. Behalve dat manoeuvreren lastig is, steekt een voorzijde van de bus over het (wacht-)perron van de reizigers heen. Deze ruimte was niet als zodanig aangeduid en zou gevaarlijk situaties kunnen opleveren. De perrons zelf bieden nauwelijks voldoende ruimte voor wachtende reiziger en daarnaast helaas erg weinig beschutting, daarnaast zijn er vele obstakels te vinden (foto 2), waardoor deze slechte doorgang biedt voor reizigers in een rolstoel, kinderwagen e.d.

#### *Verplaatsingen*

Bij het uitlopen van het stationsgebouw komt de reiziger vrijwel meteen op het busstation uit. Direct naast de route richting het busstation is een informatiebord aangebracht waarop een overzicht is gemaakt van vertrekkende bussen en tevens is er een plattegrond weer gegeven. Vandaar uit kan de reiziger zijn weg vervolgen richting het wachtperron. Hiervoor dient eerst te worden overgestoken ter plaatse van de zebra. Hierop is tevens markeringen aangebracht voor visueel gehandicapten, welke doorloopt tot aan het wachtperron. Op het centrale wachtperron aangekomen vindt men een aantal wachtfaciliteiten op het smalle perron, waardoor er weinig loopruimte is en hierdoor niet erg aantrekkelijk aandoet. Aan de achterzijde van dit perron, voor de connexion infobalie (foto 3), is een paneel aangebracht waarop dynamische reisinformatie is weergegeven. Deze valt alleen slecht op, omdat deze enigszins verstopt staat achter abri's en halterende bussen, zodat afgevraagd kan worden in welke mate er gebruik van wordt gemaakt.

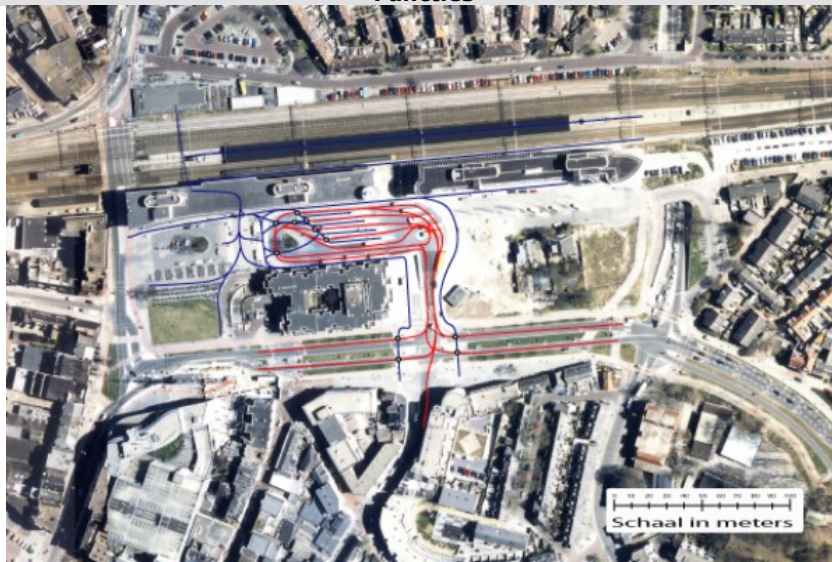
#### *Conclusie*

Aan het busstation van Zaanstad stoppen veel bussen, echter is er weinig ruimte om al deze bussen te op te stellen. Dit is met name te wijten aan de inrichting welke in vele opzichte te krap is. Niet alleen biedt deze voor de reiziger weinig comfort, ook de buschauffeur kan hier weinig tevreden mee zijn. Door de krappe opstelling zit er dus een groot aantal nadelen aan het functioneren van het gehele busstation en is hierdoor hoog nodig aan vervanging toe.

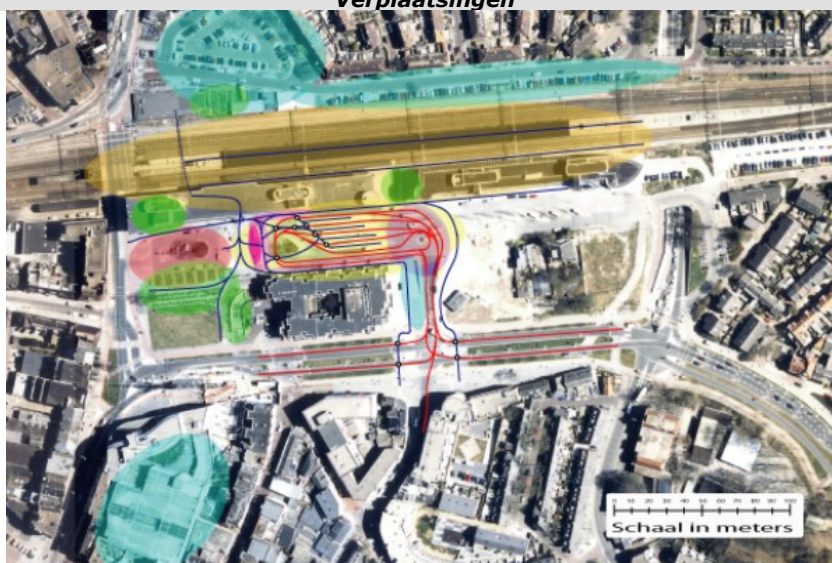
**B 5.04 Analyse van busstation Hilversum**



**Functies**



**Verplaatsingen**



**Functies en verplaatsingen**

### **Beschrijving van busstation Hilversum**

Station Hilversum is een middelgroot station en valt met name op door de aanwezigheid van de vele bebouwing dicht langs de spoorlijn. In een dezer gebouwen zit het stationsgebouw in geïntegreerd. Het busstation is gelegen aan de voorzijde en gemakkelijk te vinden vanuit het stationsgebouw, want het ligt direct aan het stationsplein

#### *Het busstation*

Het busstation bestaat globaal uit twee gedeelten, een wachtgedeelte en een vertrekgedeelte. Het wachtperron (foto 1) is gelegen aan het stationsplein. Van hieruit is het vertrekperron te overzien. Op het wachtperron staan tweeabri's die de nodige beschutting voor de reiziger verzorgen. Tussen de beideabri's in is een informatiebord aanwezig, dat zowel statische als dynamische reisinformatie weergeeft (foto 2). Het vertrekgedeelte (foto 3) van het stations bestaat uit een aantal parallel gelegen vertrekperrons in een visgraatstructuur. Hier vandaan vertrekken de bussen volgens een dynamische aangestuurde dienstregeling.

Tussen de wachtplaats en de opstelplaatsen voor de bussen in een soort van rotonde aanwezig waarop alle bussen voorlangs rijden (2x). De meeste bussen doen eerst de uitstaphalte aan en draaien vervolgens nog een rondje om op hun eigen vertrekperron terecht te komen, waar vandaan ze vervolgens weer kunnen vertrekken. Verder is er achter het vertrekgedeelte is ook nog een soort van keerpunt gemarkeerd en is er langs de zijkanten de mogelijkheid om de bus in de buffer te zetten.

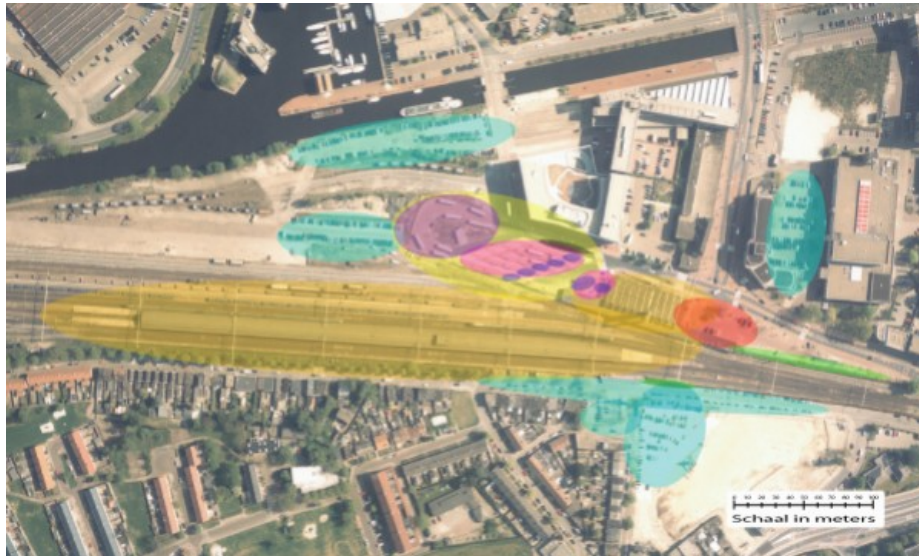
#### *Verplaatsingen*

Een reiziger die het station uit komt lopen zal eerst graag willen weten wanneer zijn of haar bus vertrekt. Nadat de reiziger de bus op het informatie bord ziet verschijnen zal deze (volgens gewenste route) teruglopen in de richting van het stationsgebouw en slaat vlak daarvoor rechts af en loopt door tot aan de perrons, waar een oversteekplaats is gecreëerd. Deze route is tevens gemarkeerd en begaanbaar voor mensen met een visuele of lichamelijke handicap. Vervolgens zal de reiziger, enkele perrons moeten oversteken (voor de bussen langs), om op het juiste perron te komen. In de praktijk blijkt echter dat reizigers een ander gedrag vertonen. Na het zien van waar de bus vertrek loopt de reiziger rechtstreeks (via de kortste route) naar het perron (foto 3). Dus dwars over de rotonde, waar dus ook met grote regelmaat bussen rijden en dus verkeersonveilige situatie kan opleveren.

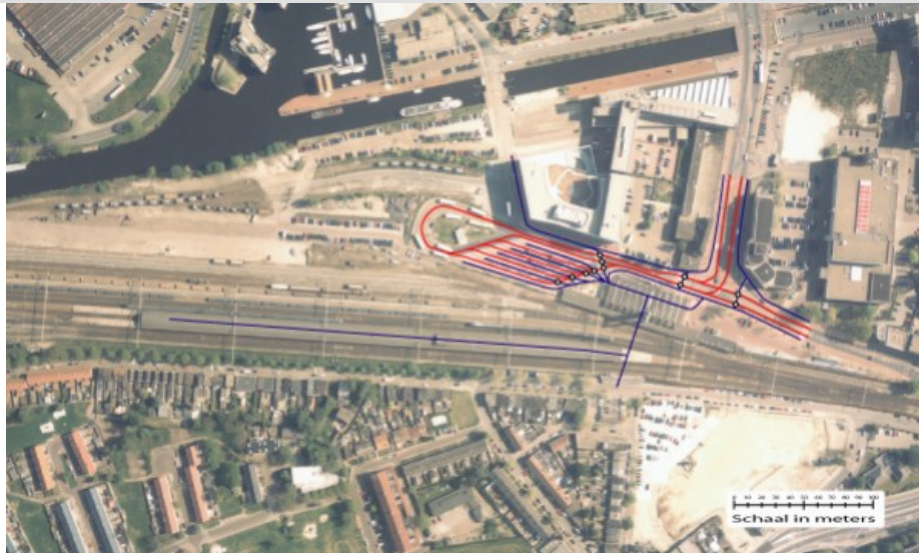
#### *Conclusie*

Uit bovenstaan kan uiteindelijk de conclusie getrokken worden dat er zeker is nagedacht over zowel de inrichting als de logistieke van het busstation. Maar dat dit qua uitwerking toch niet werkt zoals de bedoeling is, omdat er te weinig rekening is gehouden met het feit dat reizigers toch altijd de weg van de kortste weerstand kiezen. In dit geval recht over het rotonde gedeelte, en daarmee voor gevaarlijke situaties kan zorgen.

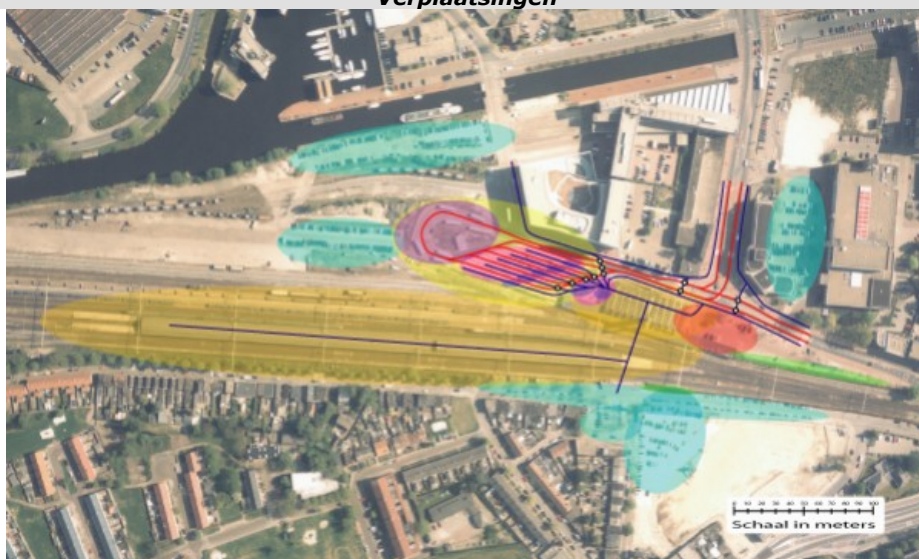
**B 5.05 Analyse van busstation Almelo**



**Funcities**



**Verplaatsingen**



**Funcities en verplaatsingen**

### **Beschrijving van busstation Almelo**

Het station van Almelo is een middelgroot station en valt op de hoge overkapping en torenklok boven het stationsgebouw. Het stations biedt toegang tot drie richtingen, ten eerste naar het eiland perron (voor de trein) en andere zijde van het spoor. Daarnaast aan een zijde naar het stationsplein en aan de andere zijde naar het busstation.

#### *Het busstation*

Bij uitkomst van het stationsgebouw valt het busstation van Almelo meteen in het zicht (foto 1) en heeft een erg vriendelijke en overzichtelijke uitstraling. De toegepaste structuur kan men zowel zien een visgraatperrons als een langsperrons, maar heeft hierdoor een redelijk compacte vorm. Voor dit busstation wordt gebruik gemaakt van een dynamische systeem, wat in veel opzichten terug te vinden is. Niet alleen is er hoog boven elk perron een (dynamische) vertrekinformatie paneel opgehangen, ook zijn er zowel op het wachtperron als op de vertrekperrons beeldschermen (foto 2) opgehangen die de vertrektijden weergeven van de bus en de trein. Daarnaast geven deze schermen ook eventueel opgelopen vertragingen aan. Op het wachtperron bevindt zich overigens ook nog een scherm waarop de reiziger verschillende nuttige informatie kan vinden, zoals omgevingsinformatie, maar ook routeplanners voor het openbaar vervoer. Wat betreft beschutting biedt het busstation van Almelo op elk vertrekperron een (lange)abri, op het wachtperron ontbreekt deze echter.

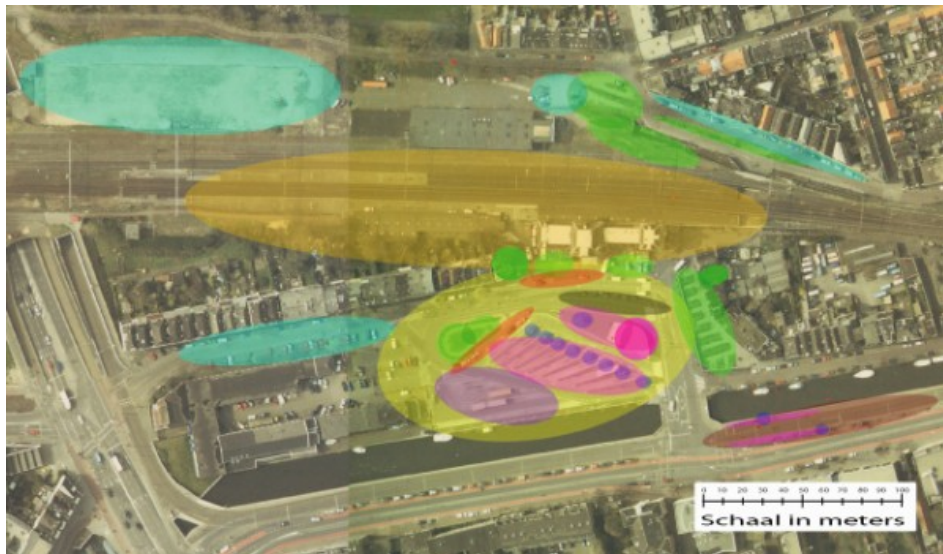
#### *Verplaatsingen*

Omdat het busstation min of meer wordt omgeven door de omliggende bebouwing en het spoor ligt deze iets verscholen. Reizigers komen hierdoor vanaf dezelfde kant (vanaf stationsgebouwzijde) en zullen dezelfde route afleggen. Een reiziger die afkomstig is van trein zal eerst het wachtperron (foto 3) betreden alwaar deze de verschillende informatiebronnen kan raadplegen. Vervolgens zal deze het gewenste perron opzoeken en steekt hierbij rechtstreeks over. Voor de bussen geldt ook dat ze van dezelfde kant komen. Deze zetten bij aankomst passagiers uit en keren vervolgens via de bufferruimte (achter op het terrein) weer terug naar de vertrekperrons. De ruimte voor de bus aan de vertrekperrons biedt in de breedte ruimte voor één bus. Bussen aan hetzelfde vertrekperron zullen zich achter elkaar moeten opstellen, waarbij de voorste als eerst moet vertrekken.

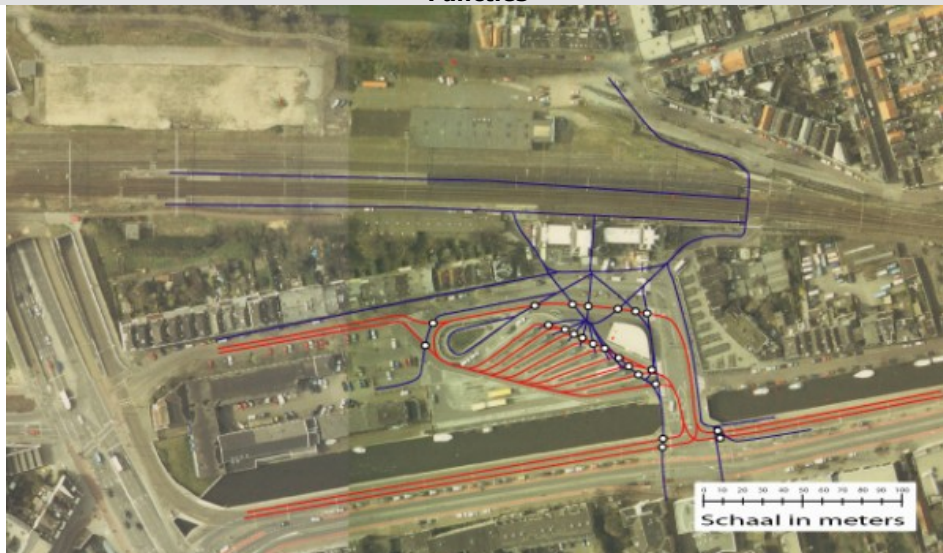
#### *Conclusie*

Ondanks dat het busstation enigszins verscholen ligt is het niet onvindbaar en werkt het goed, mede dankzij de overvloed aan reisinformatie die aanwezig is. Wel moet opgemerkt worden dat de hoge panelen niet aanstonden, maar dat dit eigenlijk weinig uitmaakt voor het vinden van de juiste bus. Een nadeel is wel dat er op het wachtperron geen beschutting aanwezig is, daarnaast is het voor de reiziger die op een andere bus wil overstappen onhandig dat elk perron is afgezet met hekken.

**B 5.06 Analyse van busstation Delft**



**Funcities**



**Verplaatsingen**



**Funcities en verplaatsingen**

### **Beschrijving van busstation Delft**

Bij station Delft ligt het busstation min of meer recht voor het stationsgebouw, waardoor deze gemakkelijk te vinden is. Het station heeft 3 uitgangen, de één bij het fietserstunneltje, een andere vanuit het stationsgebouw en de laatste vanaf het perron.

#### *Het busstation*

Het busstation van Delft ligt midden voor het stationsgebouw en heeft een visgraatperronstructuur, welke onder een hoek is aangelegd (foto 1). Voor de vertrekperrons langs ligt een groot wachteiland, waarop diverse wachtfaciliteiten, beschutting, kantoor van connexxion en reisinformatie is te vinden, hier vanuit heeft de reiziger goed uitzicht op alle aankomende en vertrekkende bussen. Wachtvoorzieningen zijn overigens ook te vinden op de perrons. In Delft vertrekken de bussen volgens een vaste dienstregeling op vaste perrons en heeft dus een statisch systeem. De reisinformatie is wel van een dynamische vorm en geeft aan welke lijnen als eerste zullen gaan vertrekken. Op het wachteiland gebeurt dit centraal op een paneel zowel voor de bus als voor de tram. Op de vertrekperron geven de haltebordjes digitaal voor twee bussen aan wanneer ze vertrekken. Naast dynamische reisinformatie is er zowel op het wachtperron als op de vertrekperrons statische reisinformatie te vinden (foto 2).

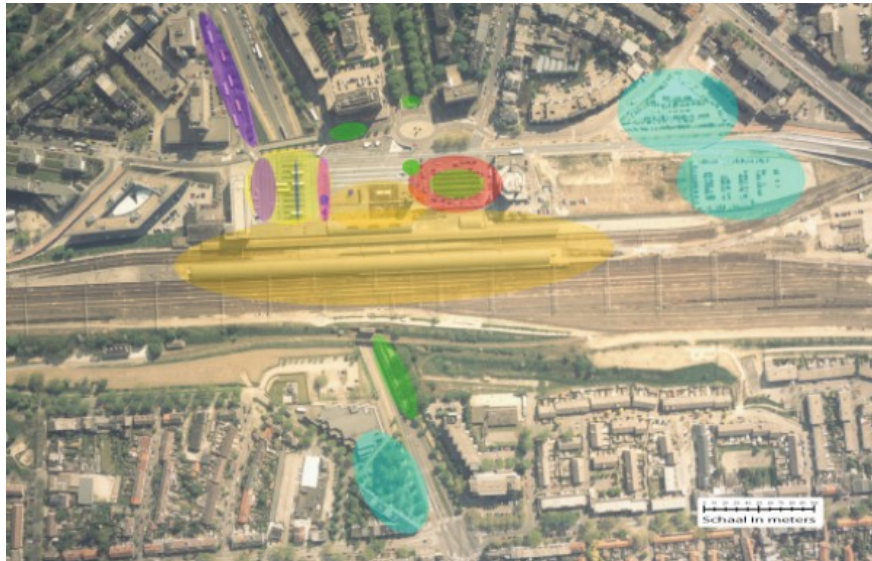
#### *Verplaatsingen*

Een reiziger die van de trein komt en met de bus wil loopt, ongeacht welke uitgang van het station, via het aangrenzende stationsplein richting het busstation en kruist hierbij minimaal 2 andere verplaatsingsroutes (foto 3). Om over te steken is er een zebra aanwezig, echter wordt deze niet altijd gebruikt om op het wachtperron uit te komen. Voor het nemen van de bus zal de reiziger vanaf het wachtperron nogmaals moeten oversteken om op het juiste vertrekperron te komen. Een reiziger die met de bus aankomt in Delft zal worden uitgezet op de uitstaphalte, deze is gelegen tussen het stationsgebouw en het centrale wachteiland voor de bussen. Deze zorgt ervoor dat elke reiziger recht voor het stationsgebouw uitstapt en direct kan overstappen op de trein. Bussen die bij station Delft stoppen komen vanaf twee kanten het busstation oprijden, vanuit de van Leeuwenhoek-singel en vanaf de trambaan (op de Phoenixstraat). Bussen afkomstig van de van Leeuwenhoeksingel rijden direct naar de vertrekperrons toe en zetten daar hun passagiers af. De bussen die afkomstig zijn van de trambaan rijden eerst langs de uitstaphalte en rijden vervolgens naar de vertrekperrons. Vertrekken doen de bussen vrijwel allemaal tegelijk, dit wordt gestuurd met behulp van lichtjes die in het asfalt zijn aangebracht en zodoende ontstaan er minder problemen bij het wegrijden.

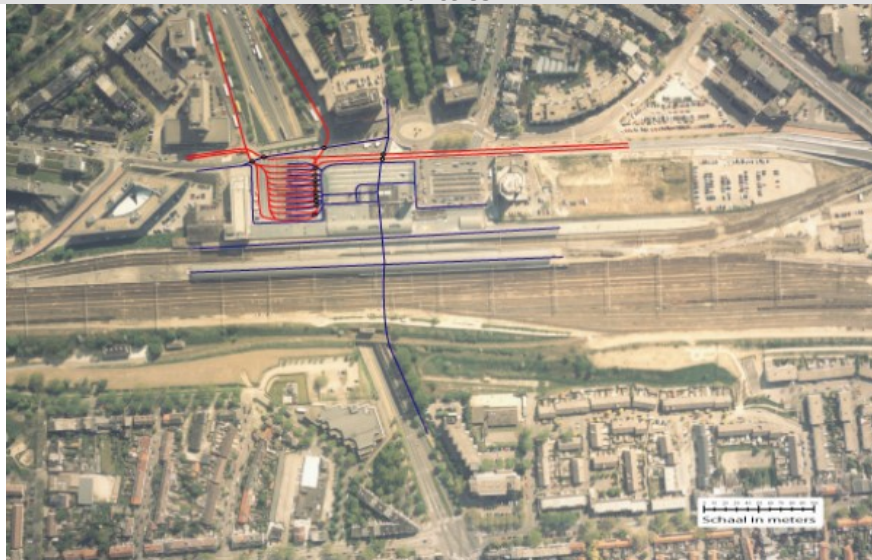
#### *Conclusie*

Busstation Delft is redelijk overzichtelijk en voldoet redelijk aan de eisen om voor de reiziger gebruiksvriendelijk te zijn, echter zijn er door het grote aantal (gescheiden) routes veel conflictpunten die eventueel voor verkeersonveilige situaties kan zorgen.

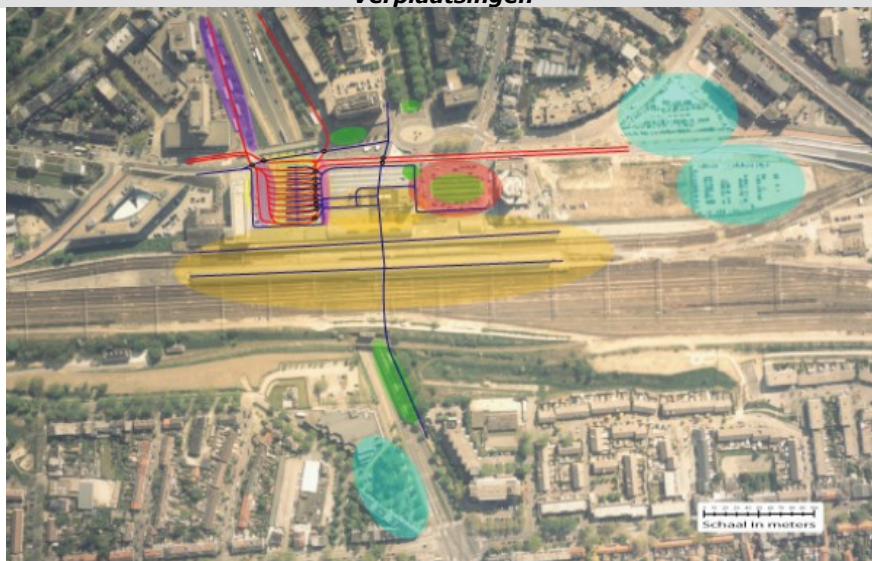
**B 5.07 Analyse van busstation Nijmegen**



**Functies**



**Verplaatsingen**



**Functies en verplaatsingen**



### **Beschrijving van busstation Nijmegen**

Station Nijmegen is een redelijk groot station en er stoppen dagelijks een grote hoeveel treinen, wat gezien de omvang van Nijmegen zelf ook wel logisch is. Om die zelfde reden stoppen er ook veel bussen in Nijmegen. Vlak bij de uitgang links het stationsgebouw uit is het busstation te vinden.

#### *Het busstation*

Het busstation van Nijmegen is een dynamisch busstation en heeft een visgraatstructuur (foto 1). Boven elke perron hangen grote borden met daarop vertrektijden en bestemmingen van bussen. Het is duidelijk te zien dat aankomst en vertrek van bussen dynamisch wordt aangestuurd, omdat er continue bussen af en aanrijden en daarnaast niet altijd op een vast halte stoppen. Voor de visgraatstructuur van het busstation is een groot wachtgedeelte aangebracht (foto 2), wat voor het grootste gedeelte overkapt is en voorzien is van zitplaatsen. Van hieruit zijn de borden boven de perrons goed te zien en kan dus tijdig overgestoken worden om de bus te halen. Op dit wachtperoon staat tevens een groot informatie paneel, waarop aan twee zijden informatie weergegeven is. De ene kant statische reisinformatie en de andere kan dynamische informatie (de kant van de zitplaatsen). Behalve dat er visuele informatie is (voor de valide gebruiker), is er ook tastbare informatie, zoals voor elk perron een paal waarop in braille het halte nummer is gegraveerd (foto 3 en 4), daarnaast zijn er geleide markeringen aanwezig. Aanvullend hier aan is ook nog eens een sprekende informatie zuil vooraan van het wachtperoon geplaatst (vanuit het station), deze wordt regelmatig gebruikt.

#### *Verplaatsingen*

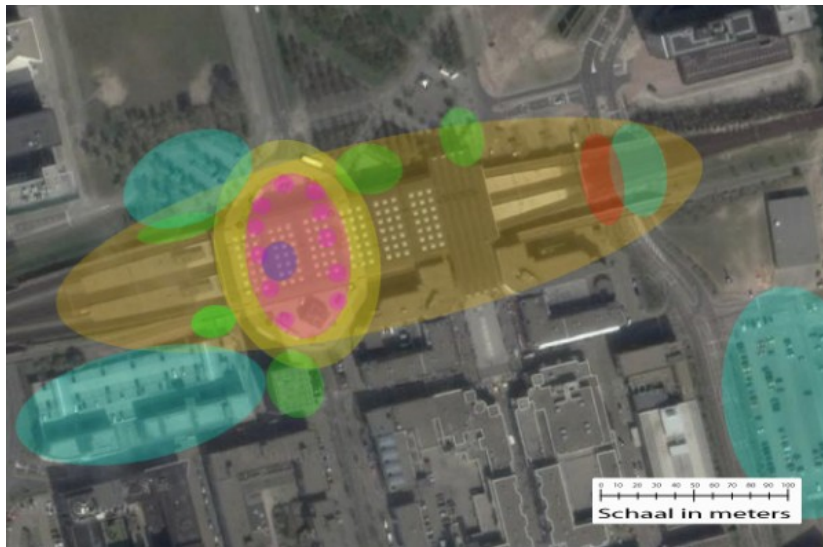
De route die een reiziger door loopt is als volgt. Komend van het stationsgebouw loopt de reiziger direct het wachtperoon op. Hier kan deze informatie vinden over het vertrekken van de bus. Indien op één van de panelen boven de vertrekperoons verschijnt dat de bus daarvandaan zal vertrekken, loopt de reiziger naar het betreffende perron toe. Hierbij moet deze wel het gedeelte oversteken waar continu bussen voorlangsrijden (foto 5).

Bussen arriveren vanaf twee zijden, voor het station langs en vanaf de grote weg die onder de sporen door gaat. Voor de bussen is een kleine buffer aanwezig, achter de visgraat en een ander, iets grotere langs een van de routes.

#### *Conclusie*

Het dynamische systeem lijkt goed te werken voor de bussen, echter deed helaas het dynamische reisinformatiesysteem op het wachtperoon het niet, zodat het voor reizigers erg moeilijk is er achter te komen, wanneer de eerst volgende bus vertrekt.

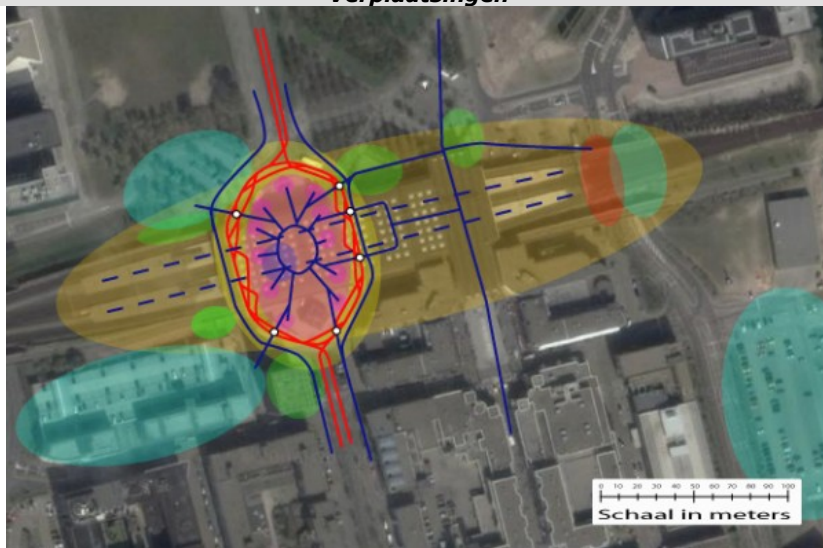
**B 5.08 Analyse van busstation Almere**



**Functies**



**Verplaatsingen**



**Functies en verplaatsingen**

### **Beschrijving van Station Almere**

Station Almere is gelegen enkele meters boven straatniveau, op niveau 1 en is van redelijk omvang. Het busstation van Almere is net als het stationsgebouw gelegen onder de sporen.

#### *Het busstation*

Het busstation heeft een eilandperronstructuur en is rondom voorzien van zaagvertanding, zodat bussen gemakkelijk haltes kunnen aan en afrijden. Het eiland heeft een erg grote omvang zodat er veel bussen langs kunnen stoppen (foto 1). Het buseiland is te bereiken van af de perrons, via trappen die hier toegang toe bieden, maar ook vanuit het stationsgebouw en de omliggende omgeving (op hetzelfde straatniveau).

In het midden van het eiland is een informatiebord aanwezig welke, overigens als enige punt, de reiziger informatie geeft over de vertrekhaltes van de bussen (foto 2). De vertrekhaltes zijn duidelijk herkenbaar, vanwege de grote wachtruimte die zich bij elk van deze bevindt en duidelijk herkenbare haltenummers die hierop zijn weergegeven. Echter is het onderscheid tussen stadsbussen en streekbussen niet duidelijk aangegeven.

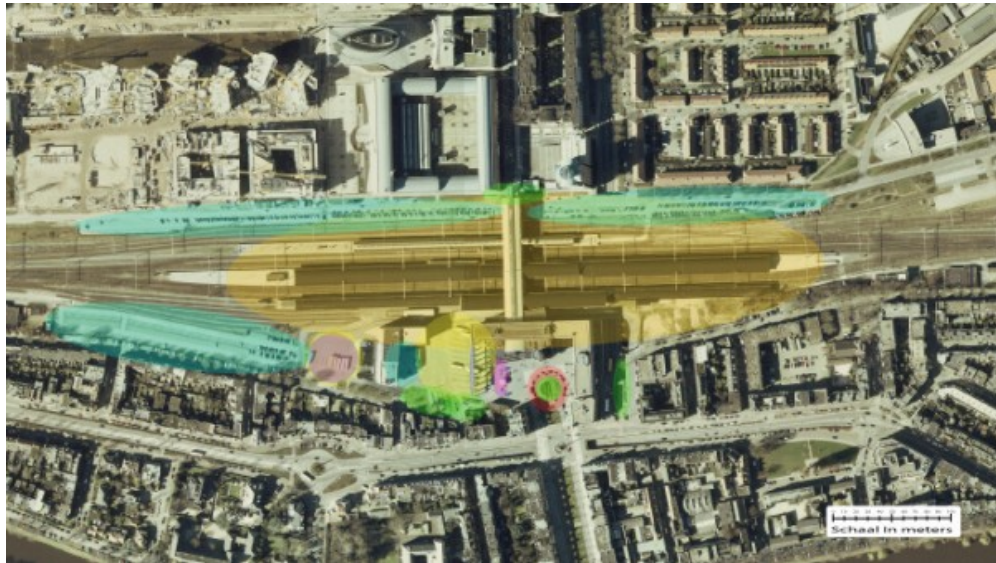
#### *Verplaatsingen*

Een reiziger afkomstig uit de trein heeft twee keuzes, of via de een trap direct uitkomen op het buseiland (foto 3), of via het stationsgebouw naar het buseiland lopen. Het grootste verschil hiertussen is dat de reizigers uit het stationsgebouw eenmalig de busbaan moeten oversteken en die vanaf het perron niet. Op het eilandperron kan de reiziger via de centrale informatiezuil vinden welke bus deze wil nemen om vervolgens te zoeken waar deze zich bevindt. Door de grote omvang van het eiland bestaat alleen de kans dat dit moeilijkheden oplevert voor minder frequente reizigers.

#### *Conclusie*

Wat betreft veiligheid biedt een groot eilandperron, dat bereikbaar is van af het (trein)perron, zoals in Almere grote voordelen. Helaas zorgt de grote omvang er ook voor dat er weinig overzicht is, waardoor voldoende en duidelijke reisinformatie zeer gewenst is. Echter is dit niet het geval, waardoor een reiziger snel de weg kwijt zal raken, indien deze weinig gebruikt maakt van de bus. Daarnaast doet het gehele plein niet erg vriendelijk aan door de overkluizing van het spoor en is daardoor niet aantrekkelijk om te verblijven.

**B 5.09 Analyse van Busstation 's Hertogenbosch**



**Functies**



**Verplaatsingen**



**Functies en verplaatsingen**

### **Beschrijving van busstation 's Hertogenbosch**

Station 's Hertogenbosch is een station van een redelijke omvang en valt op door een groot stationsgebouw, waarin tevens kantoren en dergelijk in te vinden zijn. Over de sporen heen ligt een traverse, welke uit komt in het stationsgebouw. Vanuit het stationsgebouw komt men vrijwel direct terecht op het stationsplein terecht. Het stationsplein is overzichtelijk ingericht met recht vooruit de stad, links de taxi, kiss&ride, en fietsenstalling en rechts het busstation (foto 1).

#### *Het busstation*

Het busstation van Den Bosch is niet te missen, dankzij de geweldig hoge, maar ook erg grauwe betonnen constructie, waarin het dynamische reisinformatiesysteem is ingehangen. Onder deze panelen bevinden zich de vertrekperrons voor de bussen, welke in een visgraatstructuur zijn neergelegd. Voor de vertrekperrons, aan de stationspleinzijde ligt het wachtplein. Hierop er bevinden zich maar liefst twee dynamische informatie panelen (foto 2), welke aan één zijde een overzicht geven van de vertrekkende bussen. De ene staat op een vrij logische plek, op de looproute van het stationsgebouw naar het busstation. Het andere bord staat aan de overkant van het stationsplein, een wat minder logische plek, waar tevens weinig mensen voorbijlopen. Naast de informatie panelen bevinden zich op het wachtplein erg weinig voorzieningen, behalve enkele zitplaatsen komt er geen enkele vorm van beschutting voor (foto 3). Reizigers die dit toch verlangen kunnen tijdelijk bij de Burger King binnenstappen.

#### *Verplaatsingen*

Reizigers afkomstig uit het stationsgebouw zullen via het informatie-paneel lopen in de richting van het wachtplein. Na het vinden van de juiste bus zullen zij ergens op het wachtplein wachten tot dat de bus arriveert en vervolgens oversteken naar het gewenste vertrekplein. Vanaf het wachtplein zijn de panelen boven de vertrekperrons goed te lezen.

De verplaatsingen van de bussen zijn logisch, overzichtelijk en waarschijnlijk erg goed te berijden, vanwege de ruime opzet van het busstation. Behalve dat bussen af en aanrijden bij de vertrekperrons, zullen zij ook zo nu en dan de buffer aan doen. Deze laatste is ruimtelijk gescheiden van het vertrekplein en bevindt zich achter een kantoorgebouw op korte afstand.

#### *Conclusie*

Het systeem bij dit busstation lijkt goed te werken voor zowel de reiziger als de busbestuurder. Echter ontbreekt het bij dit busstation nog aan het nodige comfort voor de reiziger en daarbij met name op het gebied van beschutting dat erg matig is.

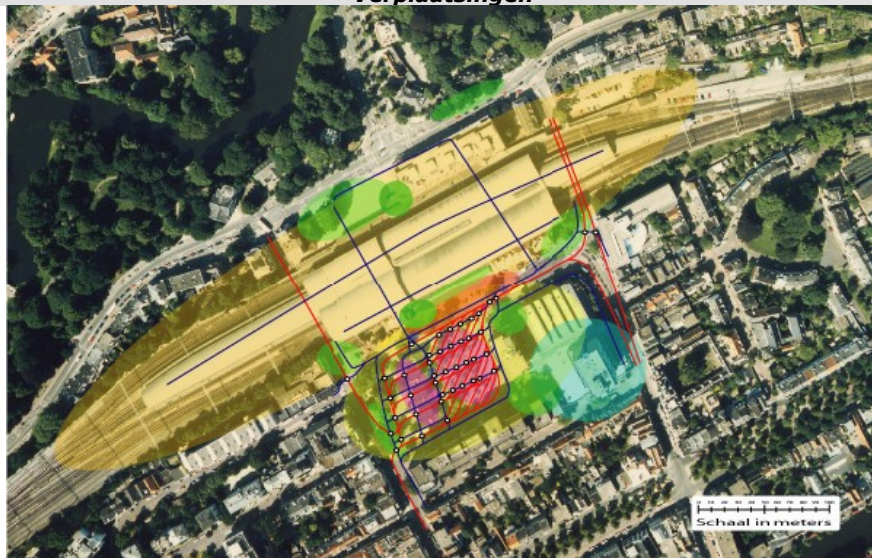
**B 5.10 Analyse van busstation Haarlem**



**Functies**



**Verplaatsingen**



**Functies en verplaatsingen**

### **Beschrijving van busstation Haarlem**

Station Haarlem heeft een redelijk grote omvang, een valt erg op door de enorme (oude) stationsoverkapping, welke nog in zeer goede staat is. Het station heeft aan weerszijden twee uitgangen. Aan een van deze zijden is het busstation te vinden.

#### *Het busstation*

Het busstation van Haarlem heeft een erg bijzondere vorm, welke het beste terug te herleiden is naar een visgraat, echter dan wel in drievoud, parallel aan elkaar (foto 1). Dit is nodig omdat er vele bussen moeten stoppen, zowel stadsbussen als streekbussen. Naast dit gedeelte is er ook nog een gedeelte parallel langs het stationsgebouw. Hieraan bevindt zich zowel de uitstaphalte en de halte voor de Zuidtangent. Het systeem van de Zuidtangent staat los van die van de overige buslijnen en is dynamische van aard (foto 2). De overige bussen rijden gewoon volgens de normale dienstregeling. Opvallend is wel dat temidden van de vertrekperons (van connexion) een groot paneel hangt welke dynamisch weergeeft welke treinen er vertrekken (foto 3), terwijl het eigen systeem nog steeds statisch is. Deze statische reizigersinformatie is te vinden op beide aanlooproutes vanuit het station en op een centraal punt op het busstation. Er zijn overigens voldoende wachtruimtes aanwezig, op vrijwel elk perron is eenabri te vinden. Daarnaast zijn er ter plaatse van het kantoor (deels boven het busstation) enkele centrale wachtvoorzieningen te vinden.

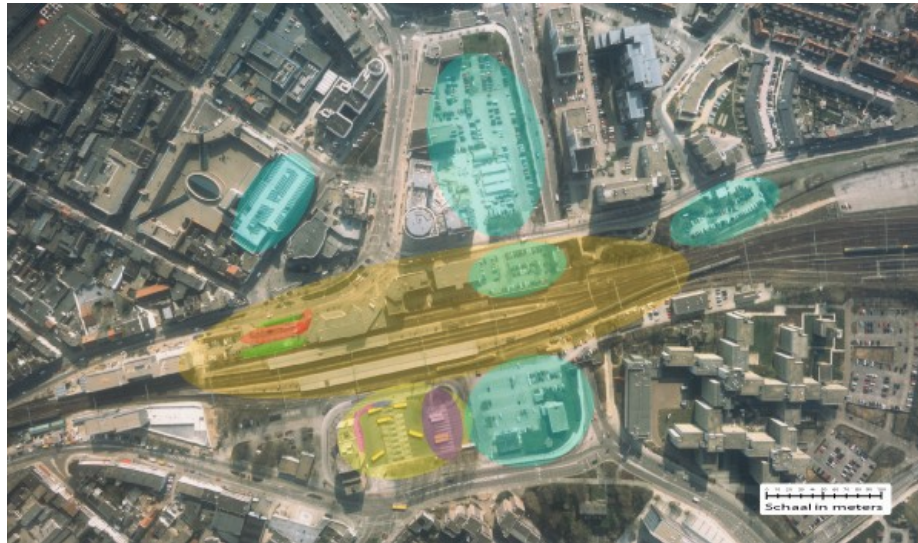
#### *Verplaatsingen*

Een reiziger die afkomstig is van de trein kan zoals eerder aan bod kwam van twee verschillende zijden komen. In beide situaties zal de reiziger eerst de doorgaande (bus)route moeten oversteken om op het busstation te komen. Onderweg komt deze informatieborden (foto 4) tegen waarop staat weergegeven welke bussen er vertrekken. Vervolgens kan deze doorlopen naar het gewenste vertrekperron. Afgezien van het feit of hij deze kan vinden, zal de reiziger op weg er naar toe hoe dan ook vele verplaatsingslijnen van de bus moeten kruisen, wat de verkeersveiligheid niet ten goede doet. Wat betreft de verplaatsingen voor de bussen, deze zullen eerst langs de uitstaphalte rijden om reizigers te laten uitstappen. Vervolgens zullen zij doorrijden naar het vertrekperron van hun bestemming. De routes hiernaartoe en vanaf lopen veelal door elkaar heen, maar zijn logisch. Vanaf het vertrekperron zullen zij via een andere route het gebied weer verlaten.

#### *Conclusie*

Vanaf busstation van Haarlem zijn er erg veel bussen die vertrekken. Door een de toepassing van deze bijzondere visgraatstructuur is het mogelijk vrijwel elke bus een eigen vertrekperron te geven op een betrekkelijk kleine ruimte. Echter is deze vorm voor de reiziger niet erg gebruiksvriendelijk, niet alleen doet het busstation chaotisch aan, ook is het erg moeilijk snel de juiste bus te vinden.

**B 5.11 Analyse van busstation Heerlen**



**Funcities**



**Verplaatsingen**



**Funcities en verplaatsingen**



### **Beschrijving van busstation Heerlen**

Station Heerlen is niet zo heel erg groot, maar heeft toch nog wel een busstation met een flinke omvang, welke gelegen is aan een van de zijden van het stationsgebied.

#### *Het busstation*

Vanuit het station is het busstation gemakkelijk te vinden. In de tunnel onder de sporen door is aangegeven aan welke zijde deze gelegen is. Het busstation heeft een visgraatstructuur (foto 1), welke dwars op het wachtperon is aangelegd. Achter deze visgraat bevindt zich de buffer voor de bussen, waar vandaan deze naar de vertrekperons kunnen vertrekken. Het wachtperon is gelegen onder een groot kantoorgebouw welke tevens voor beschutting moet zorgen (foto 2). Naast de nauwelijks aanwezige beschutting wordt vrijwel geen reisinformatie aangeboden en is er weinig gelegenheid om beschermt te wachten (staan of zittend), behalve dan in deabri's op de vertrekperon. Deze laatste zijn trouwens redelijk groot uitgevoerd ten opzichte van de breedte van het peron, zodat deze slecht toegankelijk zijn indien er een bus aan het vertrekperon geparkeerd staat (foto 3). Voorzieningen voor gehandicapten ontbreken overigens volledig.

#### *Verplaatsingen*

Vanuit het station kan op twee manieren op het busstation gekomen worden, via de trap en via een hellingbaan. De route via de trap leidt de reiziger naar het wachtperon onder het kantoorgebouw, waar vandaan alle vertrekkende bussen kunnen worden aanschouwd. Met andere route komt de reiziger ergens halverwege de vertrekperons terecht en zal van af die positie moeilijk kunnen zien welke bussen er vertrekken.

#### *Conclusie*

Station Heerlen voldoet in vele opzichten niet meer aan de wensen en eisen van dit moment. Waarschijnlijk zullen frequente gebruikers nog best goed de juiste bus kunnen vinden, echter voor reizigers die met de situatie onbekend zijn is deze moeizaam te vinden. Daarnaast zijn de wachtvoorzieningen wel erg minimaal.

## Bijlagen afstudeerrapport

## Bijlage VI: Verplaatsingsgebied

### B 6.01 Inleiding

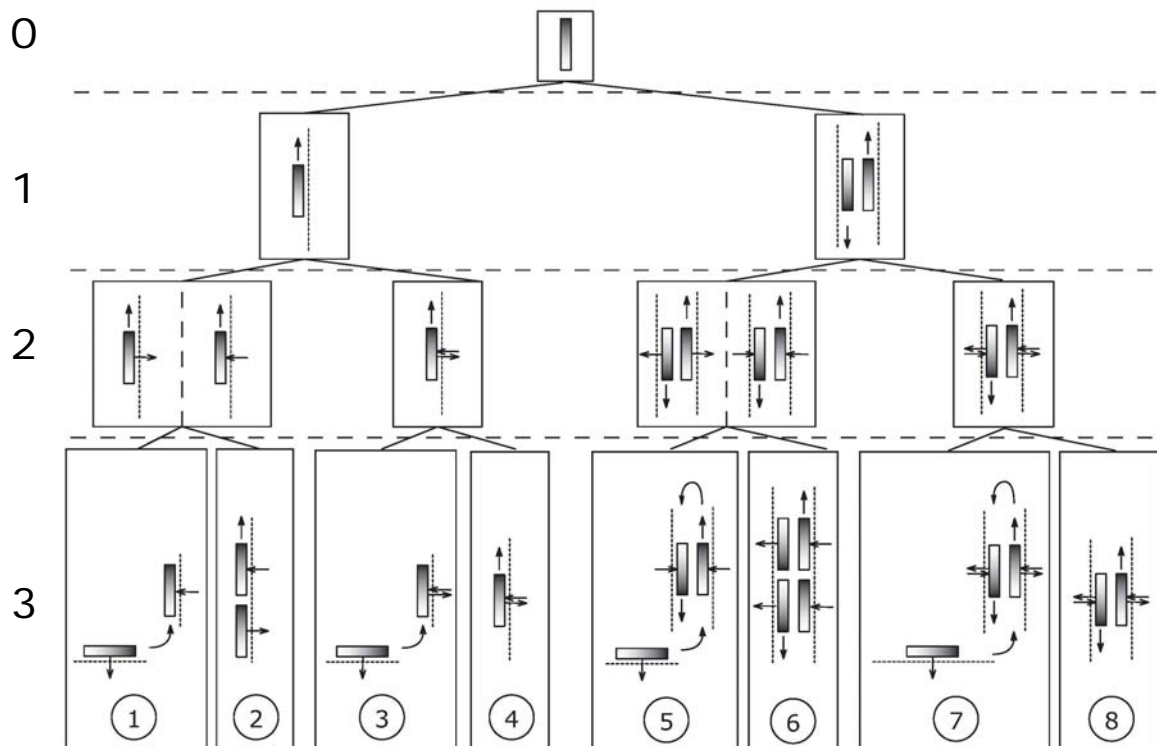
Bij het vaststellen van het ruimtelijk ontwerp voor het verplaatsingsgebied gaat het met name om de perron-layout, waarbij veel denkbare ontwerpvarianten mogelijk zijn. Aan de hand van een keuzeboom is weergegeven welke mogelijkheden er zijn (zie figuur B6.1). Hierbij wordt uitgegaan dat er altijd sprake is van overstappen, met onderscheid tussen extern en intern overstappen.

- *Extern overstappen wil zeggen van bus naar een andere modaliteit (of andersom).*
- *Intern overstappen wil zeggen van bus naar bus.*

### B 6.02 Keuzeboom

De keuzeboom is uit verschillende niveaus opgebouwd:

- **Het eerste niveau** geeft het verschil in rijrichtingen weer; bussen kunnen van één of van twee zijden langs komen, ..
- **Het tweede niveau** laat zien in welke richtingen reizigers in- en uitstappen; reizigers kunnen op verschillende posities in- en uitstappen of doen dit aan hetzelfde perron;
- **Het derde niveau** geeft de verzameling van alle (standaard) mogelijkheden weer; het in- en uitstappen kan aan ruimtelijk gescheiden perrons (extern overstappen) of aan hetzelfde perron gebeuren bij intern overstappen.



Figuur B6.1 Keuzeboom perronvormen

## Bijlagen afstudeerrapport

De keuzeboom geeft acht mogelijke verschijningsvormen, welke duidelijk op punten van elkaar verschillen in de wijze waarop van het perron gebruik maakt wordt.

Bij 1,2,3,5,6 en 7 duidelijk sprake van een in- en uitstaphalte.

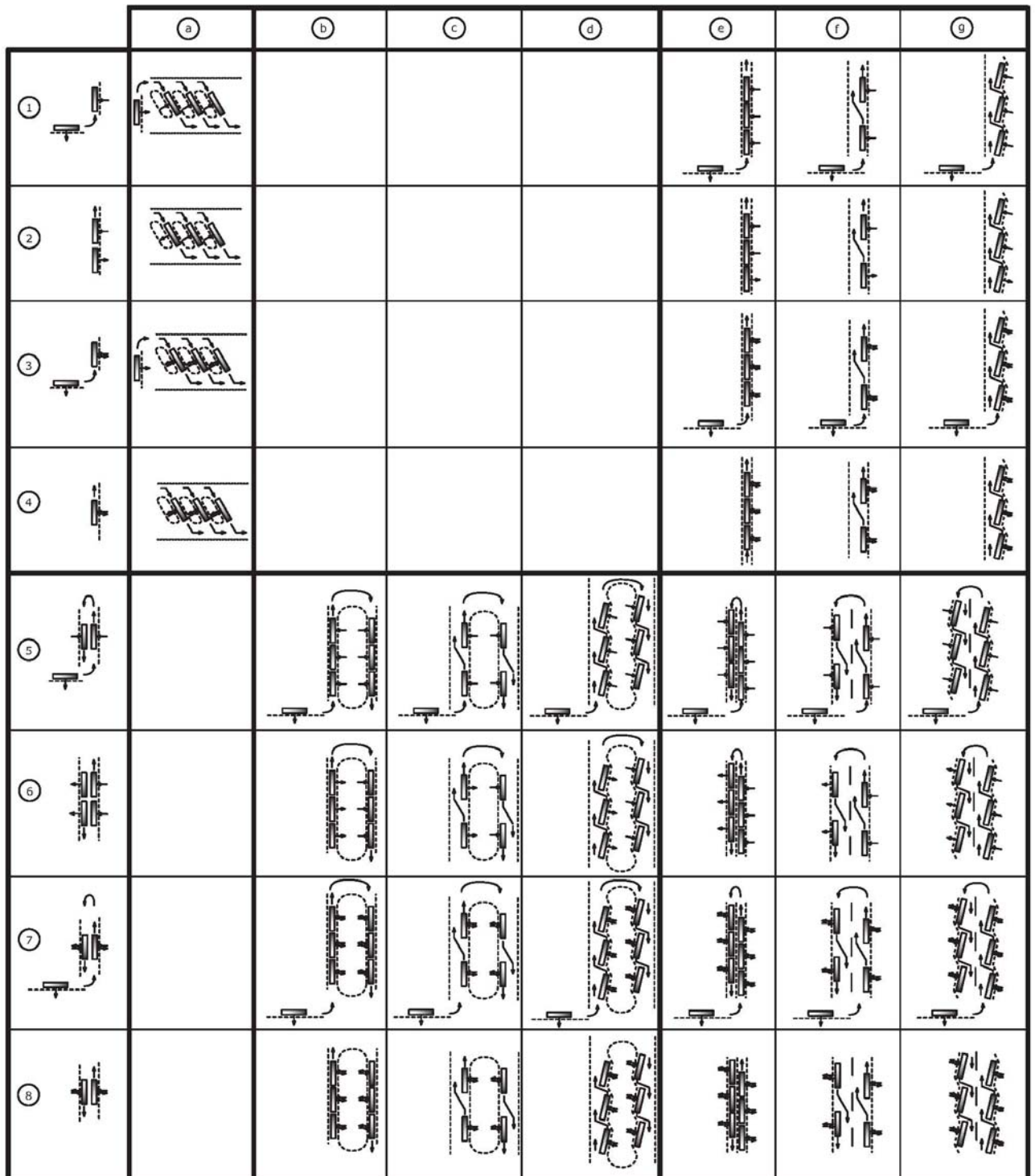
- *Dit gebeurt bij 1,3,5 en 7 volledig gescheiden van elkaar wat in veel gevallen handig is voor het extern overstappen.*
- *Bij 2 en 6 gebeurt dit aan hetzelfde perron, echter dan wel op verschillende (aangewezen) posities aan het perron, zodat intern overstappen mogelijk is.*
- *Als laatste 3 en 7, waarbij zowel intern als extern overstappen mogelijk is.*

Bij 4 en 8 gaat het om een vertrekhalte, waarbij in principe geen sprake is van een scheiding ten behoeve van het in- en uitstappen.

### **B 6.03      Ontwerpvarianten**

Elk van de acht standaardvormen is onder te verdelen in een aantal mogelijke ontwerpvarianten, waarbij alle mogelijke perron layoutvormen terug zijn te vinden, (zoals visgraat, eilandperron en langsperron, zie hoofdstuk 4). Deze ontwerpvarianten kunnen op deze wijze worden geclassificeerd en zijn weergegeven in figuur B6.2.

# Busstations, meer dan traditionele halte



**Figuur B6.2 Perron-ontwerpvarianten**

## Bijlagen afstudeerrapport

De verschillen tussen type a en type b,c en d tussen a en type e,f en g) zitten in het toegepaste type perronstructuur en is met name van invloed is op het afwikkelingsproces van de bussen.

- **Bij type a, visgraatperron**, hebben alle bussen een eigen perron, welke naast elkaar zijn gelegen. Uitgaande van de situatie met één bus aan elk perron, kan deze op elk gewenst moment aankomen en vertrekken zonder daarbij rekening te moeten houden met de overige bussen.
- **Bij type b t/m g**, wordt er door meerder bussen gebruik gemaakt van het zelfde perron. Elke bus kan wel zijn eigen plek hebben, maar de perronruimten sluiten op elkaar aan.

Hierbij bestaat het volgende onderscheid:

- **Type b t/m d, eilandperron**: Het perron ligt centraal in het midden en de rijbaan langs de zijden
- **Type e t/m g, langsperron**: De rijbaan ligt centraal in het midden (bij twee rijrichtingen) en het perron langs de zijden.

Daarnaast bestaan er nog andere onderlinge verschillen, welke in onderstaande tabel zijn weergegeven:

	<i>Normaal perron</i>	<i>Zaagtandperron</i>	<i>Bussen naast elkaar</i>	<i>Bussen achterelkaar</i>	<i>Vertrek afhankelijk</i>	<i>Vertrek onafhankelijk</i>
<i>Type a</i>	✓		✓			✓
<i>Type b en e</i>	✓			✓	✓	
<i>Type c en f</i>	✓			✓		✓
<i>Type d en g</i>		✓		✓		✓

## Bijlage VII: Ruimtelijke configuratie

### B 7.01 Inleiding

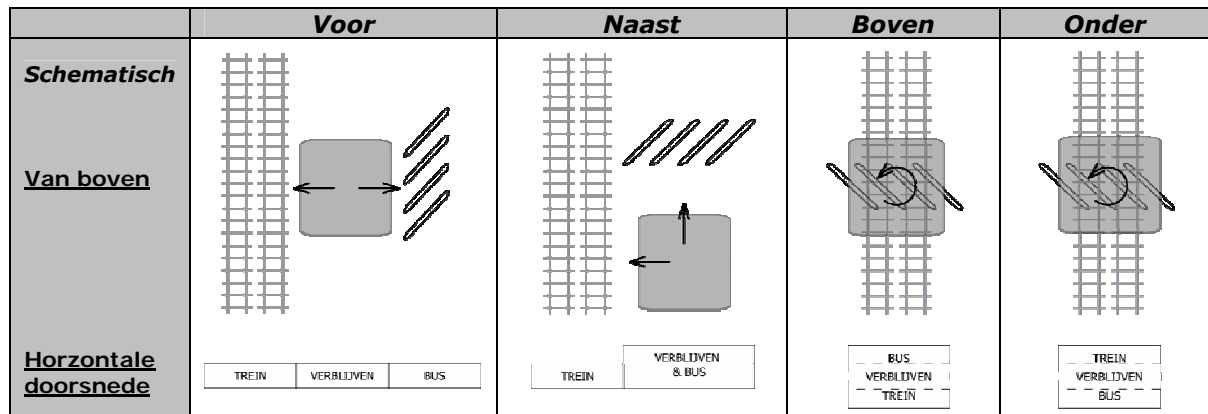
Alternatieven voor de positionering en de lay-out van een te ontwerpen busstation in de beschikbare openbare ruimte kan door het zorgvuldig analyseren van routing en ordeningsmogelijkheden worden bepaald. Tevens worden hierbij alle ruimtelijke mogelijkheden afgewogen met betrekking tot het verblijfsgebied.

Er wordt daarbij rekening gehouden met:

- Centrale positie verblijfsgebied
- Vermijden conflictsituaties
- In-, uit- en Overstappen
- Zichtrelaties met het perron en arriverend en vertrekkende vervoer

### B 7.02 Positionering van het busstation

In hoofdstuk 6 is ingegaan op de positionering van het busstation ten opzichte van het treinstation. Een belangrijk aandachtspunt hierbij is dat het verblijfsgebied een centrale positie inneemt. Onderstaand schema toont de mogelijkheden waar het verblijfsgebied zich kan bevinden. Het gaat hierbij om de rangschikking en ordening ten opzichte van elkaar voor de drie elementen, trein (spoor), bus (visgraat) en verblijfsruimte (grijze vlak).



**B 7.03 Ruimtelijke mogelijkheden**

*Algemeen*

Een belangrijk aspect voor de invulling van de verblijfsruimte is de mate van gedeelde voorzieningen met het andere openbaar vervoer. Dit is al in het rapport aan de orde gekomen (8.2) en zal hier niet verder worden behandeld. Voor de bepaling van het aantal halte plaatsen en de hoeveelheid ruimte voor de bus wordt verwezen naar bijlage III voor het ontwerp van de verblijfsruimte zijn deze items van ondergeschikt belang.

*Routing*

Er bestaat een onderscheid in externe en interne routing, beiden zijn belangrijke uitgangspunten voor de positionering en het verdere ontwerp van het busstation.

**Externe routing**

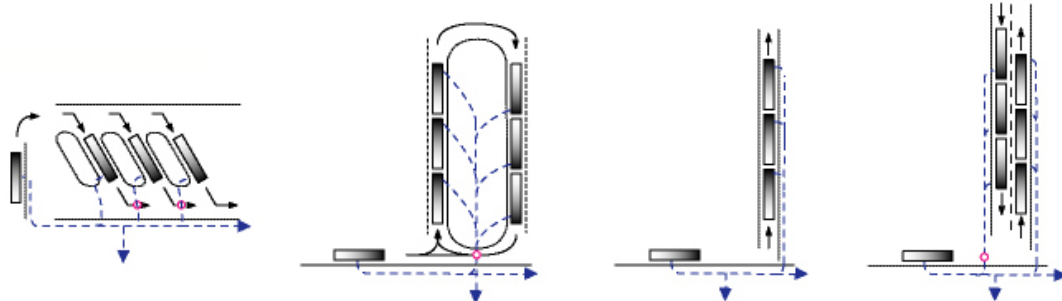
Externe routing gaat vooral over de reizigers die komen en gaan naar het stedelijk gebied. Dit is weergegeven in onderstaand schema met behulp van de ordeningsmogelijkheden van busstation ten opzichte van het spoor.

Positie	Schematisch	Consequenties
Voor		Kruisen van busroute is noodzakelijk Directe route voor reizigers
Voor		Kruisen busroute is niet noodzakelijk Mogelijk een omweg voor reizigers
Naast		Kruisen busroute is niet van belang Directe route naar de stad is mogelijk
Boven/onder		Ongelijkvloerse oplossing, dus busroute wordt niet gekruist. Directe route naar de stad is mogelijke



## Busstations, meer dan traditionele halte

Gericht op de lay-out van het busstation heeft externe routing tevens betrekking van het extern overstappen, dus van bus naar een andere modaliteit (of andersom). Dit is gevisualiseerd met behulp van onderstaande figuur. De peilen geven de richting van de externe functies aan (bijvoorbeeld de trein of het stedelijk gebied). Als basis hiervoor dienen de perronvormen 1,3,5 en 7 (zoals aangegeven in bijlage VI)



**Figuur B7.1 Externe overstapbewegingen**

### **Interne routing**

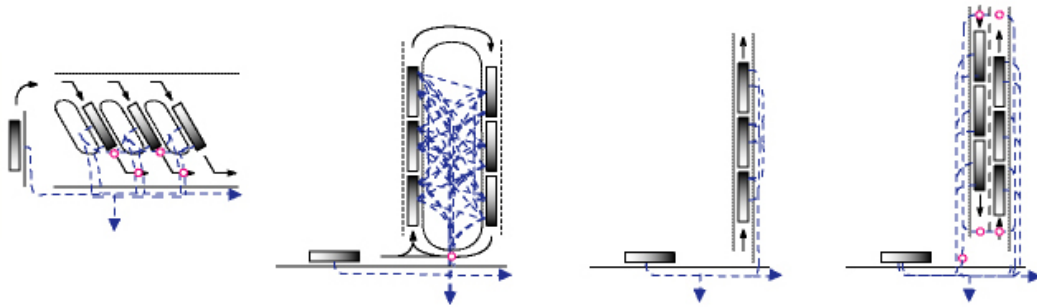
Wat betreft interne routing gaat het in eerste instantie om verplaatsingen van reizigers van bus naar bus (intern overstappen), dit kan ook het verblijfsgebied zijn. De verplaatsingen moeten logisch en overzichtelijk zijn wil de overstap voor de reiziger aantrekkelijk zijn. In het verblijfsgebied dient tevens rekening te worden gehouden met de externe overstap.

De mogelijkheden van de situering van het verblijfsgebied voor de perrons, gelet op de perronuitvoeringen zijn als volgt:

Rijrichting	Schematisch	Consequenties
<b>Een richting:</b>		Bussen rijden langs één zijde van de parallel gelegen perrons en vertrekken voorlans.  Reizigers dienen altijd de rijbaan over te steken om de bus te bereiken.
		Bussen rijden langs één zijde van het reizigersperron.  Reizigers hoeven rijbaan niet te kruisen om de bus te bereiken.
<b>Twee richtingen:</b>		Reizigers op centraal (eiland) perron, bussen rijden langs twee zijden van het perron.  Bij intern overstappen hoeft de reiziger niet over te steken. Bij extern overstappen moet de reiziger oversteken om op het perroneiland te komen.
		Bussen rijden door het midden, reizigers verblijven langs beide zijden van onafhankelijke perrons.  Bij intern overstappen hoeft de reiziger mogelijk niet over te steken. Bij extern overstappen kan het zijn dat de reiziger moet oversteken.

## Bijlagen afstudeerrapport

Zowel rekening houdend met interne als externe routing geeft dit het volgende beeld.



**Figuur B7.2 Interne en externe overstapbewegingen**

In principe kan elke lay-out vorm worden toegepast indien er voldoende maatregelen worden genomen ten aanzien van bijvoorbeeld logische routes en verkeersveiligheid voor reiziger en bus. Met betrekking tot de verkeersveiligheid voor reizigers gaat de voorkeur uit naar het eilandperron of langsperron. Hierbij kan het reizigersgebied volledig worden gescheiden van het wegverkeer. Daarom zal hiermee worden verder gewerkt.

## Busstations, meer dan traditionele halte

### *In-, uit- en overstappen*

#### **Methode in en uitstappen**

In- en uitstappen kan op verschillende manieren plaatsvinden: tegelijk of gescheiden. Beide manieren hebben gevolgen voor de afhandeling en het comfort en zijn in onderstaand overzicht in beeld gebracht:

	Een richting	Twee richtingen	Consequenties
Gescheiden in- en uitstappen			Verplaatsingsroute in één richting Weinig tot geen kruisende routes
Gezamenlijk in- en uitstappen			Verplaatsingsroutes tegen elkaar in Veel kruisende routes Bussen stoppen achter elkaar, dus is overstappen lastig i.v.m. opvolgtijd.

#### **Referenties**

Enkele gelijkende voorbeelden hiervoor zijn te vinden in bijvoorbeeld Colombia (Wright 2002; Wright 2002; Victoria 2006)



**Figuur B7.3** Bogota



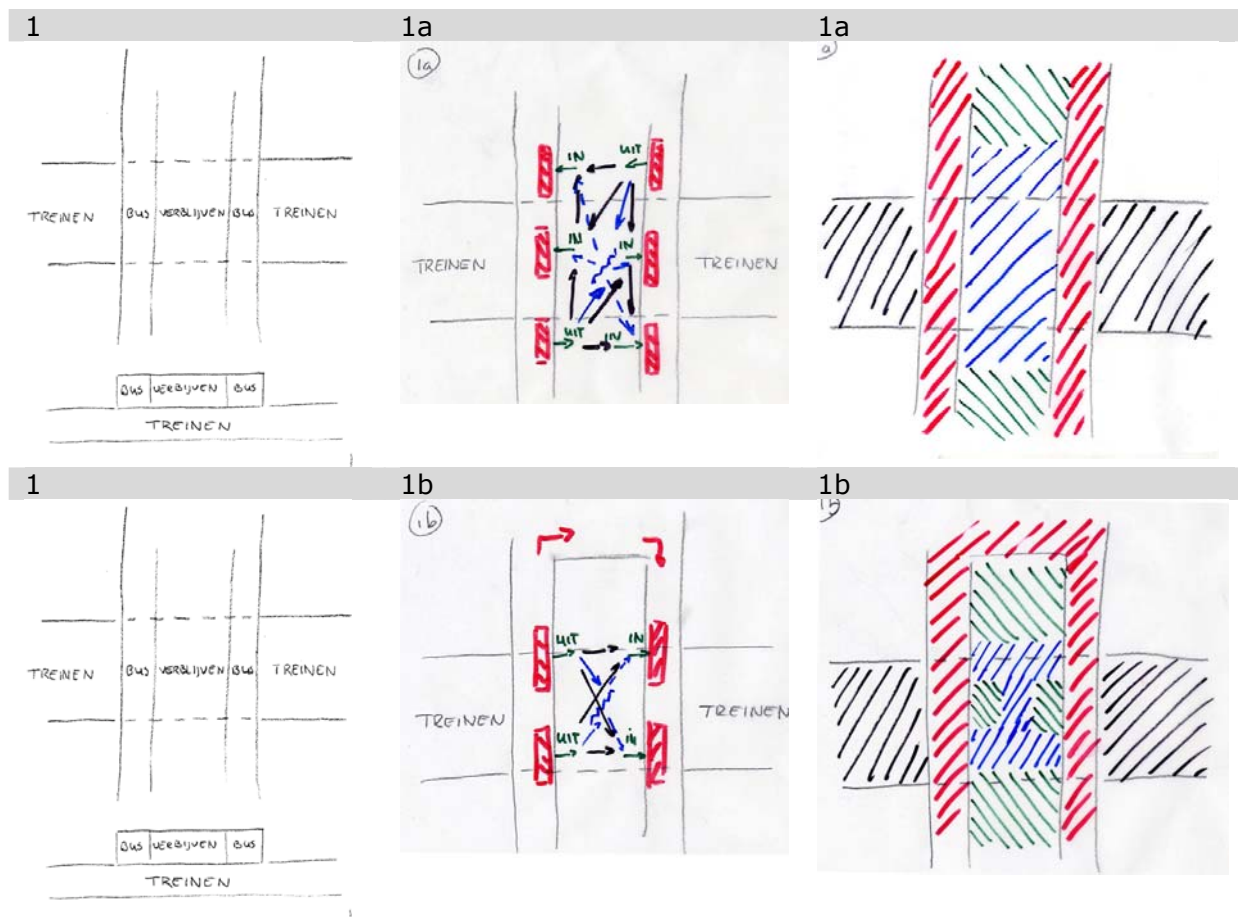
**Figuur B7.4** Bogota (IEA 2002)

**B 7.04 Alternatieven**

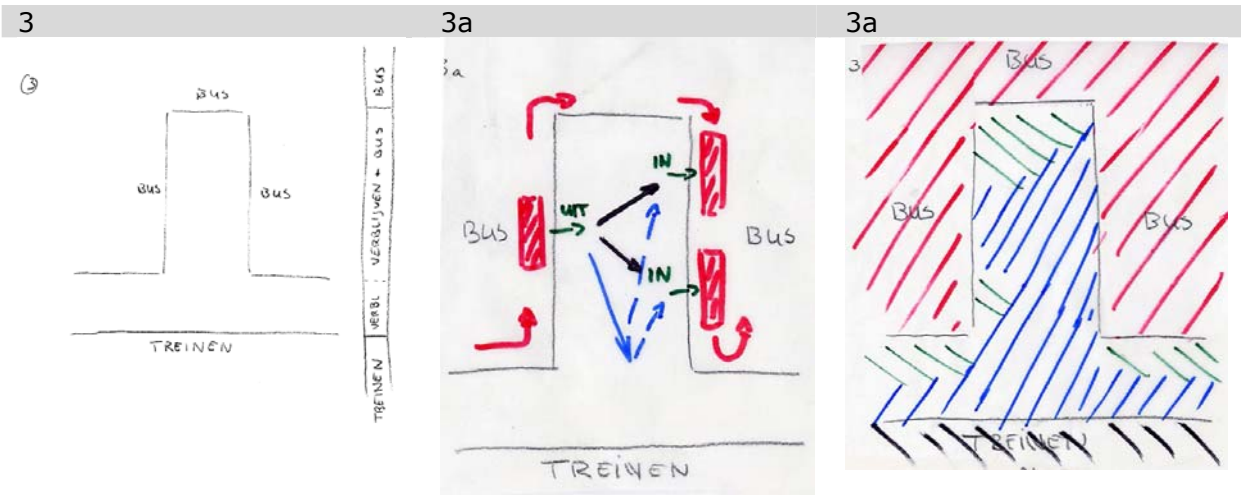
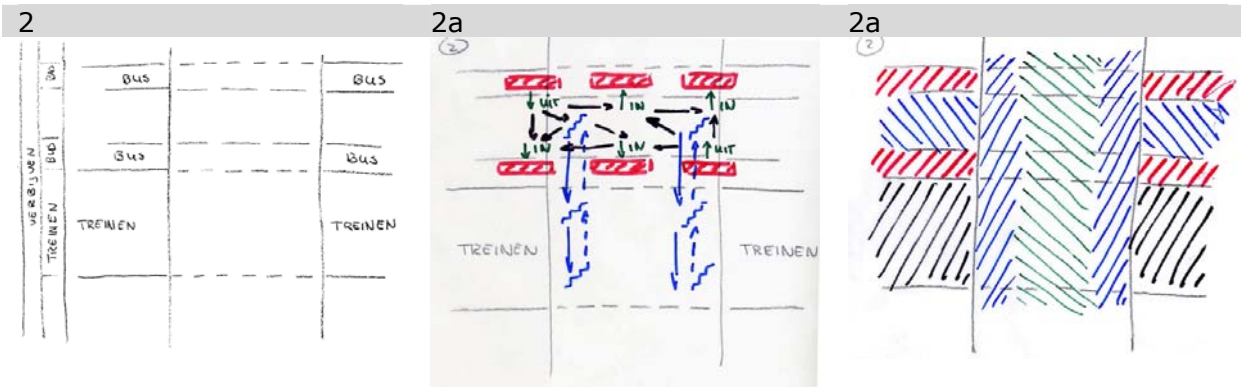
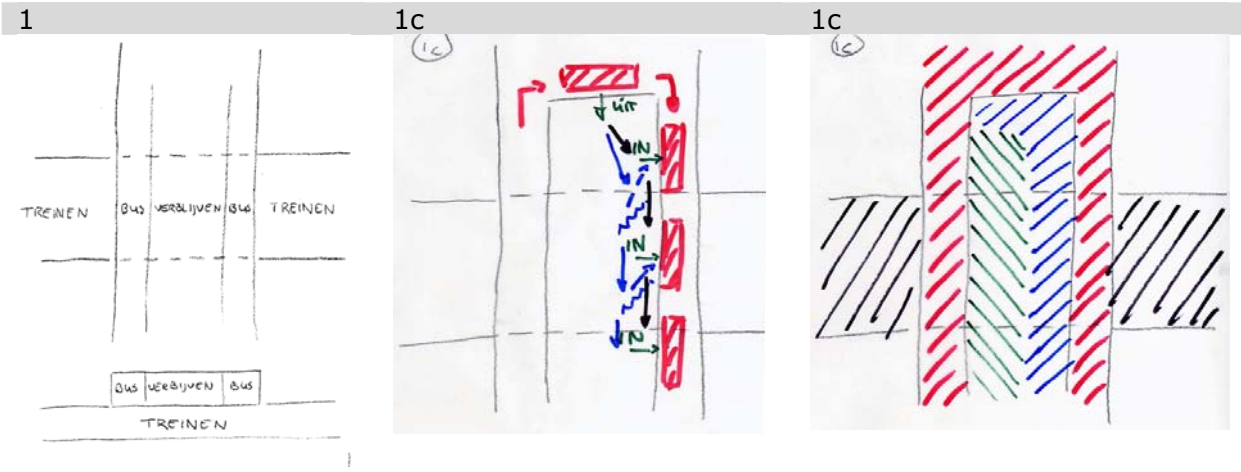
Uit voorgaande analyse zijn in principe vier alternatieven gekomen, waarbij sprake is van ongelijkvloerse oplossingen (alternatieven 1 en 2) en gelijkvloerse oplossingen (alternatieven 3 en 4), Deze zijn schetsmatig weer gegeven in het onderstaande overzicht. Elk alternatief heeft hierbij in zichzelf een aantal varianten aangegeven met a, b, c of d.

In het overzicht zien we het volgende:

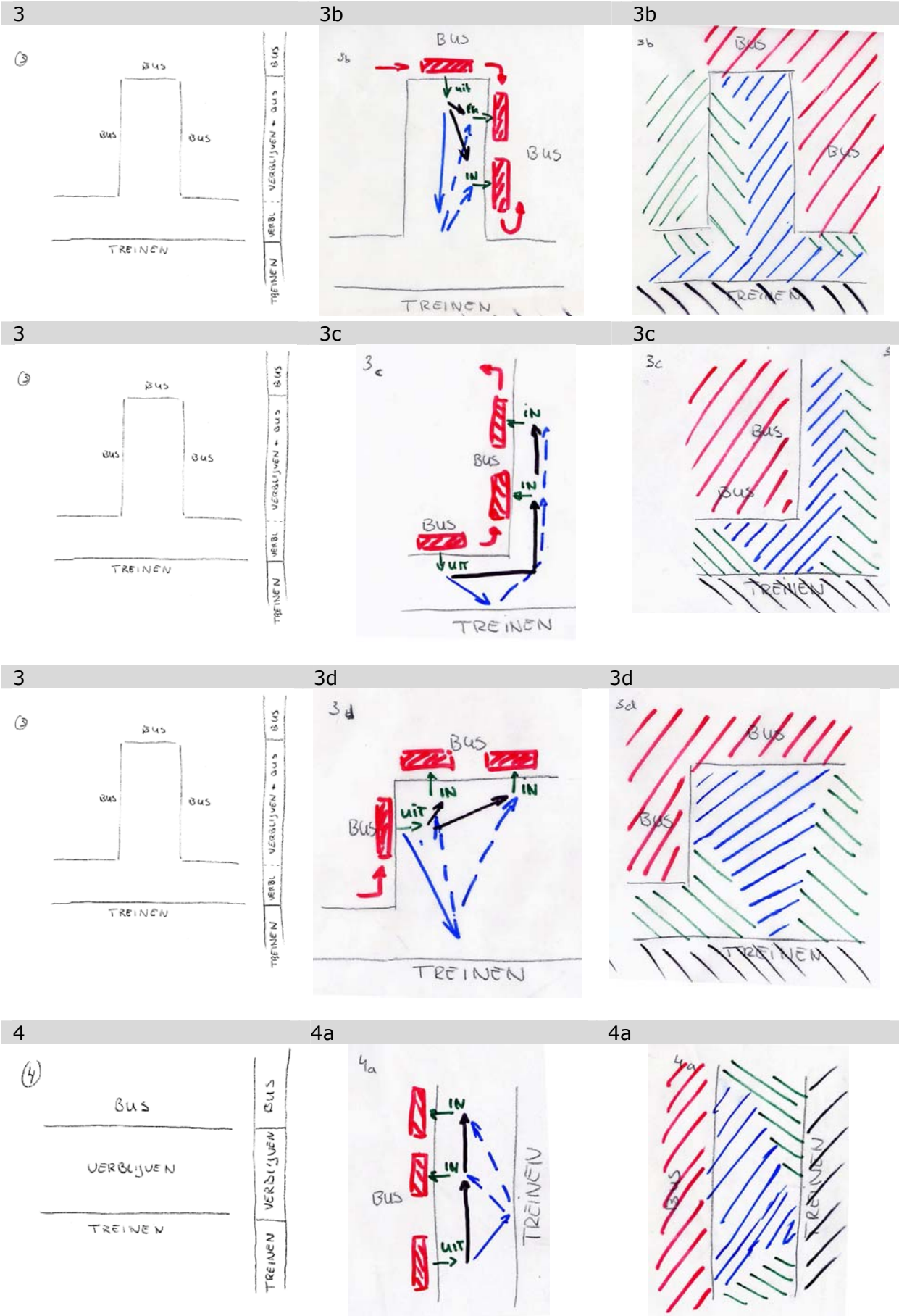
- De meest linkse figuur geeft een plattegrond en een doorsnede weer van het concept;
- De middelste figuur geeft weer welke routing er is in het gebied;
- De rechtse figuur laat zien wat de onderlinge invloed is van de verplaatsingsgebieden (rood:bus, zwart:trein, blauw:reiziger) en waar het verblijfsgebied (groen gearceerd) zich kan bevinden.



# Busstations, meer dan traditionele halte



# Bijlagen afstudeerrapport



## Busstations, meer dan traditionele halte

Door de verblijfsruimte in de aangegeven gebieden te lokaliseren kan het volgende worden geconcludeerd:

<i>Alternatief</i>	<i>Variant</i>	<i>Centrale positie verblijfsruimte</i>	<i>Scheiden van routes In- en uitstappen</i>	<i>Zicht op bus</i>	<i>Zicht op trein</i>	<i>Verplaatsingsroutes naar bus</i>	<i>Verplaatsingsroutes naar trein</i>
1	A	Ja	Matig	Goed	Matig	Kort (horizontaal)	Gemiddeld (verticaal)
1	B	Ja	Matig	Goed	Matig	Kort (horizontaal)	Kort (verticaal)
1	C	Ja	Goed	Goed	Mogelijk	Kort (horizontaal)	Kort (verticaal)
2	A	Ja	Nee	Mogelijk	Mogelijk	Kort (verticaal)	Kort (verticaal)
3	A	Verdeeld	Redelijk	Goed	Matig	Kort (horizontaal)	Gemiddeld (horizontaal)
3	B	Ja	Goed	Goed	Mogelijk	Kort (horizontaal)	Kort (horizontaal)
3	C	Ja	Goed	Goed	Mogelijk	Kort (horizontaal)	Gemiddeld (horizontaal)
3	D	Verdeeld	Redelijk	Goed	Goed	Kort (horizontaal)	Kort (horizontaal)
4	A	Verdeeld	Redelijk	Goed	Goed	Kort (horizontaal)	Kort (horizontaal)

Uit bovenstaand overzicht hebben alternatieven 1C, 3B en 3C de voorkeur, Bij deze alternatieven is er voldoende ruimte beschikbaar voor de verblijfsruimte en ligt bovendien op een redelijk central plek, waar vanuit voldoende overzicht is te realiseren.

1C en 3B hebben vrijwel dezelfde vorm, het grootste verschil is de ordening van bus en trein ten opzichte van elkaar. Daarom zijn 1C en 3C gekozen om uit te werken als eindconcept. Dus een ongelijkvloerse en gelijkvloerse oplossing.

## Bijlagen afstudeerrapport



## Bijlage VIII: Procesmatig ontwerp

### **B 8.01 Inleiding**

Om tot een gebruiksvriendelijk ontwerp te komen is het belangrijk dat de vervoersprocessen goed in elkaar steken. Dit heeft onvermijdelijk directe gevolgen voor het fysieke ontwerp. Een belangrijke factor hierin is zo efficiënt mogelijk om te gaan met de beschikbare perronruimte. Niet alleen kan er zo ruimte worden bespaard, ook neemt het overzicht voor de reiziger toe, omdat er minder plekken zijn waar bussen kunnen stoppen.

Rekening houdend met de ontwerpisen en uitgangspunten (zie 8.3.2) is een nieuw ontwerpproces opgesteld, waarbij naast het huidige proces (zie 5.4) tevens het Tritapt systeem (Zuilen, J.W.C. van Lint e.a. 2005; Muller and Knoppers 2006) als basis dient. De uitwerking hiervan is gedaan voor de drie procesbepalende elementen, de reizigers, de bestuurder en de vervoersdienst.

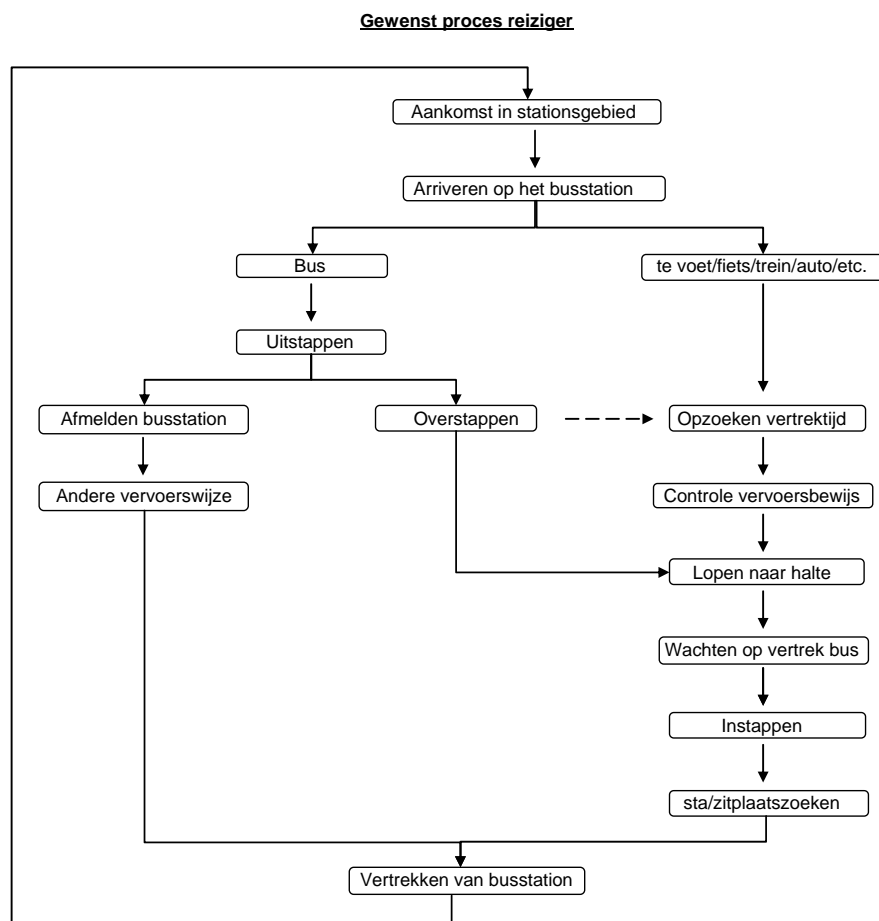
opmerking:

*Het betreft hier een proces beschrijving van alleen het busvervoer, andere zaken worden buiten beschouwing gelaten. Dit is geïllustreerd aan de hand van een vergelijking tussen het huidige proces en het verbeterde proces.*

Gewenste vervoersprocessen

### **B 8.02 Gewenst vervoersproces van de reiziger**

De reiziger is afkomstig van binnen of buiten het stationsgebied en heeft hierbij gebruik gemaakt van de bus (intern overstappen) of een andere vervoerswijze (extern overstappen). Bij aankomst met de bus zijn er twee mogelijkheden, of de reiziger stopt met de verplaatsing per bus, meld zich af bij het busstation (met Ov-chipkaart), kiest een ander vervoerswijze en vertrekt uit het stationsgebied. Of de reiziger stapt over naar een ander bus. De intern of extern overstappende reiziger zal vervolgens eerst willen weten wanneer zijn bus vertrekt. Na hier kennis van genomen te hebben zal de reiziger zijn vervoerbewijs moeten laten controleren (Ov-chipkaart) waarna hij het afgesloten busstation kan betreden. Na binnenkomst zal de reiziger naar de (dynamische toegewezen) vertrekhalte lopen en daar wachten op het vertrek van de bus. Er kan hier uiteraard nogmaals kennis genomen worden van de vertrekmogelijkheden. Bij aankomst van de bus kan de reiziger bij elke (dichtbij zijnde) deur instappen, waarna hij een sta-of zitplaats kan gaan zoeken. Vervolgens kan de bus vertrekken.



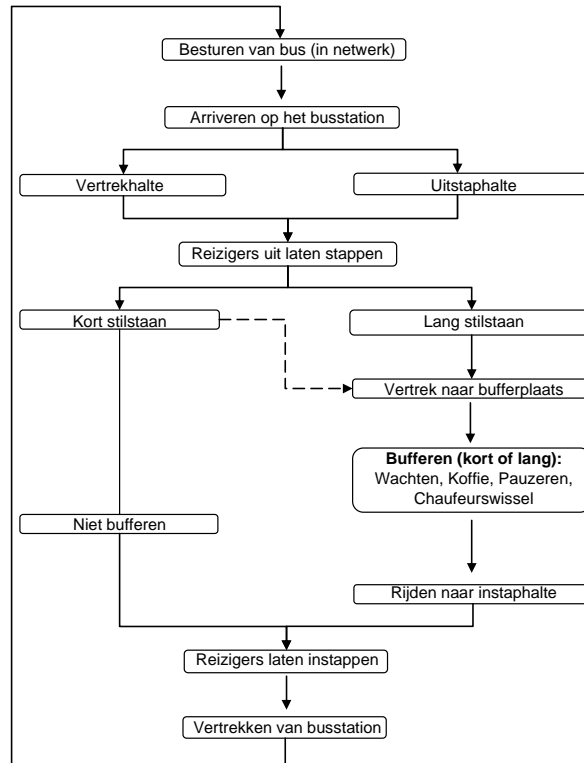
**Figuur B8.1 gewenst proces van de reiziger**

## **B 8.03 Gewenst vervoersproces van de bestuurder**

De bestuurder arriveert op het busstation en laat de reizigers uitstappen. Dit kan zowel op een vertrekhalte (bij doorgaande lijn) zijn als op een uitstaphalte (begin/eindhalte).

- **Vertrekhalte:** De bestuurder laat de reizigers uitstappen en vrijwel tegelijk nieuwe reizigers instappen. Vervolgens kan deze weer vertrekken en zijn vervoersdienst vervolgen.
- **Uit- en instaphalte:** Reizigers worden afgezet bij de uitstaphalte. Nadat iedereen is uitgestapt vertrekt de bus naar de buffer (of meteen naar instaphalte, alleen bij doorgaande lijn) en wacht daar totdat deze weer ingezet moet worden. De wachtperiode kan kort of lang zijn en gebruikt voor de andere activiteiten, als (lang) pauzeren, koffiedrinken of chauffeurswissel. Op een vaste tijd zal de bestuurder zijn bus weer starten en rijden naar de (toegewezen) instaphalte. Nadat de reizigers zijn ingestapt zal de bus daar vervolgens exact op tijd weer kunnen vertrekken.

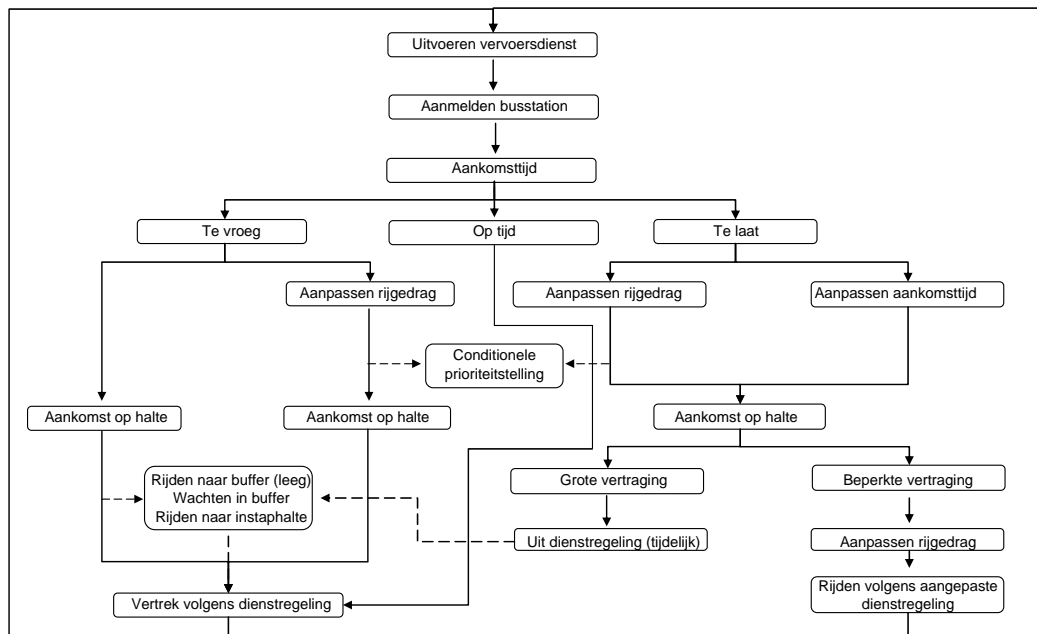
## Busstations, meer dan traditionele halte



**Figuur B8.2 gewenst proces van de bestuurder**

### B 8.04 Gewenst vervoersproces van de vervoerdienst

De bus bevindt zich in de nabijheid van het busstation (binnen een virtuele ring) en meldt zich aan (via bijv. detectie lussen). De virtuele ring is een detectiesysteem voor bussen, vanwaar het nog enkele minuten rijden is naar het busstation (bijv. 3 minuten). Op basis van het moment van detectie kan een de verwachte aankomsttijd bij het busstation worden bepaald. Deze verwachte aankomsttijd is belangrijk voor de halte toewijzing en het informeren van de reiziger.



**Figuur B8.2 gewenst proces van de vervoerdienst**

## Bijlagen afstudeerrapport

De detectie van de bus bij binnentreden van de ring vindt plaats op een bepaalde tijd, waarna er drie mogelijkheden zijn: de bus is te vroeg, op tijd of te laat.

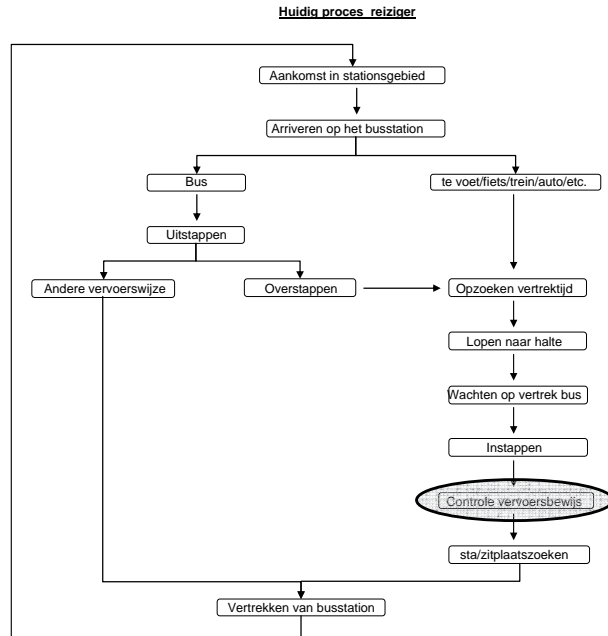
- **Te vroeg, voor een doorgaande lijn:** Tussen aankomst en vertrek zit weinig tijd of gebeurt op het zelfde moment (op vertrekhalte). De bestuurder kan het volgende doen om niet te vroeg te vertrekken: Zijn rijgedrag aanpassen (langzamer rijden) of de reizigers laten uitstappen, (leeg) wegrijden en ergens kort gaan wachten (in de buffer) en vervolgens terug naar de halte om reizigers te laten instappen. Na de wachtperiode hervat de bus zijn vervoersdienst en vertrekt van het busstation.
- **Te vroeg, voor een begin/eindhalte:** Er zit voldoende tijd tussen aankomst en vertrek. De bestuurder zal de reizigers laten uitstappen, (leeg) wegrijden en ergens kort (of lang) gaan wachten (in de buffer) en vervolgens terug naar de halte rijden om reizigers te laten instappen. Na de wachtperiode hervat de bus zijn vervoersdienst en vertrekt van het busstation.
- **Op tijd:** Onafhankelijk of het een doorgaande lijn of eindhalte betreft kan de bus volgens vastgestelde tijd aankomen en vertrekken van het busstation.

**Te laat:** Alvorens de aankomsttijd wordt vastgesteld kunnen de volgende zaken gebeuren: De bestuurder kan zijn rijgedrag aanpassen, evt. ondersteund door conditionele prioriteitstelling of op het busstation kan de verwachte aankomsttijd worden aangepast. Bij grote vertraging (bijv. half uur of meer) zal de bus mogelijk tijdelijk uit de dienstregeling worden gehaald. Bij kleine vertraging voor een **doorgaande lijn** zal de vertrektijd worden aangepast en getracht worden de vertraging weer in te lopen. Bij een kleine vertraging bij een **begin/eindhalte** zal de verloren tijd wegvallen wegens het stallen van de bus in de buffer. Bij echt grote vertragingen (bijv. half uur of meer) zal de bus mogelijk tijdelijk uit de dienstregeling worden gehaald (onafhankelijk of het een doorgaande lijn of begin/eindhalte betreft). Gedurende deze (wacht)periode zal de bus tevens in de buffer worden gezet. Na de wachtperiode hervat de bus uiteindelijk zijn vervoersdienst en vertrekt van het busstation.

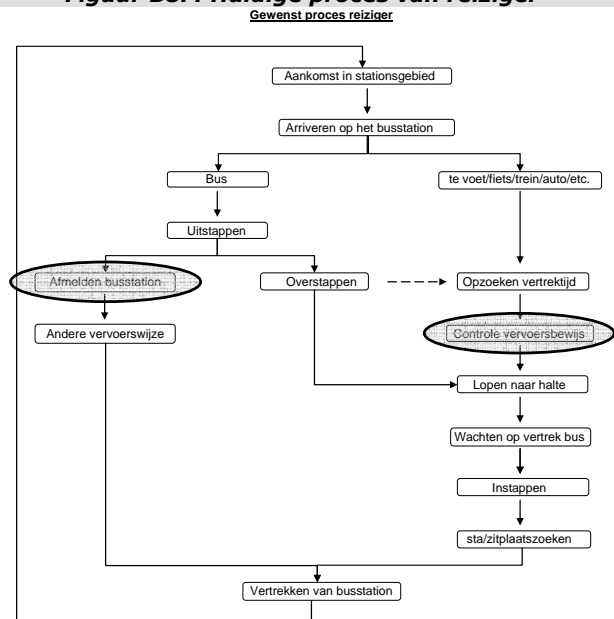
**B 8.05 Vergelijking processen**

Bij vergelijking van huidige processen en de nieuwe (gewenste) processen zijn de volgende veranderingen te erkennen.

**Proces van de reiziger:**



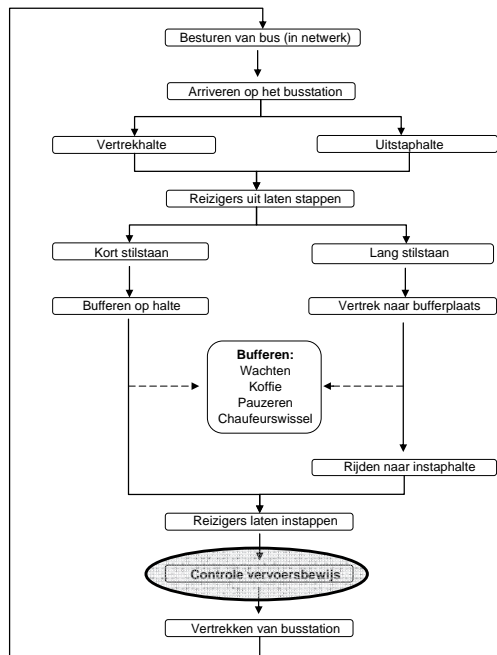
**Figuur B8.4 Huidige proces van reiziger**



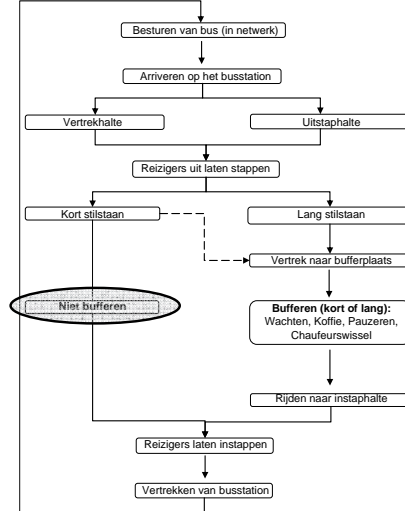
**Figuur B8.5 Gewenst proces van reiziger**

- Het belangrijkste verschil zit in de controle van het vervoersbewijs, deze valt weg uit de bus en zal voortaan voordat het perron wordt betreden plaatsvinden. Dit houdt ook in dat er een extra handeling is bijgekomen, nl. het afmelden van de reis door de reiziger.

## Proces van de Bestuurder:



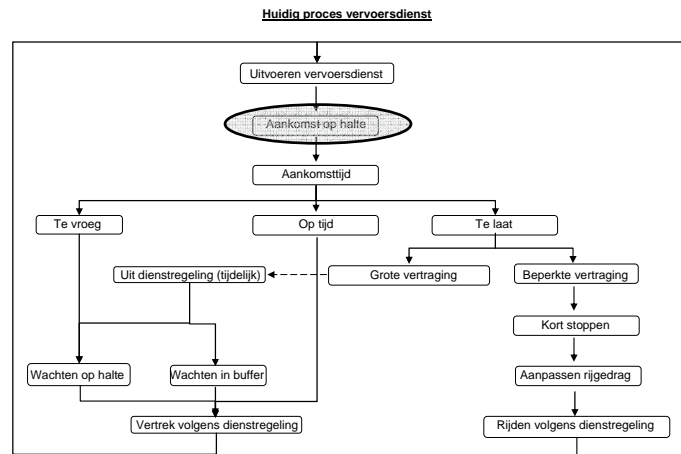
**Figuur B8.6 Huidig proces bestuurder**



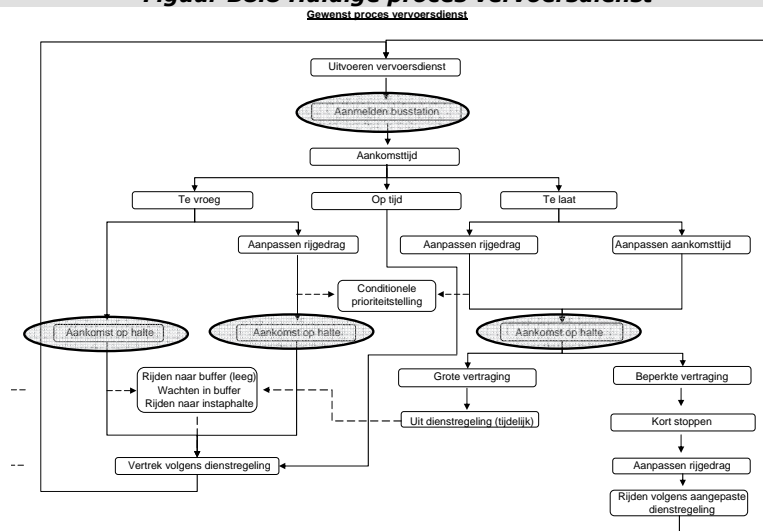
**Figuur B8.7 Gewenst proces bestuurder**

- In de nieuwe situatie mag er niet meer gebufferd worden op de plaats van de halte, maar in de buffer.
- Waar in de huidige situatie nog kaartcontrole plaatsvindt in de bus, zal deze in de nieuwe situatie buiten het proces vallen en alleen nog door de reizigers doorlopen worden (zie proces reizigers).

**Proces van de vervoersdienst:**



**Figuur B8.8 Huidige proces vervoersdienst**



**Figuur B8.9 Gewenst proces vervoersdienst**

- Er wordt getracht vooraf de aankomst tijd te beïnvloeden door gebruikmaking van detectie systemen. Hiermee zal geprobeerd worden de aankomsttijd van de bus te sturen. Ook zal de bestuurder zelf worden geïnformeerd over zijn positie en status (te vroeg/te laat).
- Hiernaast is wederom te zien dat het niet de bedoeling is langer dan nodig stil te staan op de plaats van de halte.

