Milieueffectrapport
Randweg 's-Hertogenbosch - Vught

documentnr. 107082-R-1172

HOOFDRAPPORT

Auteur(s)

L. Runia
B. van Dijck

Opdrachtgever

Gemeente 's-Hertogenbosch
Stadsontwikkeling
Ruimtelijke Ordening en Stedenbouw
Postbus 12345
5200 GZ 'S-HERTOGENBOSCH

datum vrijgave	beschrijving versie	goedkeuring	vrijgave
10-2-2003	definitief	L.Runia	B.Mesdere

Inhoud

Blz.

Samenvatting

1	Inleiding	27
1.1	Aanleiding en voorgeschiedenis	27
1.2	M.e.r.- procedure	30
1.2.1	*M.e.r.-plicht*	*30*
1.2.2	*Initiatiefnemer en bevoegd gezag*	*30*
1.2.3	*Startnotitie*	*31*
1.2.4	*Inspraak*	*32*
1.2.5	*Richtlijnen*	*32*
1.3	Leeswijzer	34
2	Probleem- en doelstelling	35
2.1	Probleemstelling	35
2.1.1	*Verkeersstructuur*	*35*
2.1.2	*Verkeersafwikkeling*	*38*
2.1.3	*Sluipverkeer*	*41*
2.1.4	*Ruimtelijke ontwikkelingen 's-Hertogenbosch-west en Vught-Noord*	*41*
2.1.5	*Verkeersveiligheid*	*41*
2.1.6	*Hinder*	*42*
2.1.7	*Complexe ruimtelijke omgeving*	*42*
2.2	Doelstelling	43
2.3	Realistische en niet-realistische alternatieven	45
2.3.1	*Inleiding*	*45*
2.3.2	*Nulplus en nulplus-extra: niet realistisch*	*45*
2.3.3	*Variant R+: niet realistisch*	*48*
2.3.4	*Kosteneffectiviteit varianten*	*49*
2.3.5	*Ontsluitingsstructuur Vught-noord*	*52*
3	Voorgeschiedenis	53
4	Genomen en te nemen besluiten	55
4.1	Genomen besluiten	55
4.2	Te nemen besluiten	59
5	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	61
5.1	Inleiding	61
5.2	Ruimtegebruik	62
5.2.1	*Huidige situatie*	*62*
5.2.2	*Autonome ontwikkeling*	*64*
5.3	Natuur	67
5.3.1	*Natuurbeleid*	*67*
5.3.2	*Huidige natuurwaarden*	*70*
5.3.3	*Autonome ontwikkeling*	*76*
5.3.4	*Habitat- en Vogelrichtlijn/Flora- en Faunawet/EHS en Streekplan/Rode lijst*	*78*
5.4	Waterhuishouding	82
5.4.1	*Oppervlaktewater*	*82*
5.4.2	*Grondwater*	*90*
5.5	Bodemkwaliteit	97
5.5.1	*Huidige situatie*	*97*
5.5.2	*Autonome ontwikkeling*	*100*
5.6	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	101
5.6.1	*Aardkundige waarden*	*101*
5.6.2	*Cultuurhistorie en archeologie*	*102*

5.6.3	*Landschapsbeeld*	*106*
5.7	Stedenbouw	108
5.7.1	*Stedenbouwkundige structuur*	*108*
5.8	Verkeer	110
5.8.1	*Verkeersstructuur*	*110*
5.8.2	*Verkeersafwikkeling*	*114*
5.8.3	*Langzaam verkeer*	*122*
5.8.4	*Openbaar vervoer*	*124*
5.8.5	*Bijzondere bestemmingen / voorzieningen*	*126*
5.8.6	*Verkeersveiligheid*	*127*
5.9	Hinder	130
5.9.1	*Geluid*	*130*
5.9.2	*Lucht*	*131*
5.9.3	*Trillingen*	*132*
5.9.4	*Externe veiligheid*	*133*
5.9.5	*Licht*	*133*
5.10	Sociale aspecten	134
5.10.1	*Beleving*	*134*
6	Voorgenomen activiteit en alternatieven en varianten	139
6.1	Inleiding	139
6.1.1	*Varianten startnotitie en richtlijnen*	*139*
6.2	Uitgangspunten en randvoorwaarden	140
6.2.1	*Uitgangspunten*	*140*
6.2.2	*Randvoorwaarden*	*140*
6.2.3	*Functie en programma van eisen*	*141*
6.3	Horizontaal alignement: verdere optimalisatie	141
6.3.1	*Waarom optimalisatie alignement?*	*141*
6.3.2	*Mogelijkheden beperken ruimtebeslag*	*142*
6.3.3	*Handhaven snelheid*	*142*
6.4	Varianten middengedeelte	143
6.4.1	*Ontwikkelen varianten en selectie*	*143*
6.4.2	*Gevoeligheid voor wijzigingen waterhuishouding*	*144*
6.5	Beschrijving varianten	145
6.5.1	*Overzicht varianten*	*145*
6.5.2	*Beschrijving varianten*	*146*
6.6	Aanlegfase	148
6.7	Kosten	148
7	Effecten	149
7.1	Inleiding : beoordelingskader	149
7.2	Verkeer en vervoer	152
7.2.1	*Inleiding*	*152*
7.2.2	*Verkeerskundige prestatie*	*152*
7.2.3	*Verkeersveiligheid*	*160*
7.2.4	*Langzaamverkeerrelaties*	*161*
7.2.5	*Openbaar vervoer*	*162*
7.2.6	*Totaal beoordeling verkeer en vervoer*	*163*
7.3	Natuur, flora en fauna	164
7.3.1	*Inleiding*	*164*
7.3.2	*Natuurwaarden*	*164*
7.3.3	*Natuurbeleid*	*174*
7.3.4	*Totaalbeoordeling natuur, flora en fauna*	*177*
7.4	Waterhuishouding	179

7.4.1	*Inleiding*	*179*
7.4.2	*Oppervlaktewater*	*179*
7.4.3	*Grondwater*	*181*
7.4.4	*Totaalbeoordeling water*	*182*
7.5	Bodem	183
7.5.1	*Inleiding: beoordelingskader*	*183*
7.5.2	*Bodemkwaliteit*	*183*
7.6	Landschap, cultuurhistorie, archeologie	185
7.6.1	*Inleiding: beoordelingskader*	*185*
7.6.2	*Aardkundige waarden*	*185*
7.6.3	*Archeologie*	*186*
7.6.4	*Cultuurhistorie*	*187*
7.6.5	*Landschapsbeeld*	*188*
7.6.6	*Totaalbeoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie*	*189*
7.7	Stedenbouw en ruimtelijke ontwikkeling	191
7.7.1	*Inleiding*	*191*
7.7.2	*Stedenbouw en ruimtelijke ontwikkeling*	*191*
7.8	Hinder	193
7.8.1	*Inleiding*	*193*
7.8.2	*Geluid*	*193*
7.8.3	*Trillingen*	*206*
7.8.4	*Lucht*	*206*
7.8.5	*Licht*	*209*
7.8.6	*Externe veiligheid*	*210*
7.8.7	*Totaal beoordeling hinder*	*211*
7.9	Sociale aspecten	211
7.9.1	*Inleiding*	*211*
7.9.2	*Belevingsaspecten*	*211*
7.9.3	*Gedwongen vertrek*	*215*
7.9.4	*Totaalbeoordeling sociale aspecten*	*215*
8	Beoordeling	217
8.1	Beschouwing per variant	217
8.1.1	*Basisalternatief*	*217*
8.1.2	*Variant 1: halfverdiepte ligging*	*219*
8.1.3	*Variant 2: steil talud Drongelens kanaal*	*219*
8.1.4	*Beoordeling van snelheidsregime*	*220*
8.2	Toekomstvastheid	220
8.3	Meest-milieuvriendelijk alternatief	222
8.4	Compensatie en mitigatie	223
8.5	Slotbeschouwing en kosteneffectiviteit	225
8.5.1	*Inleiding*	*225*
8.5.2	*Slotbeschouwing*	*226*
9	Leemten in kennis en evaluatieprogramma	229
9.1	Leemten in kennis	229
9.2	Aanzet voor het evaluatieprogramma	231
9.2.1	*Doelstellingen evaluatie*	*231*
9.2.2	*Kennisontwikkeling en monitoring milieugevolgen*	*231*

Referenties

Afkortingen en begrippen

Bijlagenrapport

Bijlage 1 M.e.r.-procedure en rolverdeling
Bijlage 2 Voorgeschiedenis
Bijlage 3 Beleidskader
Bijlage 4 Ecologische gegevens
Bijlage 5 Waterhuishouding
Bijlage 6 Verkeer
Bijlage 7 Hinder
Bijlage 8 Ontwerp
Bijlage 9 Nee-tenzij afweging

0 Samenvatting

0.1 Probleem- en doelstelling

0.1.1. Probleem

Verkeersafwikkeling

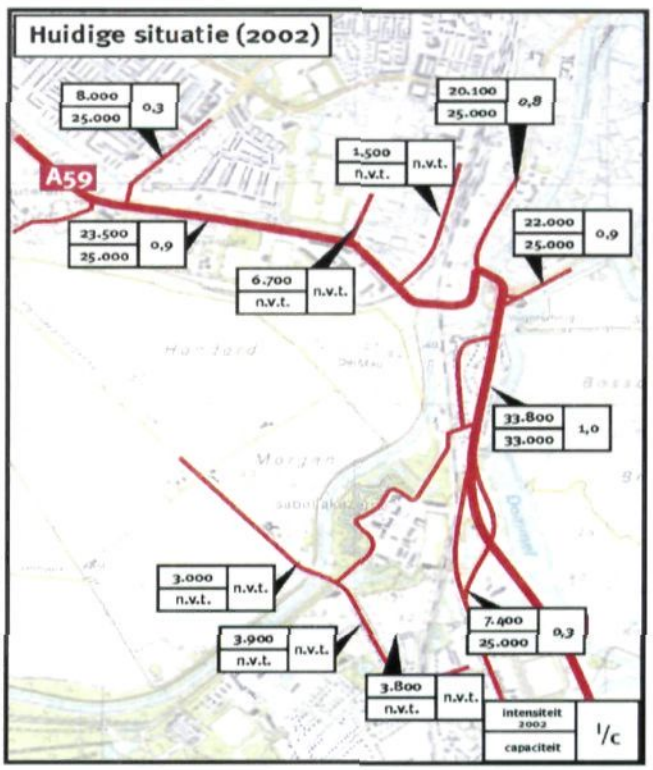
De wegenstructuur van het gebied tussen 's-Hertogenbosch en Vught, voldoet niet aan de eisen die daar vanuit verkeersafwikkeling, bereikbaarheid, verkeersveiligheid en leefmilieu aan worden gesteld.

Op het Willems-/ Wilhelminaplein treedt dagelijks filevorming op (zie figuur 0.1). Hetzelfde geldt voor de aanvoerwegen naar het plein: Vlijmenseweg, Onderwijsboulevard, Parallelweg (de toekomstige Magistratenlaan), Koningsweg, Parklaan en Vughterweg. Op en rond de pleinen komen relatief veel ongevallen voor. Het Willems-/Wilhelminaplein heeft een ingewikkelde verkeersstructuur, deels doordat het zowel voor de lokale als voor de regionale verkeersafwikkeling van belang is.

De slechte verkeersafwikkeling gaat ten koste van de bereikbaarheid van de binnenstad van 's-Hertogenbosch en met name de bereikbaarheid van ontwikkelingslocaties Paleiskwartier en Willemspoort.

De slechte verkeersafwikkeling op de Vlijmenseweg, Willems- en Wilhelminaplein en Vughterweg heeft geleid tot sluipverkeer door de Gement. Het sluipverkeer geeft geluidhinder in Deuteren en Vught-Noord en in de Gement (m.n. voor weidevogels).

De verkeersintensiteit en daarmee de verkeersproblematiek neemt in de nabije toekomst verder toe, niet alleen door de landelijke groei in automobiliteit maar ook door grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen in het zuidwestelijk deel van 's-Hertogenbosch en Vught-Noord, zoals (verdere) ontwikkeling van het Paleiskwartier, de Willemspoort en de kazernes Frederik Hendrik en, op termijn, Isabella.



Figuur 0.1 Verkeersintensiteiten en I / C verhoudingen huidige situatie

complex ruimtegebruik

Bij het zoeken naar een alternatieve ontsluiting om de verkeersafwikkeling van en naar 's-Hertogenbosch te verbeteren moet rekening worden gehouden met de grote landschappelijke en ecologische waarde van het gebied en het complexe ruimtegebruik. In het gebied is een groot aantal, sterk van elkaar variërende functies, in een complex knooppunt met elkaar verweven (zie figuur 0.2).

verkeersfunctie	- doorgaand verkeer tussen de A2 en A59 - lokaal en ontsluitingsverkeer over de Bossche weg, Vughterweg en Vlijmenseweg - verbonden door het Willemsplein en Wilhelminaplein - railverkeer tussen Den Bosch en Tilburg Eindhoven over drie (met uitbreidingsmogelijkheid naar vier) sporen
woonfunctie	- Vughterpoort langs de Vughterweg en Willem [illegible]n Oranjelaan - Vught-Noord: kampdijklaan, de Heun, Bosscheweg - ten noorden van de Vlijmenseweg - Deutersestraat - verspreid in het landelijk gebied van de Gement;
werkfunctie	- Paleiskwartier - Willemspoort: Willem-Alexander ziekenhuis en scholengemeenschap Koning Willem I College
groene functie	- Gement (Maij en Honderdmorgen) - Bossche Broek - ecologische verbindingen langs Dommel en Drongelens Kanaal
blauwe functie	- Drongelens Kanaal - Dommel



Figuur 0.2 Complex ruimtegbruik in het gebied tussen 's-Hertogenbosch en Vught

0.1.2 Doelstelling

Het is vanuit de verkeersstructuur bezien beter het regionale en lokale verkeer te scheiden, zoals elders in 's-Hertogenbosch al het geval is. Dit wordt beoogd door aanleg van een nieuwe weg, de Randweg.
Doel van de voorgenomen activiteit, de aanleg van de Randweg, is het verbeteren van de verkeersafwikkeling, de verkeersveiligheid en het leefmilieu in het gebied tussen 's-Hertogenbosch en Vught-Noord op een zodanige wijze dat de ecologische, cultuurhistorische en landschappelijke waarden van het gebied zoveel mogelijk worden gewaarborgd en waar mogelijk worden versterkt, een duurzaam veiligheidsniveau tegen overstromingen wordt gewaarborgd en de ruimtelijke ontwikkelingen van Vught en 's-Hertogenbosch binnen de stedelijke contour gestalte kunnen krijgen.

Het doel van deze m.e.r.-procedure is het mogelijk maken van de besluitvorming over de bestemmingsplannen die een juridisch, planologisch en bestuurlijk kader scheppen voor de realisering van de Randweg. Het gaat om een bestemmingsplan voor de gemeenten 's-Hertogenbosch en Vught. Het MER dient inzicht te geven in de gevolgen voor het milieu van de voorgenomen activiteit.

Het aanpakken van knelpunten met betrekking tot natuur, waterhuishouding en cultuurhistorie, buiten de Randweg, behoort niet tot de doelstellingen van het project. Het zou het project Randweg nodeloos gecompliceerd en onbeheersbaar maken. Wel is als doel gesteld dat de oplossing van het verkeersprobleem overige ontwikkelingen in het studiegebied niet mag frustreren. Door de gemeenten 's-Hertogenbosch en Vught is inmiddels, in samenwerking met de provincie, de waterschappen en de natuur- en milieuverenigingen een integrale visie op de ontwikkelingen in het gebied ontwikkeld: de Totaalvisie [Arcadis 2002b].

0.1.3 Voorgeschiedenis

Er wordt al sinds 1981 gewerkt aan het oplossen van dit verkeersprobleem. In 1992 is een MER opgesteld voor een voorloper van de Randweg, de Zuidweststructuur. Maar in 1999 is het goedkeuringsbesluit voor het bestemmingsplan hiervoor door de Raad van State vernietigd [Raad van State, 1999], omdat de Zuidweststructuur in strijd was met het streekplan.

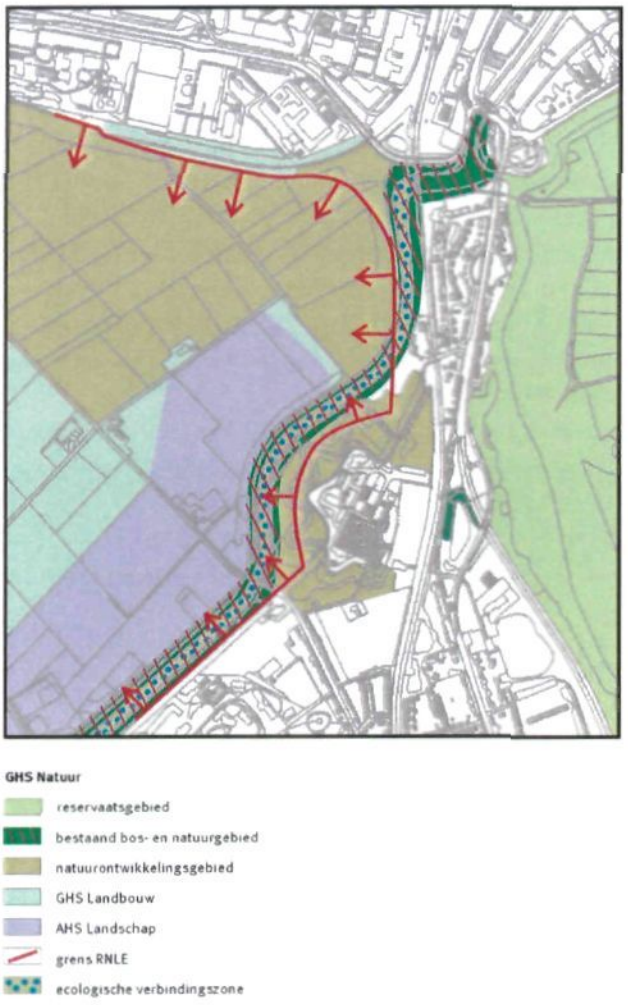
Naar aanleiding van de uitspraak van de Raad van State is door de Gemeente 's-Hertogenbosch in 1999 onderzocht of er een alternatief mogelijk is dat zowel het verkeersprobleem duurzaam oplost alsmede past binnen het streekplan. In mei 2000 is de Randweg als alternatief gepresenteerd. In een interactief proces zijn vervolgens belanghebbenden en belangstellenden uitgebreid over de Randweg geïnformeerd en is een dialoog aangegaan. De uitkomst hiervan is beschreven in het 'Rapport haalbaarheid en draagvlak Randweg' [gemeente 's-Hertogenbosch, 2001a]. Op basis hiervan is de m.e.r.-procedure voor de Randweg opgestart.

In februari 2002 is de startnotitie m.e.r. gepubliceerd. In april 2002 heeft de Commissie m.e.r. een advies voor richtlijnen uitgebracht, dat door de gemeenteraden van Vught en 's-Hertogenbosch in mei/juli 2002 is vastgesteld.

0.1.4 Genomen en te nemen besluiten

Streekplan

In het streekplan [Provincie Noord-Brabant, 2002a] staat een zorgvuldig gebruik van de ruimte centraal. Nieuwe infrastructuur dient te allen tijde op duurzame wijze ingepast te worden met een minimale aantasting van natuur en landschap. Waar sprake is van een botsing van verkeersverbindingen met ecologische verbindingen (botsende corridors), moet worden gezocht naar oplossingen die aan beide soorten verbindingen recht doen. In het streekplan is een groot deel van de Gement en de groenzone rondom voormalig fort Isabella aangewezen als natuurparel in het kader van de GHS (kaarteenheid GHS-natuur, natuurontwikkelingsgebied. De dijken langs het Drongelens kanaal maken als "bestaand bos- en natuurgebied" ook deel uit van de GHS-Natuur. Het Drongelens kanaal zelf is aangewezen als ecologische verbindingszone en daarmee als natuurparel in het kader van de GHS-Natuur. De Langstraatspoordijk valt deels onder de GHS-natuur (natuur-ontwikkelingsgebied), deels onder GHS-Landbouw (leefgebied kwetsbare soorten).

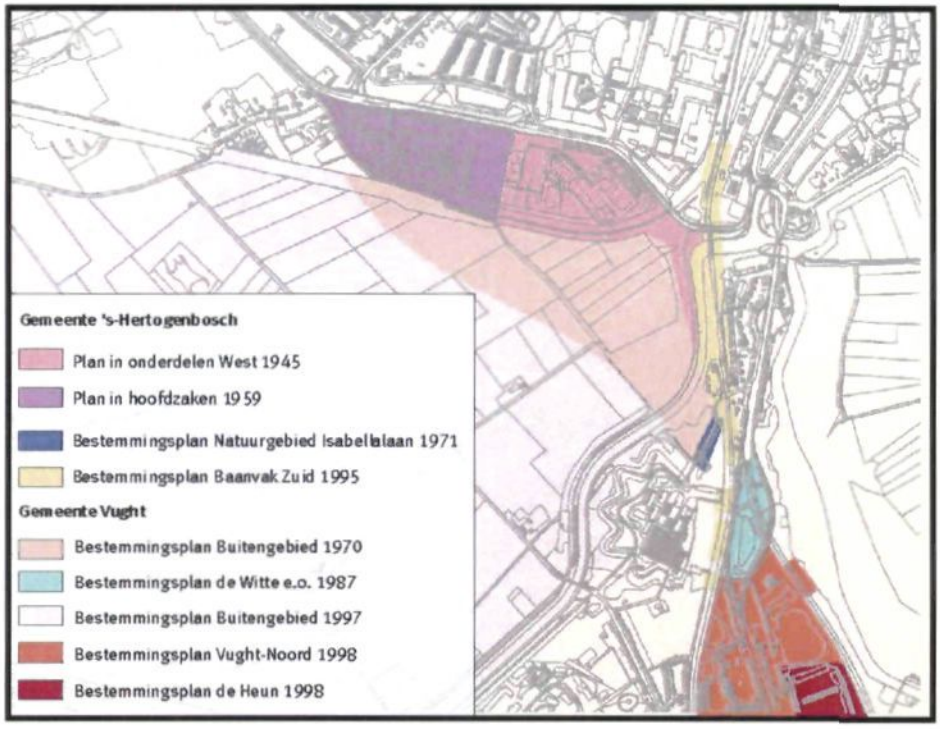


Figuur 0.3 GHS

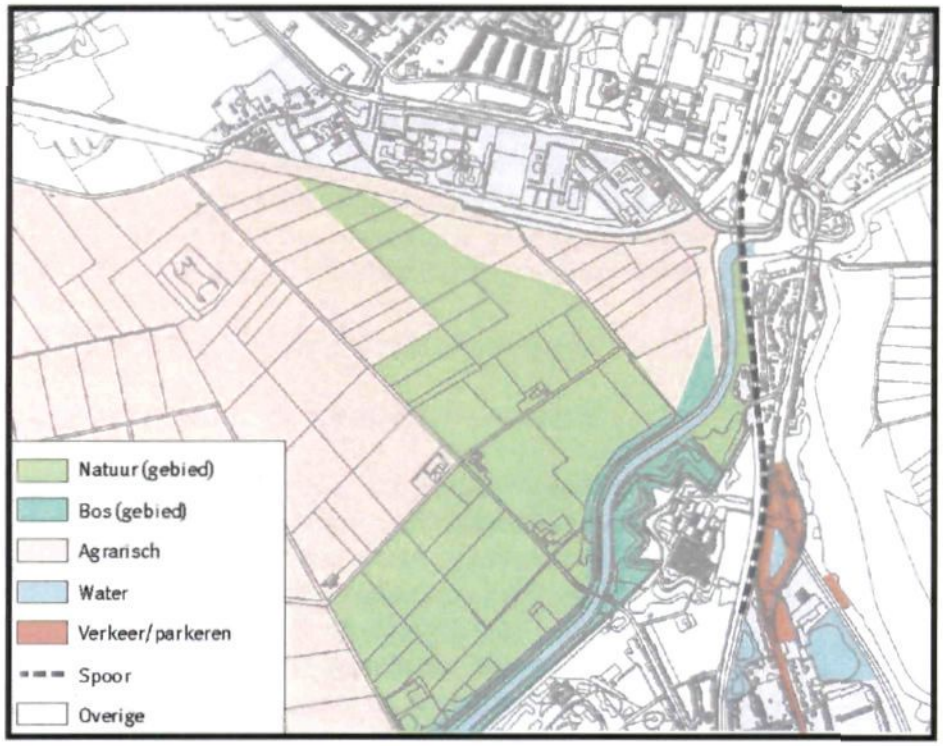
In het kader van de reconstructie zijn de Maij, het noordelijk deel van de Honderdmorgen en Bossche Broek aangewezen als open Natuur, fort Isabella, Vughtse heide en Moerputten als gesloten Natuur, het zuidelijk deel van de Hondedmorgen als open Gemengd (natuur, landbouw). De Gement is aangwezen als zoegkgebied voor waterberging.

Bestemmingsplannen

In het studiegebied voor de Randweg zijn diverse bestemmingsplannen en bestemmingen vigerend. Figuren 0. 4 en 0.5 geven een overzicht.



Figuur 0.4 Vigerende bestemmingsplannen



Figuur 0.5 Vigerende bestemmingen

Besluit ontsluitingsstructuur Vught-Noord
Door de Gemeente Vught is in december 2001 besloten een ontsluitingstructuur voor Vught-Noord en een aansluiting op de Randweg te realiseren ten zuiden van voormalig fort Isabella (door de gemeente Vught aangeduid als variant 6). De gekozen variant geeft de beste verkeerskundige oplossing en de minste aantasting van het ecologisch, landschappelijk en cultuurhistorisch waardevolle Isabellabos en –fort. De weg wordt in een tunnel onder het spoor geleid en sluit ten noorden van Motel de Witte aan op de Randweg. De aansluiting op de Randweg en ondertunneling van het spoor zijn als planonderdeel in de m.e.r.-procedure Randweg opgenomen.

Europese Habitat-richtlijn
De Gement is samen met de Moerputten, Bossche Broek en de verbinding tussen de Bossche Broek en Gement in Brussel aangemeld als Speciale Beschermingszone 49 in het kader van de Habitat-richtlijn. Dit op basis van de habitattypen "laaggelegen schraal hooiland" en "grasland met Molinia op kalkhoudende bodem en kleibodem" en het voorkomen van de vlindersoorten Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje.

Europese Vogelrichtlijn
De Gement wordt regelmatig bezocht door broedvogels en wintergasten en is voor avifauna zeer waardevol. Het gebied bevat (nog) geen speciale beschermingszone in het kader van de Vogelrichtlijn. Over 10 jaar wordt (opnieuw) bezien of het gebied in aanmerking komt voor speciale bescherming. Dit zou op basis van het voorkomen van wintergasten als de Kleine zwaan zijn.

Wet Milieubeheer/ Wet op de Ruimtelijke Ordening
Volgens de Wet Milieubeheer, gewijzigd Besluit Milieueffectrapportage 1994 [VROM, 1999] is de Randweg een autoweg, omdat het "een voor autoverkeer bestemde weg" betreft, "die alleen toegankelijk is via knooppunten of door verkeerslichten geregelde kruispunten en waarop het verboden is te stoppen of te parkeren". Voor de aanleg van een autoweg, niet zijnde een hoofdweg, is het opstellen van een milieueffectrapport (MER) verplicht (categorie C.1.2. gewijzigd Besluit milieueffectrapportage 1994 [VROM, 1999]). Het MER dient te worden opgesteld voorafgaand aan de vaststelling van het tracé of plan door het provinciaal bestuur of het gemeentebestuur dan wel voorafgaand aan vaststellen van het ruimtelijk plan, wanneer dat als eerste in de mogelijke aanleg voorziet. Het MER dient ter ondersteuning van de besluitvorming over het bestemmingsplan. Doel van milieu-effectrapportage (m.e.r.) is het op een evenwichtige manier laten meewegen van het milieubelang in de besluitvorming.

0.2 Voorgenomen activiteit, alternatieven en varianten

0.2.1 Uitgangspunten, randvoorwaarden en Programma van eisen

Op grond van de wet- en regelgeving en het relevante beleid zijn de volgende uitgangspunten en randvoorwaarden voor de Randweg geformuleerd:
- bieden van een duurzame toekomstvaste verkeersoplossing;
- functie als regionale en stedelijke verbinding;
- zo gering mogelijk ruimtebeslag in, en effecten op de Gement en Bossche Broek;
- zoveel mogelijk bundelen van infrastructuur;
- niet onmogelijk maken van een verbreding van het spoor 's-Hertogenbosch-Tilburg / Eindhoven van 3 naar 4 sporen (westelijk van bestaand spoor);
- zo gering mogelijke negatieve effecten op leefbaarheid (m.n. geluid, luchtkwaliteit);
- handhaven van het bestaande veiligheidsniveau tegen wateroverlast en toekomstige ingrepen niet onmogelijk maken;

- het inrichten of verbeteren van ecologische verbindingszones tussen Gement en Bossche Broek niet onmogelijk maken;
- het niet onmogelijk maken van of beperken van de ruimtelijke ontwikkelingen binnen de stedelijke contour van Vught en 's-Hertogenbosch.

Als ontwerpuitgangspunt is het volgende programma van eisen gebruikt.

Programma van eisen Randweg 's-Hertogenbosch -Vught

- 2*2-strooks gebiedsontsluitingsweg zonder vluchtstroken
- ontwerp op basis van RONA[1] , Handboek Wegontwerp deel Gebiedsontsluitingswegen en Duurzaam Veilig
- ontwerpsnelheid alignement 70 km/uur tussen aansluiting Vught-Noord en aansluiting Magistratenlaan, inrichting afgestemd op maximum snelheid van 50 km/h 50 km/uur vanaf aansluiting Magistratenlaan richting Vlijmenseweg (rekening houdend met mogelijkheid om op termijn 70km/uur toe te staan)
- aansluiting met stedelijke infrastructuur met gelijkvloerse geregelde kruisingen
- capaciteit › 40.000 mvt/etm
- geluidarme verharding
- strooilichtarme verlichting
- watervrije hoogte keringen 6,2 m +NAP
- capaciteit doorstroomopening Drongelens kanaal gelijk aan of groter dan (toekomstige) doorstroomcapaciteit spoorbrug
- grondwaterneutrale bouwwijze
- afstand houdend van de reservering voor het vierde spoor.

0.2.2. Beschrijving voorgenomen activiteit, alternatieven en varianten

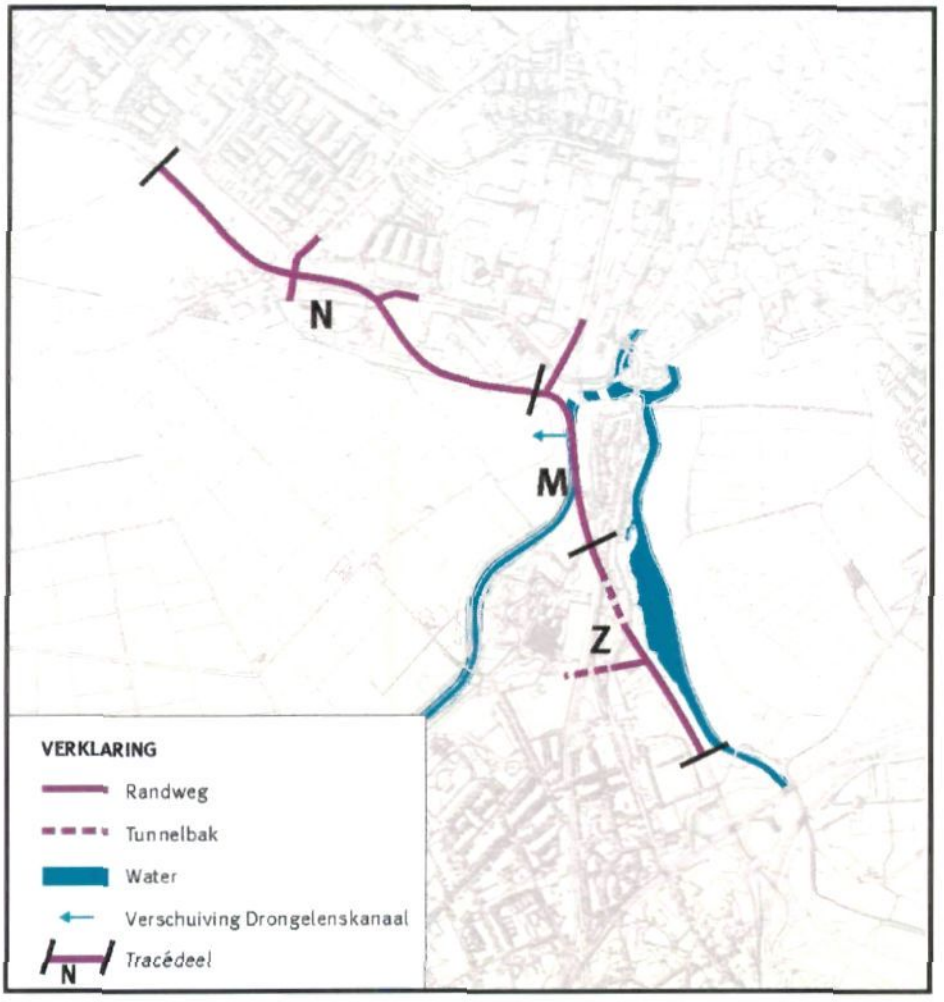
Figuur 0.6 laat het voorgenomen tracé van de Randweg zien. Ten behoeve van de beschrijving en variantenontwikkeling is het tracé in drie delen gesplitst.

tracédeel N
Dit tracédeel omvat het gedeelte vanaf aansluiting op bestaande Vlijmenseweg (westelijk van de kruising met de Oude Vlijmenseweg) tot de aansluiting met de verlengde Magistratenlaan. Ten oosten van het toekomstige Jeroen Bosch ziekenhuis buigt de weg om in zuidoostelijke richting tussen ziekenhuis en Willem-I college door te lopen. Bij de Langstraatspoordijk buigt de weg in oostelijke richting om "onderlangs"het Willem-I college te lopen.

tracédeel M
Het middelste tracédeel omvat de aansluiting van de Magistratenlaan op de Randweg, de kruising met het Drongelens kanaal en het tracégedeelte parallel aan de spoorlijn. De Magistratenlaan wordt om deze aansluiting mogelijk te maken in zuidelijke richting verlengd en ongelijkvloers (en zonder aansluiting) over de Vlijmenseweg geleid. Bij de kruising is tevens een langzaamverkeer route opgenomen. Deze langzaamverkeerroute maakt gebruik van een nieuw aan te leggen vrije onderdoorgang onder het tracé van de

1. RONA staat voor Richtlijnen ontwerp niet-autosnelwegen. Deze richtlijnen gaan o.a. in op minimaal te gebruiken boogstralen en overgangsbogen (horizontaal en verticaal), hellingpercentages, doorrijhoogte, zichtlengte etc.

weg, om aansluiting te vinden op de fietsroute op het dijklichaam van het Drongelens kanaal.



Figuur 0.6 Tracé Randweg

Direct ten oosten van de T-kruising passeert de basisvariant via een brug het Drongelens kanaal. Het wegdek ligt hier (vanwege de benodigde doorstroomopening en –hoogte) op ongeveer op ca. 7 m+NAP).
Op het 'schiereiland' Vughterpoort ligt de weg parallel aan, en zo dicht mogelijk tegen de spoorlijn, waarbij rekening is gehouden met de reservering voor een toekomstige uitbreiding naar 4 sporen. De weg ligt hier op een hoogte van ca. 6 m+ NAP om de weg hoogwatervrij te houden.

Het Drongelens kanaal moet over een lengte van ongeveer 300 m maximaal ongeveer 20 m in westelijke richting worden verschoven.

Voor het middendeel van het tracé zijn varianten ontwikkeld vanuit twee doelstellingen:
- minimaliseren van het ruimtebeslag in de Gement
- minimaliseren van de geluidshinder en visuel hinder richting Gement en Vughterpoort

Twee varianten worden beschreven en onderzocht in het MER:

variant 1: halfverdiepte ligging: tussen het noordelijke uiteinde van de tunnelbak en de brug over het Drongelens kanaal loopt deze variant zo lang mogelijk in een halfverdiepte

ligging. De variant leidt tot een iets groter ruimtebeslag (0,2 ha) in de Gement, maar tot minder geluidhinder en visuele hinder.

variant 2: steil talud Drongelens kanaal: deze variant heeft hetzelfde horizontaal en verticaal alignement als de basisvariant. De oostelijke oever van het Drongelens kanaal wordt uitgevoerd als een steil talud, waardoor de verschuiving van het kanaal (in vergelijking met de basisvariant) kan worden beperkt. De variant leidt tot enigszins tot een beperking van het ruimtebeslag (0,3 ha.). De ecologische verbindingsfunctie van het Drongelens kanaal gaat deels verloren.

Onder het talud van de dijk van het Drongelens Kanaal ligt een rioolpersleiding. Als de dijk wordt verlegd wordt ook de persleiding in westelijke richting verplaatst

tracédeel Z
Het zuidelijke tracédeel bevat de ongelijkvloerse kruising met de spoorlijn en de Vughterweg / Bosscheweg. Het diepste punt van de tunnelbak ligt ongeveer op NAP. Voor de ondertunneling dient het nu aanwezige voormalige benzinestation te worden gesloopt of verplaatst. De Isabellalaan wordt als fietsroute ingericht en omgebogen naar het spoor en kruist de basisvariant naast de spoorlijn ongelijkvloers. Na de kruising van spoor en Bossche / Vughterweg sluit de basisvariant aan op de voormalige rijksweg 764, direct noordelijk van hotel De Witte. Spoorlijn, Bosscheweg en Isabellalaan worden op één kunstwerk over de basisvariant gelegd. De hoogteligging van het wegdek is zodanig dat het realiseren van een droge ecologische verbindingszone niet onmogelijk wordt gemaakt: het aanleggen van ecoducten is mogelijk.
Aansluiting op de ontsluitingstructuur van Vught-Noord (volgens variant 6, ten zuiden van het voormalige fort Isabella) vindt plaats door middel van een weg ten noorden van De Witte en een ondertunneling van het spoor. Om deze aansluiting mogelijk te maken wordt de Bosscheweg hier in oostelijke richting uitgebogen. De grens van het plangebied ligt hier bij het westelijke uiteinde (inclusief hellingbanen) van de ondertunneling van de spoorlijn.

0.3 Effecten

0.3.1 Beoordelingskader

De effecten van de basisvariant worden beschreven ten opzichte van referentiesituatie in 2015. De effecten van de varianten voor het centrale deel van de Randweg worden beschreven en beoordeeld ten opzichte van de basisvariant.

Tabel 0.1 Beoordelingskader probleemoplossend vermogen

thema	aspect
verkeer en vervoer	verkeerskundige prestatie/verkeersafwikkeling verkeersordening sluipverkeer
	verkeersveiligheid
	langzaamverkeers relaties
	openbaar vervoer

Tabel 0.2 Hoofdlijn van het beoordelingskader voor de milieu-effecten

thema	aspect
natuur, flora en fauna	natuurbeleid #
	natuurwaarden *
waterhuishouding	oppervlaktewater
	grondwater
bodem	bodemkwaliteit
landschap, cultuurhistorie, archeologie	aardkundige waarden
	archeologie
	cultuurhistorie
	landschapsbeeld
stedebouw en r.o	ruimtebeslag
	stedenbouwkundige/ruimtelijke structuur
hinder	geluid
	trillingen
	lucht
	externe veiligheid
	licht
sociale aspecten	belevingseffecten
	gedwongen vertrek

bij dit aspect vindt een beoordeling plaats m.b.t. verlies of aantasting van habitats
* bij dit aspect gaat het om effecten op aanwezige waarden

0.3.2 Verkeer

De effecten van de Randweg op het verkeer zijn berekend en beschreven voor 4 modellen. Er is gerekend met snelheden van 50 km/uur en 70 km/uur. Daarnaast is er gerekend met een model dat uitgaat van het halen van de verkeersbeleiddoelstellingen (1) en een model dat ervanuitgaat dat de doelstellingen niet gehaald zullen worden (2).

basisvariant
verkeersafwikkeling
De verkeersintensiteiten op de Randweg volgens het model 50-1 variëren van 18 duizend mototvoertuigen/etmaal op het noordelijk deel tot 38 duizend bij de aansluiting op de A2, vergelijkbaar met de autonome situatie. De Randweg heeft geen duidelijk aantoonbare verkeersaantrekkende werking op verkeer van het hoofdwegennet.
De realisatie van de Randweg volgens het model 50-1 heeft op de bestaande doorgaande route een forse afname in verkeersintensiteit ten opzichte van de autonome ontwikkeling tot gevolg. Op de Vlijmense weg neemt de intensiteit met 50% af, op de Vughterweg zelfs met 70%.
Afsluiting van de spoorwegovergang bij de Loonsebaan, leidt tot afname van de verkeersintensiteit op de Loonsebaan zelf en het zuidelijk deel van de Bosscheweg. De nieuwe verbinding met de Randweg zorgt voor een toename van de verkeersintensiteit op de Bosscheweg ten noorden van de Witte met 30%. Ook op de Kampdijklaan neemt door de nieuwe verbinding de verkeersintensiteit toe met 55% ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Ten opzichte van de huidige situatie is de verkeersintensiteit echter meer dan 50 % lager, vanwege de afsluiting van de.

Realisatie van de Randweg volgens het model 70-1 leidt ten opzichte van het model 50-1 tot een toename van de verkeersintensiteiten op de Randweg zelf. De toename varieert van 35% bij de aansluiting op de A2 tot 70% op het noordelijk deel. De Randweg heeft in model 70-1 een aantrekkende werking op verkeer. Op de Vlijmenseweg en Vughterweg

nemen de verkeersintensiteiten verder af met 20% tot 30% ten opzichte van het model 50-1.

Bij realisatie van de Randweg volgens het model 50-2 neemt op bijna alle wegvakken de verkeersintensiteit toemet 5 tot 15 % ten opzichte van het model 50-1. Op de Randweg zelf is de toename groter (procentueel en absoluut) dan op het bestaande wegennet.

Bij model 70-2 wordt een groot deel van het stedelijk wegennet zwaar belast. Ook op de Randweg ontstaan I/C-verhoudingen die in de buurt liggen van 1. Dit duidt op een slechte verkeersafwikkeling in de spitsperiode.

verkeersstructuur
Door aanleg van de Randweg wordt de verkeerskundige structuur in het zuidwestelijk deel van 's-Hertogenbosch aanzienlijk verbeterd. De regionale verkeersfunctie van het Willems- en Wilhelminaplein in de buitenring rond 's-Hertogenbosch wordt overgenomen door de Randweg.

bereikbaarheid
De bereikbaarheid van het zuidwestelijk deel van 's-Hertogenbosch wordt door de aanleg van de Randweg groter, met name van en naar de A2. Het Paleiskwartier krijgt met een aansluiting op de Randweg een vlotte en duidelijke verbinding met de A2. Door het regionale verkeer van de Vughterweg, Willems- en Wilhelminaplein en Vlijmense weg af te halen wordt het onderliggend wegennet en de daaraangelegen functies, zoals de binnenstad en de Onderwijsboulevard, beter bereikbaar. Door de ontlasting van de bestaande Vlijmenseweg wordt de bereikbaarheid van het (in de toekomst uitgebreide) ziekenhuis verbeterd. Vught-Noord krijgt een rechtreekse aansluiting op de Randweg.

sluipverkeer
Aanleg van de Randweg en het daarmee oplossen van de verkeersproblematiek op de Vughterweg, Willems-/Wilhelminaplein en Vlijmenseweg zal de noodzaak tot het zoeken naar sluiproutes wegnemen. Naar verwachting zal het sluipverkeer afnemen.

verkeersveiligheid
Door de aanleg van de Randweg zal in het algemeen de verkeersveiligheid toenemen. De Randweg zelf wordt aangelegd volgens het principe duurzaam veilig, waarmee het ontstaan van nieuwe knelpunten kan worden voorkomen. Op een groot deel van het bestaande wegennet zal de verkeersintensiteit afnemen en daarmee ook de kans op conflicten.

langzaamverkeer / openbaar vervoer
Op de belangrijkste fietsroute tussen Vught- en 's-Hertogenbosch, langs de Bosscheweg en Vughterweg, neemt de verkeersintensiteit af en daarmee het comfort en de veiligheid voor de fietsers toe. Het fietspad langs het Drongelens Kanaal wordt langs de Magistratenlaan onder de Randweg en over de Vlijmenseweg geleid en krijgt daarmee een prima verbinding met zowel het Paleiskwartier als de Willemspoort.
De fietsroute Isabellalaan / Reutsedijk krijgt een alternatief via de Vughterweg en spoortunnel Vught-Noord enwordt voorlopig verlegd naar een nieuw tracé tussen Randweg en spoor in. De fietsroute zal hiermee wat betreft bereikbaarheid gelijkwaardig zijn aan de huidige situatie, maar wel een deel van zijn aantrekkelijkheid verliezen. De Honderdmorgensdijk wordt na afsluiting voor autoverkeer een potentieel aantrekkelijke en sociale veilige fietsroute door de Gement.

Net als het overige motorverkeer ondervindt ook het openbaar vervoer voordelen van de Randweg. Afname van de verkeersintensiteit op het bestaande wegennet geeft minder vertraging voor de bussen. Bovendien biedt het mogelijkheden een eigen baan voor de bussen te creëren, wat de doorstroming verder kan stimuleren.

varianten
De varianten voor het centrale deel van de Randweg hebben naar verwachting geen andere effecten dan de basisvariant.

0.3.3 Natuur

basisvariant
flora
Onderstaande tabel geeft het verlies aan vegetatie door aanleg van de Randweg.

deel gebied	element	Habitat	GHS	vegetatie (in referentie situatie)	opper vlak (ha)	reconstructie	permanent verlies
Maij	deel dijk Langstraat spoorlijn	nee	ja	kruidenrijke dijk / bermvegetatie	1,1	ja	
	dijk Drongelens kanaal	onbekend	ja	kruidenrijke dijk / bermvegetatie	2,0	ja	
	graslanden tussen ringsloot en dijk	ja	ja	kruidenrijk witbolgrasland	2,6	nee	2,6
	Drongelens kanaal	nee	ja	aquatische vegetaties van voedselrijk water	1,2	ja	
	overige Maij	ja	ja	kruidenrijk witbolgrasland	0,6	nee	0,6
Vughter poort	oostelijke kanaal dijk (tussen spoor lijn en kanaal	nee	nee	droog soortenrijk grasland	0,9	ja	
Isabella bos	noordelijk deel bos	nee	ja	Elzenbroek en Wilgenstruweel	0,3	nee	0,3
totaal					8,7		3,5

De kruidenrijke witbolgraslanden tussen de ringsloot en de dijk van de Maij, en voor klein deel binnen de ringsloot, zullen verloren gaan. Een aantal groeiplaatsen van Gewone dotterbloem langs de ringsloot zullen eveneens verdwijnen maar de soort kan zich vanuit de overige sloten van de Maij weer in de ringsloot vestigen.

Er gaat 3,5 ha GHS, waarvan 2,6 ha Habitatgebied, permanent verloren. 5,2 ha GHS gaat tijdelijk verloren. De kenmerkende habitattypen "laaggelegen schraal hooiland" en "grasland met Molinia op kalkhoudende bodem" worden niet beïnvloed.

Lokaal zullen groeiplaatsen van beschermde en / of bedreigde plantensoorten als Gewone dotterbloem, Grasklokje, Zwanebloem, Lange ereprijs,Grote pimpernel, Steenanjer en Wilde tijm worden vernietigd. In de directe omgeving bevinden zich meer groeiplaatsen van deze soorten zodat herkolonisatie langs het verplaatste Drongelens kanaal en de daar naast gelegen dijk mogelijk is.

De Randweg (en de tunnels) wordt zodanig ontworpen en uitgevoerd dat de effecten op de grondwaterstand minimaal zijn.

vogels
Aanleg van de Randweg leidt tot verlies van biotoop voor vogels. Het verlies van biotoop voor weidevogels in de Maij is beperkt. Bij werkzaamheden aan de dijken zal tijdelijk

biotoop voor struweelvogels verloren gaan. Aan de natte kant van de dijk zal biotoop voor water gebonden soorten tijdelijk verdwijnen. Een deel van het Isabellabos zal blijvend verdwijnen en daarmee ook biotoop voor bosvogels. De meest kritische soorten verliezen hun leefgebied niet, maar krijgen minder forageerruimte.

In model 50-1 is de geluidsbelasting in de Maij vergelijkbaar met die in de autonome ontwikkeling. 0,4 ha voldoet aan de 47 dB(A) norm voor weidevogels.
In de Honderdmorgen neemt in het 50-1 model de geluidsbelasting fors af. Dit is het gevolg van het afsluiten van de Honderdmorgensedijk voor autoverkeer. 85 ha voldoet aan de 47 dB(A) norm voor weidevogels.
In model 70-2 neemt de geluidsbelasting in de Maij fors toe ten opzichte van zowel de referentiesituatie (scen. 2) als model 50-1.
In de Honderdmorgen neemt, vergelijkbaar als in het 50-1 model de geluidsbelasting ten opzichte van de referentiesituatie (scen. 2) fors af. Ten opzichte van het 50-1 model neemt de geluidsbelasting toe.
Voor kritischer weidevogels en Kleine zwanen, die vooral dieper in de Gement voorkomen, heeft de afname van de geluidsbelasting in de Honderdmorgen een positief effect en draagt daarmee bij aan de mogelijke aanwijzing van de Gement als Vogelrichtlijngebied.
In model 50-1 blijft de geluidsbelasting in het noordelijk deel van de groenzone rondom het Isabellabos gelijk en in het zuidelijk deel van de groenzone neemt de belasting af door afsluiting van de Honderdmorgensedijk.
In model 70-2 neemt de geluidsbelasting in de groenzone toe ten opzichte van zowel de referentiesituatie als model 50-1. Toename vindt met name plaats in het noordelijk deel van de groenzone.
De aanleg van de Randweg en de verschuiving van verkeer van de Vughterweg naar de Randweg leidt tot een afname van geluidshinder in de Bossche Broek.

Alle inheemse vogelsoorten zijn krachtens de Flora- en faunawet beschermd.
Broedplaatsen van onder meer Kleine karekiet, Meerkoet, Bosrietzanger, Fitis, Zanglijster, Gekraagde roodstaart, Grasmus, Boomklever, Boerenzwaluw, Canadese gans en Groene specht zullen komen te verdwijnen of worden aangetast. In de omgeving zijn alternatieve broedplaatsen aanwezig.

amfibien
De effecten van de Randweg op amfibiën zijn naar verwachting gering. Het verlies aan biotoop voor beschermde, maar thans niet bedreigde, soorten als Gewone pad, Kleine watersalamander en Middelste groene kikker is beperkt en deels tijdelijk, deels vervangbaar. Wegverlichting zal wel leiden tot meer slachtoffers.

insecten
De effecten van de Randweg op insecten zijn naar verwachting gering. Het verlies aan biotoop is gering ten opzichte van het totaal beschikbaar oppervlak. De aanwezige soorten ondervinden nauwelijks hinder van licht. Er worden geen beschermde dagvlinders en libellen beïnvloed. Wel zal lokaal en tijdelijk biotoop van de rode lijstsoort Glassnijder verdwijnen.
De twee kenmerkende vlindersoorten voor het Habitatgebied, Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje, worden niet beïnvloed.

zoogdieren
In het plangebied zijn geen kraamkolonies van vleermuizen aangetroffen. Naar verwachting heeft de aanleg van de Randweg nauwelijks invloed op verblijfplaatsen van

solitaire boombewonende vleermuizen (beschermd volgens Flora-en Faunawet en Habitatrichtlijn). Actuele rustplaatsen van deze soorten gaan er door aanleg van de Randweg niet verloren. Het fourageergebied van de Rosse vleermuis (boven de boomtoppen) wordt wel kleiner. Voor de andere soorten zijn lanen en watergangen als de Dommel en het Drongelens kanaal van belang. Deze gaan niet verloren bij de aanleg van de Randweg. De wegverlichting is van beperkte invloed op de vleermuizen.
De effecten op de overige zoogdieren zijn beperkt. Verblijfplaatsen van Vos, Ree en Haas worden niet negatief beïnvloed door de Randweg. Van overige beschermde, maar algemene voorkomende soorten als Egel verdwijnen wel verblijfplaatsen, maar alternatieve locaties zijn aanwezig.

ruimtelijke ecologische relaties
In relatie tot de knelpunten welke nu reeds aanwezig zijn is het extra negatieve effect van de Randweg echter gering.

varianten
De verdiepte aanleg leidt tot relatief geringe extra ruimtebeslag (0,2 ha) in de Maij.
De verdiepte aanleg van de Randweg leidt tot een vermindering van de uitstraling van licht en geluid in de Maij.

Bij aanleg met steil talud gaat aan de kant van de Randweg de oever en de daaraan gekoppelde ecologische verbindingsfunctie (grotendeels) verloren. Het ruimtebeslag in de Maij wordt enigszins beperkt (0,3 ha).

0.3.4 Water

Oppervlaktewater

basisvariant
Beheer oppervlaktewater
De Randweg heeft geen permanente effecten op de twee belangrijkste oppervlaktewateren in het studiegebied Drongelens Kanaal en Dommel. De sloten in de Maij worden niet beïnvloed door de Randweg.

Bestrijding hoogwater stedelijk gebied en toekomstvastheid waterbeheer (mogelijkheden retentie, mogelijkheden aanpassing afvoercapaciteit)
De Randweg wordt zo uitgevoerd dat er geen extra risico's ontstaan met betrekking tot de hoogwaterbestrijding ten zuiden van 's-Hertogenbosch. Het niet onmogelijk maken van toekomstige maatregelen ter bestrijding van de hoogwaterproblematiek ten zuiden van 's-Hertogenbosch is één van de ontwerpuitgangspunten van de Randweg. Verbreding van het Drongelens Kanaal blijft mogelijk in de richting van de Gement. Ook wordt de mogelijkheid om van de Gement (eventueel Maij) retentiegebied te maken niet negatief beïnvloedt door de Randweg.

varianten
De varianten hebben nauwelijks andere effecten dan de basisvariant. Verdiepte aanleg leidt tot (gering) extra ruimtebeslag in de Maij, aanleg met een steil talud tot (gering) minder ruimtebeslag, maar dit heeft geen invloed op de sloten of de retentiemogelijkheden van de Maij. In alle ontwerpen blijft het doorstroomoppervlak van het Drongelens Kanaal gegarandeerd. Bij variant steil talud neemt de flexibiliteit in het kader van de hoogwaterbestrijding af.

Grondwater

basisvariant
Grondwaterstanden
De Randweg wordt grondwaterneutraal uitgevoerd. De diepe kwel in de Gement wordt door de aanleg van de Randweg niet beïnvloed.

Kwaliteit kwelwater
De Randweg heeft naar verwachting geen effect op de kwaliteit van het kwelwater. Vervuild water van de weg wordt afgevoerd en komt niet in het Drongelens Kanaal of grondwater.

varianten
De varianten voor het centrale deel van de Randweg hebben naar verwachting geen andere effecten dan de basisvariant

0.3.5 Bodem

basisvariant
Tijdens de aanleg van de Randweg zal –naast schone grond- ook verontreinigde grond uitgegraven en afgevoeren worden.Daarmee wordt een bijdrage geleverd aan de doelstellingen van het bodembeleid. Bij de aanleg van het middendeel moet de waterbodem van het Drongelens kanaal worden vergraven. Gezien de verwachte slechte kwaliteit van het slib in het kanaal is waarschijnlijk afvoer nodig. Hierdoor wordt een bijdrage geleverd aan de verbetering van de milieukwaliteit van het kanaal.

varianten
Bij half verdiepte aanleg van de Randweg is langs de Vughterpoort minder aanvulling van grond nodig. Bij aanleg van variant steil oosttalud is de lengte waarover het Drongelens kanaal wordt aangepast kleiner dan bij de basisvariant.

0.3.6 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

basisvariant
aardkundige waarden
Het verlies aan aardkundige waarden is gering.

archeologische waarden
Er gaan bij de aanleg van de Randweg naar verwachting geen archeologische waarden verloren

cultuurhistorische waarden
De afname van de verkeersintensiteit op de Vughterweg en Willems-/Wilhelminaplein biedt mogelijkheden deze als historische toegangsweg naar en entree van 's-Hertogenbosch te herstellen of te versterken. Dit zou de cultuurhistorische waarde van deze elementen vergroten.
De aanleg van de Randweg gaat ten koste van het voormalig benzinestation aan de Bosscheweg, onlangs aangewezen als Rijksmonument.
De Isabellalaan, onderdeel van de historische Pelgrimsroute tussen 's-Hertogenbosch en Visé wordt aangetast, bij verplaatsing, of verdwijnt.
Verplaatsing van het Drongelens Kanaal tast tijdelijk de cultuurhistorische waarde van dit kanaal aan.

Een deel van de Langstraatspoordijk wordt aangetast door de aanleg van de Randweg, waarbij het historische rechte karakter tot op zekere hoogte wordt aangetast.
De duiker Jachtsloot gaat verloren bij aanleg van de Randweg.
Een nieuwe brug over het Drongelens kanaal verstoort het contrast tussen stadsrand en buitengebied. Het effect is echter beperkt, omdat het niet de eerste brug ter plaatse over het Drongelens kanaal is.
Ten noorden van voormalig fort Isabella leidt de Randweg tot aantasting van het Isabellabos, een historische (groen)structuur . Door de aanleg van de Randweg wordt het voormalig fort Isabella aan de noordkant begrensd en verliest het deels de verbinding met de Vughterpoort. Afname van de verkeersintensiteit op de Vughterweg maakt de beleving van fort Antonie sterker. Ook aan de zuidkant wordt fort Isabella begrensd door een nieuwe weg, de verbindingsweg tussen Randweg en Vught-Noord. Ingeklemd tussen Drongelens kanaal, spoor, Randweg en verbindingsweg komt voormalig fort Isabella geïsoleerd te liggen. De Randweg heeft nauwelijks invloed op het specifieke cultuurhistorische karakteristieken als schootsveld, omdat het ter plaatse van het fort verdiept ligt.

landschapsbeeld
Het effect van de Randweg op de landschappelijke hoofdstructuur en de visueel ruimtelijke kwaliteit en belevingswaarde van het landschap is beperkt. De bestaande contrasten in het landschap worden niet nadelig beïnvloed en mogelijk zelfs versterkt. De Randweg heeft een beperkt nadelig effect op de openheid.
Op een aantal locaties is sprake van doorsnijding of verstoring van de landschappelijke hoofdstructuur:
- doorsnijding Isabellabos ten noorden van fort Isabella;
- doorsnijding van de aansluiting van fort Isabella op Vught-Noord;
- doorsnijding van ontwikkelingslocatie Willemspoort.

varianten
aardkundige waarden, archeologie, cultuurhistorie
De varianten hebben naar verwachting geen wezenlijk ander effect op de aardkundige archeologische en cultuurhistorische waarden dan de basisvariant.

landschapsbeeld
Half verdiepte aanleg van de Randweg maakt de Randweg visueel minder zichtbaar dan de basisvariant.

0.3.7 Stedenbouw en ruimtelijke ontwikkeling

basisvariant

stedebouwkundige / ruimtelijke structuur
De Randweg biedt mogelijkheden om de stedenbouwkundige structuur van het zuidwestelijke deel van 's-Hertogenbosch te verbeteren. Door de aansluiting van de Magistratenlaan op de Randweg wordt het Paleiskwartier ontsloten en neemt de verkeersdruk op de oude binnenstad af.
Door de afname van verkeer op de Vlijmensweg ter hoogte van de Onderwijsboulevard ontstaat de mogelijkheid de scholen ten noorden van de Vlijmenseweg langs de Onderwijsboulevard te verbinden met het Willem I college ten zuiden van de Vlijmenseweg. De beoogde stedenbouwkundige structuur, met de Onderwijsboulevard als ruimtelijke drager wordt hierdoor versterkt.
Nadelig effect van de Randweg is de doorsnijding van ontwikkelingslocatie Willemspoort.

De afname van verkeer op de Vughterweg en Willems- en Wilhelminaplein biedt mogelijkheden tot herstel en/of versterking van de historische entree van 's-Hertogenbosch.
In Vught-Noord leidt de Randweg en de verbinding tussen de Randweg en de ontsluitingsstructuur Vught-Noord tot een enigszins geisoleerde ligging van de Isabellakazerne. De Randweg brengt geen verbetering in de structuur nabij de Witte. Afname van verkeer op de Loonsebaan en de verminderde barrierewerking leiden tot versterking van de band tussen Vught-Noord en Vught, wat de stedenbouwkundige structuur ten goede komt.

toekomstige ontwikkelingen
Door de Randweg optimaal in te passen in de bestaande structuur en de Randweg waar mogelijk te bundelen met andere (infrastructurele) lijnen worden de mogelijkheden voor toekomstige ontwikkelingen zoveel mogelijk gewaarborgd. Alleen op de locaties waar de bestaande structuren door de Randweg doorsneden worden, is sprake van een beperking van het aantal mogelijkheden voor toekomstige ontwikkelingen.

varianten
Naar verwachting hebben de varianten geen ander effect op de stedenbouwkundige structuur en de ruimtelijke ontwikkelingen dan de basisvariant.

0.3.8 Hinder

basisvariant
geluid
Uit de analyse van de geluidimmissieberekeningen blijkt dat de basisvariant een positief effect heeft op de geluidbelasting in de woonomgeving.
De geluidbelasting van een groot aantal woningen in de woonwijk Vughterpoort neemt sterk af. Dit betreft met name de woningen langs de Vughterweg en in mindere mate ook de woningen aan de Willem van Oranjelaan. Bij aanleg van de Randweg neemt de geluidbelasting op de oostgevels van de Willem van Oranjelaan tussen 4,5 en 7 dB(A) af. De resulterende geluidbelasting is voor alle modellen lager dan 55 dB(A). De geluid belasting op de naar de Randweg gerichte gevels van de Willem van Oranjelaan neemt met maximaal ongeveer 2dB(A) toe in vergelijking met de referentiesituatie. Voor de situatie zonder schermen neemt de geluidbelasting op de westgevels sterker toe; de maximaal berekende immissieniveau's lopen uiteen van 55,8 dB(A) tot 59,0.
Rekening houdend met geluidschermen ligt de resulterende geluidbelasting op de naar de Randweg gekeerde westgevels tussen de 45 en 50 dB(A) en voor de oostgevels in ongeveer dezelfde range.
Door aanleg van de Randweg neemt de geluidbelasting op zowel de oostelijke als de *westelijke gevels langs de Vughterweg van de in beschouwing genomen objecten af; de* afname op de oostgevels (ruim 7 dB(A)) is sterker dan op de westgevels (circa 3 tot 4 dB(A)). De immissiesniveaus op de naar de Vughterweg gekeerde gevels nog steeds hoger dan 55 dB(A) en voor een aantal woningen nog steeds boven 60 dB(A)
Langs de westzijde van de Bosscheweg neemt de geluidbelasting af, het sterkst op de naar de weg gekeerde oostgevel.
De woningen van de Kampdijklaan worden na afsluiten van de Honderdmorgensedijk minder geluidbelast. Door het aanleggen van de Randweg en de noordelijke ontsluitingsweg van Vught (gedeelte tussen de Kampdijklaan en de Randweg) nemen de geluidimmissieniveaus weer (licht) toe, maar blijven onder het huidige niveau. De naar de straat gerichte zijde van de woningen heeft een belasting van ongeveer 60 dB(A); de achterzijde van de objecten ongeveer 30 dB(A) (woningen aan zuidwestkant) en tussen 45 dB(A) en 50 dB(A) (woningen aan noordoostkant). Voor de toekomstige geluidbelasting van de Kampdijklaan is het (eventuele) doortrekken van de noordelijke ontsluitingsweg

(vanaf de Kampdijklaan naar het zuiden) van belang; hierdoor zou de verkeers- en geluidsbelasting van de Kampdijklaan afnemen.
Voor het Koning Willem I college geldt dat voor de binnengevels en de gevel langs de Vlijmenseweg de geluidbelasting duidelijke afneemt. De geluidbelasting op de zuidoostgevel neemt –afhankelijk van het scenario- licht toe of af. De geluidbelasting op de zuidwestgevel, die is gericht naar het stille deel van de Gement, neemt door de Randweg toe met ongeveer 4 dB(A) bij scenario 50-1 en tot 8 dB(A) bij scenario 70-2. Hierbij is geen rekening gehouden met het plaatsen van geluidwerende voorzieningen. Voor de bestaande bebouwing van het ziekenhuis blijkt dat door de aanleg de geluidimmissieniveaus lager worden. Dit is het gevolg van het vervangen van de bestaande verharding van de Vlijmenseweg (betonplaten) door een stillere verhardingssoort bij de Randweg.

trillingen
Door de Randweg 's-Hertogenbosch-Vught neemt het verkeer over de Vlijmense weg af en wordt de weg voorzien van een nieuwe verharding. De trillinghinder zal daardoor afnemen

lucht
In alle alternatieven met Randweg is bij geen van de berekende wegvakken sprake van een overschrijding van de grenswaarden voor NO2 en PM1, wat een verbetering betekent ten opzichte van de referentiesituatie.

licht
Door gebruik te maken van goede armaturen (weinig strooilicht) kan de emissie van licht naar de omgeving worden gereduceerd.

veiligheid
Over de Randweg vindt niet of nauwelijks transport van gevaarlijke stoffen plaats. Omdat er ook in de huidige situatie en de autonome ontwikkeling geen probleem met de externe veiligheid is door wegverkeer in het studiegebied verandert dit na aanleg van de Randweg niet.

varianten
geluid
Half verdiepte aanleg heeft een beperkt effect op de geluidbelasting op de oostgevels van de woningen aan de Willem van Oranjelaan. Het verschil in geluidbelasting op de westgevels tussen de basisvariant en de halfverdiepte bedraagt maximaal ongeveer 4 dB). Er is een minder lang geluidscherm nodig. Zonder schermen resulteert de half-verdiepte ligging in een lagere belasting van de westelijke gevels van de Willem van Oranjelaan, met name op de eerste en tweede verdieping. Het verschil bedraagt maximaal ongeveer 4 dB(A), waarbij het effect het grootst is in het middendeel van de Willem van Oranjelaan.

trillingen, lucht, licht, veiligheid
Naar verwachting hebben de varianten geen ander effect dan de basisvariant. Bij verdiepte aanleg zal de lichtemissie richting Gement enigszins minder zijn. Verdiepte aanleg heeft geen wezenlijk negatief effect op de luchtkwaliteit.

0.3.9 Sociale aspecten

basisvariant

Visuele hinder

Voor het middendeel van het tracé en het gedeelte ten zuiden van het Willem-I-college krijgt de Randweg in principe een ligging die leidt tot zichtbaarheid voor zowel de bewoners in de Vughterpoort als deels vanuit de Maij. De dwarsprofielen voor de weg laten zien dat de afstand tussen de weg en de woningen aan de Willem van Oranjelaan betrekkelijk groot is. Als gevolg van de aanwezigheid van het geluidscherm van de spoorlijn, de erfafscheidingen tussen de woningen en de spoorlijn en (waar nodig) het te bouwen geluidscherm tussen de Randweg en de spoorlijn is vanuit de begane grond van de betreffende woningen het verkeer niet zichtbaar. Vanaf de eerste en tweede verdieping zal het verkeer wel (deels) zichtbaar zijn. De benodigde geluidschermen leiden tot een vermindering van het zicht vanuit de woningen (eerste en tweede verdieping) op het Drongelens kanaal.
Bij scenario 70-2 zijn langere en hogere schermen nodig dan bij scenario 50-1. Dat leidt tot verminderd uitzicht naar de Gement (bij 50 km/uur nog wel mogelijk), maar beperkt het zicht op de Randweg zelf (bij 50 km/uur zijn met name vrachtwagens zichtbaar).
Het exacte effect op de zichtbaarheid en het uitzicht hangt mede af van lokale factoren als schuurtjes, bomen e.d.

Hinderbeleving geluid

De geluidbelasting van een groot deel van de woningen in de Vughterpoort neemt door de Randweg af. Voor de woningen langs de Willem van Oranjelaan, met name aan de noordzijde, ontstaat bij de Randweg een situatie dat een nieuwe geluidbron wordt geïntroduceerd in een gebied waarvandaan in de autonome ontwikkeling geen verkeerslawaai komt (maar wel spoorlawaai). De hinderbeleving door geluid neemt daardoor in deze zone toe.
De geluidsbelasting op 1,5 m hoogte geeft een indicatie van de verandering van geluidsbeleving in de Gement, Bossche Broek en Isabellabos. Afsluiting van de Honderdmorgensedijk leidt tot een afname van de geluidshinder in de Gement, wat de (natuur) beleving ten goede komt. In de "kop"van de Maij neemt de geluidshinder na aanleg van de Randweg toe, maar het effect op het recreatieverkeer op de Maysteeg, Gementweg en Honderdmorgensdijk zal beperkt zijn. Geluidshinder van de Randweg zal wel een negatief effect hebben op de (natuur)beleving op het fietspad op de dijk langs het Drongelens Kanaal. Afname van de geluidshinder in het Bossche Broek zal de (natuur)belevingswaarde ten goede komen.

Barrièrewerking, sociale relaties

In de Vughterpoort verbetert de oversteekbaarheid van de Vughterweg door afname van de verkeersintensiteit. De oversteekbaarheid van het spoor via de Isabellalaan verslechtert als de overgang in zijn geheel wordt afgesloten. Als de overweg wordt vervangen door een tunnel neemt de oversteekbaarheid sterk toe. De passage van het spoor via de Isabellalaan verslechtert in dat geval wel voor wat betreft aantrekkelijkheid en sociale veiligheid. In Vught-Noord leidt de afname van de verkeersintensiteit tot een verbeterde oversteekbaarheid op de Bosscheweg. De afsluiting van de spoorpassage van de Loonse Baan, als onderdeel van de autonome ontwikkeling (mogelijk gemaakt door de noordelijke ontsluitingsweg van Vught), verbetert de oversteekbaarheid voor noord-zuid gericht verkeer. De weggevallen oost-west verbinding wordt gecompenseerd door de nieuwe verbinding ten zuiden van de Isabellakazerne. Het Willem I College wordt beter bereikbaar door afname van de verkeersintensiteit op de Vlijmenseweg.

gedwongen vertrek
Voor de aanleg van de Randweg moeten 1 woning en 1 bedrijf worden ontruimd. Daarnaast moet het verlaten benzinestation aan de Bosscheweg 1, recentelijk aangewezen als Rijksmonument worden gesloopt of verplaatst.

varianten
visuele hinder
Bij de halfverdiepte ligging van de Randweg neemt de zichtbaarheid van de weg en van het verkeer af. Doordat de weg achter een deel van de Willem van Oranjelaan ongeveer 2 m lager ligt dan de basisvariant neemt ook de zichtbaarheid van het verkeer vanuit de woningen (eerste en tweede verdieping) af. In combinatie met het geluidscherm is bij de basisvariant het verkeer op een groot deel van het weggedeelte achter de Willem van Oranjelaan niet zichtbaar. De verminderde zichtbaarheid gaat gepaard met een beter behoud van het uitzicht op Maij en Honderdmorgen, mede omdat de geluidwerende voorzieningen bij de halfverdiepte variant lager kunnen zijn dan bij de basisvariant.
Bij 70 km/uur is het benodigde geluidsscherm weer zo hoog dat het uitzicht op de Gement beperkt wordt.

hinderbeleving geluid, barrièrewerking, sociale relaties, gedwongen vertrek
Naar verwachting hebben de varianten geen ander effect op de sociale aspecten dan de basisvariant.

0.4 Beoordeling en conclusie

0.4.1 Basisvariant

verkeer
Uit de uitgevoerde verkeersmodellering blijkt dat de Randweg een goede oplossing kan bieden voor het verkeers- en vervoersprobleem in het studiegebied.

natuur
Ter hoogte van het Isabellabos, langs het bestaande kanaal en in de Maij gaan (kleine) arealen van gebieden met (beperkte) natuurwaarden verloren. Een deel van de effecten op natuurwaarden is tijdelijk. De aantasting van het Habitat-gebied blijft beperkt tot de uiterste rand. De voor Maij en Gement essentiële diepe kwelstroom wordt door de Randweg niet beïnvloed.
Een belangrijk positief effect voor de Gement is de afname van de geluidbelasting door het afsluiten van de Honderdmorgensedijk.

geluid
Door de Randweg zal de verkeersbelasting op de Vughterweg sterk afnemen, waardoor de geluidbelasting zowel op de bebouwing langs de Vughterweg als op de woningen van de Willem van Oranjelaan sterk zal afnemen. De toename van de geluidbelasting door de Randweg is beperkt; daarvoor is het wel nodig dat geluid-schermen worden geplaatst tussen de Randweg en de spoorlijn. Door de aanleg van de ontsluitingsweg door Vught-noord neemt daar lokaal de geluidbelasting toe. Voor het Willem I-college en het ziekenhuis neemt de geluidbelasting als gevolg van het aanleggen van de Randweg af.

0.4.2 variant half verdiept
De verkeerskundige effecten en het probleemoplossend vermogen van de half verdiepte variant zijn gelijk aan die van de basisvariant. De halfverdiepte variant leidt tot een lagere geluidbelasting op de achterkant van de woningen aan de Willem van Oranjelaan, met

name op eerste en tweede verdieping. Het verschil bedraagt maximaal ongeveer 4 dB(A). In vergelijking met de basisvariant leidt dit er toe dat er –om te kunnen voldoen aan de normstelling voor geluidhinder- een korter en minder hoog geluidscherm nodig is tussen de Randweg en de woningen van de Willem van Oranjelaan. Door de verdiepte ligging neemt tevens de zichtbaarheid van het verkeer van de (bovenverdieping) van de woningen aan de Willem van Oranjelaan af, terwijl het uitzicht over Maij en Gement beter behouden blijft. Ook vanuit de Maij is het verkeer op de Randweg bij de halfverdiepte ligging minder zichtbaar.
Het ruimtebeslag in de Maij is enigszins groter. De kosten van deze variant liggen in dezelfde orde van grootte als de basisvariant.

0.4.2 variant steil talud

Bij deze variant is het verschuiven van de dijk van het kanaal en het ruimtebeslag in de Maij geminimaliseerd. Verkeerskundig leidt deze variant tot dezelfde mate van probleemoplossendheid dan de basisvariant.
Een deel van de ecologische (verbindings)functie van het kanaal gaat verloren. De verbinding wordt niet geheel verbroken, omdat de westelijke kanaaloever aanwezig blijft; ook kan onder het steile talud nog een (smalle) plasberm worden aangelegd. Potentiële groeiplaatsen voor dijkflora gaan ter plaatse van het steile talud permanent verloren.
De akoestische effecten van deze variant zijn vergelijkbaar met de effecten van de basisvariant. De kosten van deze variant zijn vergelijkbaar met de kosten van de basisvariant.

0.5 MMA, mitigatie en compensatie

0.5.1 MMA

In de startnotitie is aangegeven dat de basisvariant kan worden beschouwd als het meest-milieuvriendelijk alternatief. Aangrijpingspunt voor het MMA is het verder beperken van de effecten op natuurwaarden. Daarbij zou de variant halfverdiept als startpunt moeten worden genomen, omdat deze zowel voor de leefomgeving in de Vughterpoort als voor de Maij als meest gunstig kan worden beoordeeld. Een negatief aspect van deze variant is echter het (iets grotere) ruimtebeslag in de Maij. Dit kan verder worden teruggebracht door de taluds van de kanaaldijken aan te passen en eventueel de ruimte tussen weg en kanaal krapper te dimensioneren.
Bij het MMA zouden verder maatregelen kunnen worden genomen om de emissie van licht en geluid naar de Maij verder terug te dringen. Met name ter plaatse van de aansluiting van de Magistratenlaan op de Randweg bij de brug over het Drongelens kanaal – hooggelegen en zichtbaar vanuit de Maij- kan een goede afscherming leiden tot een beperking van de hoeveelheid geluid in de Maij en tot een vermindering van de visuele effecten van de Randweg.

0.5.2 Aantasting en het nee-tenzij principe

Bij aanleg van de Randweg worden onderdelen van de GHS aangetast. Een deel van het oppervlak verdwijnt tijdelijk, en wordt gereconstrueerd. Bij aantasting van de GHS geldt het "nee-tenzij"principe zoals uitgewerkt in het Streekplan [Provincie Noord-Brabant, 2002a].

0.5.3 Voorkomen en mitigatie

Aantasting van natuurwaarden moet zoveel mogelijk worden voorkomen, danwel beperkt [Provincie Noord-Brabant, 2002a; Gemeente 's-Hertogenbosch, 1999c].
In de ontwerpen voor de basisvariant en de varianten is al een aantal mitigerende maatregelen voorzien en worden mogelijkheden opengehouden om verdere mitigerende en compenserende maatregelen te nemen, o.a:

- bundeling aan het spoor;
- half verdiepte ligging;
- geluidsschermen;
- strooiarme wegverlichting;
- toepassing van geluidsarm asfalt;
- maximum snelheid van 50 km/uur ingesteld.

Bij de aanleg van de Randweg kunnen de werkzaamheden enigszins worden aangepast zodat de kans op het doden van dieren of het vernietigen van planten wordt beperkt.

0.5.4 Compensatie

Natuurwaarden die blijvend verloren gaan moeten kwantitatief en kwalitatief gecompenseerd worden. Het permanente ruimtebeslag betreft de Maij en het Isabellabos en en bedraagt 3,5 ha. Inclusief de kwaliteitstoeslag moet hiervoor 4,8 ha gecompenseerd worden. Het Drongelens kanaal, de dijken langs het Drongelens kanaal en de Langstraat-spoordijk worden gereconstrueerd. Alleen de kwaliteitstoeslag, in totaal 3 ha moet gecompenseerd worden. Totaal te compenseren oppervlak is 7,8 ha.
De gemeente 's-Hertogenbosch heeft (in principe) ± 11 ha ruimte in de Gement beschikbaar voor compensatie.

0.6 Leemten in kennis en evaluatieprogramma

0.6.1 Leemten in kennis

Het aantal leemten in kennis in dit MER is gering. De belangrijkste leemten zijn

- de totaalvisie voor het gebied als geheel is nog niet definitief, met name de toekomstige aanpak van de hoogwaterbestrijding is nog in ontwikkeling. De Randweg is zo ontworpen dat hij de overige ontwikkelingen in het gebied niet onmogelijk maakt;
- bodemkwaliteit (met name die van het slib in het Drongelens kanaal);
- nieuwbouwplannen van zowel Willem-I college en Jeroen Bosch ziekenhuis.

0.6.2 Evaluatie

Bij het bestemmingsplan moet een evaluatieprogramma opgesteld worden. Het evaluatieprogramma dient de leemten in kennis in te vullen en te monitoren of de voorspelde effecten ook daadwerkelijk optreden.
Specifieke aandachtspunten vanuit het MER zijn:

- geluidbelasting op de toekomstige gevels van Willem-I college en Jeroen Bosch ziekenhuis;
- bepaling van de bodemkwaliteit (met name in het Drongelens kanaal).

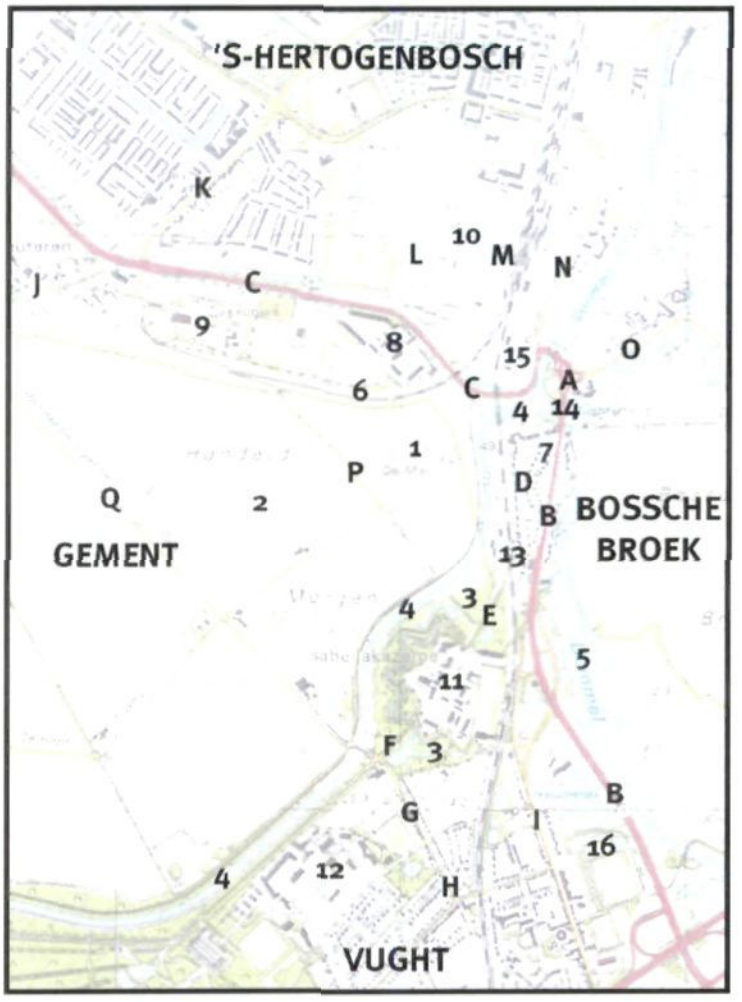
1 Inleiding

Ten behoeve van de besluitvorming over de Randweg 's-Hertogenbosch-Vught is dit MER opgesteld. In dit hoofdstuk is een korte beschrijving opgenomen van het doel en de achtergronden voor dit MER. Tevens zijn de belangrijkste punten uit inspraak, advies en richtlijnen beschreven. Het hoofdstuk eindigt met een leeswijzer.

1.1 Aanleiding en voorgeschiedenis

De verkeersontsluiting aan de zuidzijde van 's-Hertogenbosch via de Vughterweg naar de A2 / N65 en via de Vlijmenseweg naar de A59 voldoet niet (meer) aan de eisen die er vanuit verkeersafwikkeling, verkeersveiligheid, bereikbaarheid en leefmilieu aan worden gesteld. Op het Willems-/ Wilhelminaplein (ook wel Heetmanplein genoemd) treedt dagelijks congestie (filevorming) op. Hetzelfde geldt voor de aanvoerwegen naar het plein: Vlijmenseweg, Onderwijsboulevard (voorheen de Sportlaan), Parallelweg (de toekomstige Magistratenlaan), Koningsweg, Parklaan en Vughterweg. Op en rond de pleinen komen relatief veel ongevallen voor. De gemeente 's-Hertogenbosch heeft ambitieuze plannen voor de stedelijke ontwikkeling van het gebied ten westen van de spoorlijn; de gemeente Vught heeft plannen voor stedelijke ontwikkelingen in Vught-noord. Voor deze stedelijke ontwikkelingen is een goede bereikbaarheid essentieel. De noodzaak om te komen tot een aanpassing van de wegenstructuur wordt door alle betrokken partijen onderschreven.

Er wordt al lange tijd gewerkt aan het oplossen van dit verkeersprobleem. De gemeenten 's-Hertogenbosch en Vught, het stadsgewest 's-Hertogenbosch, de provincie Noord-Brabant en Rijkswaterstaat hebben al in 1981 een ambtelijke werkgroep ingesteld voor het zoeken naar een oplossing van dit probleem. De resultaten van de studie van deze werkgroep zijn beschreven in de 'Nota over de wegenstructuur in het zuid-westelijk gedeelte van de stadsregio 's-Hertogenbosch' [Werkgroep, 1984].
In 1992 is een milieueffectrapport (MER) opgesteld waarin verschillende alternatieve oplossingen zijn onderzocht [BRO, 1992]. De voorgenomen activiteit waarvoor dat MER werd opgesteld was de aanleg van de zogenaamde Zuidweststructuur, een verbindingsweg tussen de Vlijmenseweg en de A2. Als alternatieven zijn destijds het nul-alternatief, het meest-milieuvriendelijke alternatief, de korte by-pass en de lange bypass-min beschreven. Mede op basis van dat MER is in 1995 door de raden van de gemeenten 's-Hertogenbosch en Vught het bestemmingsplan 'Zuidweststructuur' vastgesteld, dat voorzag in de aanleg van de Zuidweststructuur. Gedeputeerde Staten van de Provincie Noord-Brabant hebben het bestemmingsplan op 14 mei 1996 goedgekeurd. Dit goedkeuringsbesluit is door de Raad van State op 4 februari 1999 vernietigd [Raad van State, 1999], omdat het in strijd was met het vigerende streekplan en geen wettelijk voorgeschreven herziening van het streekplan had plaatsgevonden. Bij deze beslissing van de Raad van State speelde de beschermde natuurstatus van het gebied de Gement, dat door de Zuidweststructuur wordt doorsneden, een belangrijke rol.



wegen		overige	
A	Willems- / Wilhelminaplein ("Heetmanplein")	1	Maij
B	Vughterweg	2	Honderdmorgen
C	Vlijmenseweg	3	Isabellabos
D	Willem van Oranjelaan	4	Drongelens Kanaal
E	Isabellalaan	5	Dommel
F	Reutsedijk	6	Langstraatspoordijk
G	Kampdijklaan	7	Vughterpooort
H	Loonsebaan	8	Willem I College
I	Bosscheweg	9	Jeroen Bosch ziekenhuis / (Willem Alexander Ziekenhuis / Bosch Medicentrum)
J	Deutersestraat	10	Paleiskwartier
K	Oude Vlijmense weg	11	Isabellakazerne / voormalig fort Isaballa
L	Onderwijsboulevard	12	Frederik Hendrik Kazerne
M	Magistratenlaan (Parallelweg)	13	spoorlijn 's-Hertogenbosch –Tilburg / Eindhoven
N	Koningsweg	14	Vughterbrug / - stuw
O	Parklaan / Zuidwal	15	PNEM-gebouw
P	*Maysteeg*	*16*	*Motel de Witte*
Q	Honderdmorgensedijk		

Figuur 1.1 Overzicht van het studiegebied tussen 's-Hertogenbosch en Vught

Naar aanleiding van de uitspraak van de Raad van State is door de Gemeente 's-Hertogenbosch in 1999 onderzocht of er een alternatief mogelijk is dat zowel het verkeersprobleem duurzaam oplost alsmede past binnen het beleid conform het vigerende streekplan. Uit het onderzoek [BVR, 2000] is gebleken dat een dergelijk alternatief mogelijk is. Dit alternatief is, onder de benaming Randweg, op 31 mei 2000 door de gemeente 's-Hertogenbosch gepresenteerd. In een interactief proces zijn vervolgens belanghebbenden en belangstellenden uitgebreid over de Randweg geïnformeerd en is een dialoog aangegaan. De uitkomst hiervan is beschreven in het 'Rapport haalbaarheid en draagvlak Randweg' [gemeente 's-Hertogenbosch, 2001a], dat in maart 2001 aan de gemeenteraad van 's-Hertogenbosch is voorgelegd.

Naar aanleiding van die rapportage heeft de gemeenteraad besloten om de benodigde verdere planvoorbereidende werkzaamheden voor de Randweg ter hand te nemen. Ten behoeve van de bestemmingsplanprocedure wordt opnieuw een m.e.r.-procedure doorlopen. Op 4 februari 2002 is de startnotitie m.e.r. gepubliceerd. Op 5 april 2002 heeft de Commissie m.e.r. een advies voor richtlijnen uitgebracht aan het bevoegd gezag, in dit geval de gemeenteraden van Vught en 's-Hertogenbosch. Op 30 mei 2002 en 4 juli 2002 hebben de gemeenteraden van respectievelijk Vught en 's-Hertogenbosch de richtlijnen vastgesteld [gemeente 's-Hertogenbosch, 2002d; gemeente Vught, 2002b].



Figuur 1.2 Filevorming op de Vughterweg in de avondspits

1.2 M.e.r.- procedure

1.2.1 M.e.r.-plicht

Het besluit tot vaststelling van de gewijzigde bestemmingsplannen van de gemeenten 's-Hertogenbosch en Vught op grond waarvan de aanleg van een Randweg mogelijk wordt gemaakt is m.e.r.-plichtig, omdat de Randweg een autoweg is. Volgens de Wet Milieubeheer, gewijzigd Besluit milieueffectrapportage 1994 [VROM, 1999] is de Randweg een autoweg, omdat het "een voor autoverkeer bestemde weg" betreft, "die alleen toegankelijk is via knooppunten of door verkeerslichten geregelde kruispunten en waarop het verboden is te stoppen of te parkeren". Voor de aanleg van een autoweg, niet zijnde een hoofdweg, is het opstellen van een milieueffectrapport (MER) verplicht (categorie C.1.2. gewijzigd Besluit milieueffectrapportage 1994 [VROM, 1999]). Het MER dient te worden opgesteld voorafgaand aan de vaststelling van het tracé of plan door het provinciaal bestuur of het gemeentebestuur dan wel voorafgaand aan vaststellen van het ruimtelijk plan, wanneer dat als eerste in de mogelijke aanleg voorziet.
Het MER dient ter ondersteuning van de besluitvorming over het bestemmingsplan.
Doel van milieu-effectrapportage (m.e.r.) is het op een evenwichtige manier laten meewegen van het milieubelang in de besluitvorming.
In bijlage 1 is de m.e.r.-procedure en de rolverdeling erin beschreven. Hieronder worden de specifieke kenmerken van de procedure voor de Randweg beschreven.

1.2.2 Initiatiefnemer en bevoegd gezag

De m.e.r.-procedure wordt doorlopen in het kader van de bestemmingsplanprocedures in de gemeenten Vught en 's-Hertogenbosch. In de procedure treedt als initiatiefnemer op:

College van B&W 's-Hertogenbosch
Postbus 12345
5200 GZ 's-Hertogenbosch
contactpersoon: Piet Hendriks, tel. 073-6155625

Het bevoegd gezag in de m.e.r.-procedure bestaat uit de gemeenteraden van Vught en 's-Hertogenbosch. De procedure wordt gecoördineerd door de gemeente 's-Hertogenbosch.

Gemeenteraad 's-Hertogenbosch
Postbus 12345
5200 GZ 's-Hertogenbosch

Gemeenteraad Vught
Leeuwensteinplein 5
5261 EV Vught

1.2.3 *Startnotitie*

Gekozen aanpak in startnotitie
Vanwege de urgentie van het verkeersprobleem wil de gemeente 's-Hertogenbosch het project voortvarend aanpakken. In de m.e.r.-procedure wordt daarom de aandacht gericht op haalbare en realistische alternatieven en varianten. De startnotitie heeft een schifting aangebracht tussen enerzijds realistische, redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven en varianten, en anderzijds alternatieven en varianten die geen of onvoldoende uitzicht bieden op een goede oplossing van de problematiek, dan wel gericht zijn op knelpunten buiten de Randweg.
Bij deze schifting is onder andere gebruik gemaakt van de grote hoeveelheid informatie die in het voortraject al is verzameld: mogelijke oplossingsrichtingen van het verkeersprobleem zijn reeds uitgebreid onderzocht en beoordeeld. Ook de gebiedskarakteristieken, de (consequenties van de) uitspraak van de Raad van State en de beschermde status van de groene gebieden in het studiegebied dragen bij aan de schifting van alternatieven.

In de Startnotitie is geconcludeerd dat de basisvariant het enige alternatief is dat voldoende probleemoplossend vermogen heeft, maar tegelijkertijd zoveel mogelijk de bestaande waarden behoud. Voor het centrale deel van de Randweg is een aantal varianten voorgesteld, waarin het ontwerp geoptimaliseerd is richting één van de thema's. Het ruimtebeslag in de Gement wordt verder geminimaliseerd in de varianten "steil oosttalud" en "viaduct". De geluidhinder en visuele uitstraling kan worden verkleind in de varianten "half verdiepte ligging"en "verdiepte ligging".

De Randweg wordt gesitueerd in een complex en kwetsbaar gebied. In dit gebied spelen ontwikkelingen op verschillende terreinen, zoals infrastructuur, natuurontwikkeling en waterhuishouding, die op de één of andere manier verband (kunnen) houden met de Randweg. De oplossing van het verkeersprobleem mag naar het oordeel van de gemeente 's-Hertogenbosch dergelijke ontwikkelingen niet frustreren. Het aanpakken van knelpunten buiten de Randweg behoort echter niet tot de doelstellingen van het project en zou het project Randweg nodeloos gecompliceerd en onbeheersbaar maken. Voor deze ontwikkelingen buiten de Randweg is gekozen om randvoorwaarden te ontwikkelen vanuit de opstelling dat dergelijke ontwikkelingen niet onmogelijk mogen worden gemaakt. Door de gemeenten 's-Hertogenbosch en Vught is inmiddels een integrale visie op de ontwikkelingen in het gebied ontwikkeld: de Totaalvisie [Arcadis 2002b].

Over de strategie voor deze m.e.r. en de integrale gebiedsvisie en over de resultaten van de voorstudies is met betrokken partijen, zoals waterschappen, natuur- en milieuorganisaties en overige belanghebbenden van gedachten gewisseld. Op basis hiervan is door de gemeente 's-Hertogenbosch geconcludeerd dat er draagvlak bestaat voor de voorgestelde strategie.

1.2.4 *Inspraak*

De startnotitie is op 6 februari 2002 gepubliceerd en heeft vier weken ter inzage gelegen. Op 20 februari heeft een inspraakavond plaatsgevonden, door ± 70 personen bezocht.

Uit de inspraak zijn als belangrijkste opmerkingen en aandachtspunten naar voren gekomen:
- de relatie Randweg- ontsluiting Vught-Noord;
- de verkeers- en geluidhinder in de Kampdijklaan;
- de geluid- en visuele hinder in de Willem van Oranjelaan;
- een nieuw nulplusalternatief [Braakensiek, 2002];
- de Isabellalaan/Reutsedijk als langzaamverkeerverbinding tussen Vughterpoort en *Vughtse Heide;*
- de watertoets.

1.2.5 *Richtlijnen*

Op 5 april 2002 heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage advies uitgebracht voor de richtlijnen [Commissie m.e.r., 2002]. De richtlijnen zijn (ongewijzigd) door de *gemeenteraden van 's-Hertogenbosch en Vught op respectievelijk 4 juli 2002en 30 mei* 2002 vastgesteld [gemeente 's-Hertogenbosch, 2002d; gemeente Vught, 2002b].

De Commissie m.e.r. heeft geoordeeld dat de startnotitie van goede kwaliteit is. De startnotitie bevat al veel informatie en geeft goed aan wat er in het MER verwacht mag worden. De startnotitie kan daarom grotendeels als de richtlijnen voor het MER gezien worden.

*De Commissie m.e.r. deelt de conclusie van de startnotitie dat er geen andere reële alter*natieven voor de Randweg zijn dan de basisvariant. Wel acht ze optimalisatie van het ontwerp ten noorden van de tunnelbak mogelijk met als doel de aantasting van het Isabellabos zo gering mogelijk te maken.

Op basis van de richtlijnen dient het MER de volgende informatie te bevatten:
- onderbouwing van nut en noodzaak van de Randweg, als onderdeel van de totale wegenstructuur;
- *analyse van de toekomstvastheid van de Randweg; hiervoor is het werken met ver*schillende scenario's voor het verkeersaanbod wenselijk;
- verdere optimalisatie en/of extra variant voor het tracédeel Z, vanwege het beperken van ruimtebeslag en (eventueel) 'intrinsieke' lagere snelheid door krappere bochten
- duidelijke begrenzing van plan- en studiegebeid in verband met relatie met ontsluitingsweg Vught-Noord;
- watertoets;
- beschrijving geohydrologisch systeem, met name de herkomst van de diepe kwel;
- kans op en effecten van lekkage en bemaling tunnelbak;
- aantasting Habitatgebied(en), met name door geluid en beinvloeding van het watersysteem;
- luchtkwaliteit, met name het mogelijke effect van concentratie van vervuiling tussen de geluidsschermen.

terminologie

Met ***Randweg*** wordt in het MER de voorgenomen aanleg van een verbinding tussen de A2 en A59 aan de zuidkant van 's-Hertogenbosch bedoeld; Randweg is de 'voorgenomen activiteit' of 'het voornemen'.

Een ***alternatief*** is een manier waarop de voorgenomen activiteit kan worden gerealiseerd.

Een variant is een alternatieve uitvoeringswijze van de voorgenomen activiteit, met meer probleemoplossend vermogen en/of minder negatieve milieu-effecten.

Het door de gemeente 's-Hertogenbosch uitgewerkte tracé voor een Randweg wordt in dit MER aangeduid als ***basisvariant***.

Het MMA is het meest milieuvriendelijke alternatief, het alternatief met de minst negatieve milieu-effecten.

Met ***plangebied*** wordt het gebied bedoeld waarop de voorgenomen activiteit rechtstreeks betrekking heeft. Dit gebied wordt opgenomen in het bestemmingsplan. Binnen dit project wordt het plangebied gevormd door het tracé van de basisvariant c.q. van eventuele andere alternatieven, de directe omgeving en de aansluitingen zoals aangegeven in het rapport 'Draagvlak en haalbaarheid Randweg [Gemeente 's-Hertogenbosch, 2001] . Aangevuld met de aansluiting van de Randweg op de ontsluitingsstructuur Vught-Noord via een ondertunnelling van het spoor bij de Bosscheweg. De ontsluitingstructuur Vught-Noord zelf maakt geen deel uit van de voorgenomen activiteit en dus ook niet van het plangebied.

Met ***studiegebied*** wordt het gebied bedoeld waar als gevolg van de voorgenomen activiteit effecten kunnen optreden. De omvang van dit gebied is groter dan van het plangebied en kan per aspect variëren.

1.3 Leeswijzer

Het MER bestaat uit een hoofdrapport en een bijlagenrapport.

Hoofdrapport
Na deze inleiding wordt in hoofdstuk 2 het MER gestart met een beschrijving van het probleem, gevolgd door de doelstelling van het project en van dit MER. Het verkeersprobleem tussen Vught en 's-Hertogenbosch wordt beschreven, als ook de integrale doelstelling van het project.
Omdat het project Randweg een lange voorgeschiedenis kent, dat een kader vormt voor dit MER, wordt in hoofdstuk 3 een samenvatting gegeven van het planvormingstraject tot nu toe. Een uitgebreide beschrijving van de voorgeschiedenis wordt in bijlage 2 gegeven.
Het kader voor dit MER bestaat niet alleen uit de voorgeschiedenis, maar ook uit het vigerende beleid. In hoofdstuk 4 worden per beleidsthema de belangrijkste vigerende beleidsdoelstellingen beschreven. Een uitgebreide beschrijving van het beleidskader staat in bijlage 3. kkeling ervan beschreven. Het geeft de kansen en belemmeringen aan voor het ontwikkelen van de voorgenomen activiteit. Daarnaast is het de referentie waarmee de effecten van de Randweg worden vergeleken. Uitgebreide beschrijvingen voor de thema's natuur, water, verkeer en geluid staan in bijlagen.
Een beschrijving van de voorgenomen activiteit, de Randweg, wordt gegeven in hoofdstuk 6. Beschreven wordt waarom de basisvariant het enige alternatief is. Ook worden mogelijke varianten beschreven.
De effecten van de Randweg, zoals beschreven in hoofdstuk 6, worden onderzocht in hoofdstuk 7. Vergelijking en beoordeling van de effecten vindt plaats ten opzichte van de in hoofdstuk 5 beschreven referentiesituatie. Bij de beoordeling wordt waar mogelijk aangesloten op beleidsdoelstellingen zoals geformuleerd in hoofdstuk 4.
Een integrale beoordeling van de Randweg en de varianten vindt plaats in hoofdstuk 8.
In hoofdstuk 9 ten slotte wordt, conform de Wet milieubeheer, een overzicht gegeven van ontbrekende kennis en de relevantie hiervan voor de besluitvorming. Tevens wordt een voorstel gedaan voor evaluatie van de effectbeschrijving en beoordeling tijdens de aanleg en na ingebruikname van de Randweg, als de werkelijke effecten kunnen worden gemeten.

Bijlagenrapport
In het bijlagenrapport is voor een aantal onderwerpen gedetailleerde informatie opgenomen.

Bijlage 1 bevat een uitgebreide beschrijving van de M.e.r.-procedure en rolverdeling erin.
Bijlage 2 geeft een beeld van de lange voorgeschiedenis van het project.
In bijlage 3 wordt het complete beleidskader op europees, nationaal, provinciaal, regionaal en lokaal niveau weergegeven.
Bijlage 4 bevat de gebruikte ecologische gegevens in tabel- en kaartvorm.
Bijlage 5 doet hetzelfde voor de gegevens met betrekking tot de waterhuishouding
Bijlage 6 bevat een beschrijving van het gerbuikte verkeersmodel
In bijlage 7 zijn de berekeningen van de luchtkwaliteit en geluidshinder opgenomen, evenals de geluidscontourenkaarten
In bijlage 8 zijn de ontwerpen en dwarsprofielen ondergebracht.
Bijlage 9 geeft de afweging in het kader van de Habitatrichtlijn, Structuurschema Groene Ruimte en Flora- en Faunawet (de zogenaamde Nee-tenzij afweging)

2 Probleem- en doelstelling

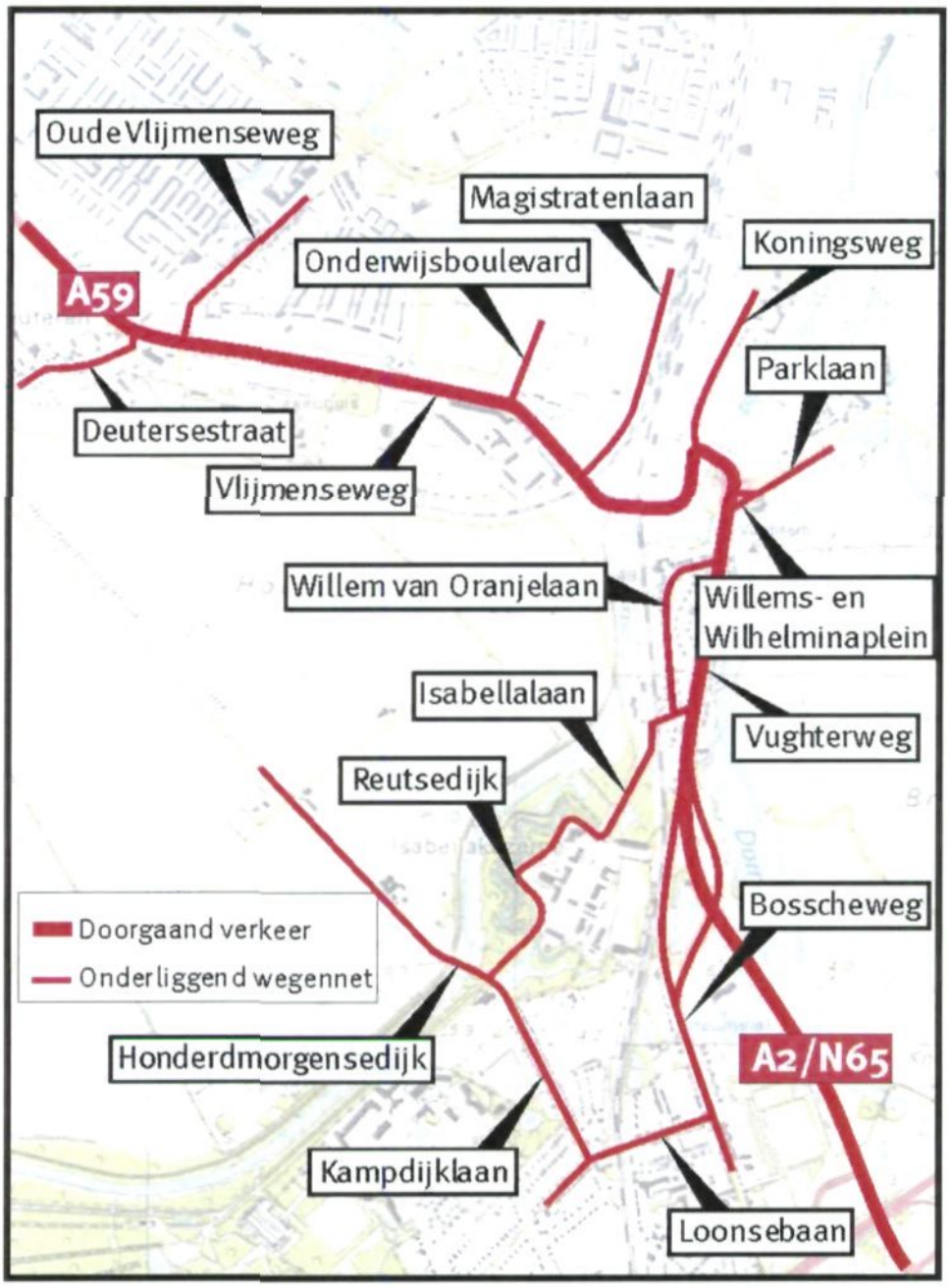
In dit hoofdstuk is de verkeers- en vervoersproblematiek in het studiegebied beschreven. Tevens wordt ingegaan op de daarmee samenhangende problematiek met betrekking tot de leefbaarheid. De problematiek is de basis voor de doelstelling. Daarbij is afgebakend welke problemen en knelpunten wèl, en welke niet binnen de projectdoelstellingen vallen. Met ontwikkelingen buiten het project wordt in de vorm van randvoorwaarden rekening gehouden. In dit hoofdstuk is vervolgens beschreven waarom de aandacht in dit MER kan worden gericht op de Randweg zoals die is beschreven in de startnotitie.

2.1 Probleemstelling

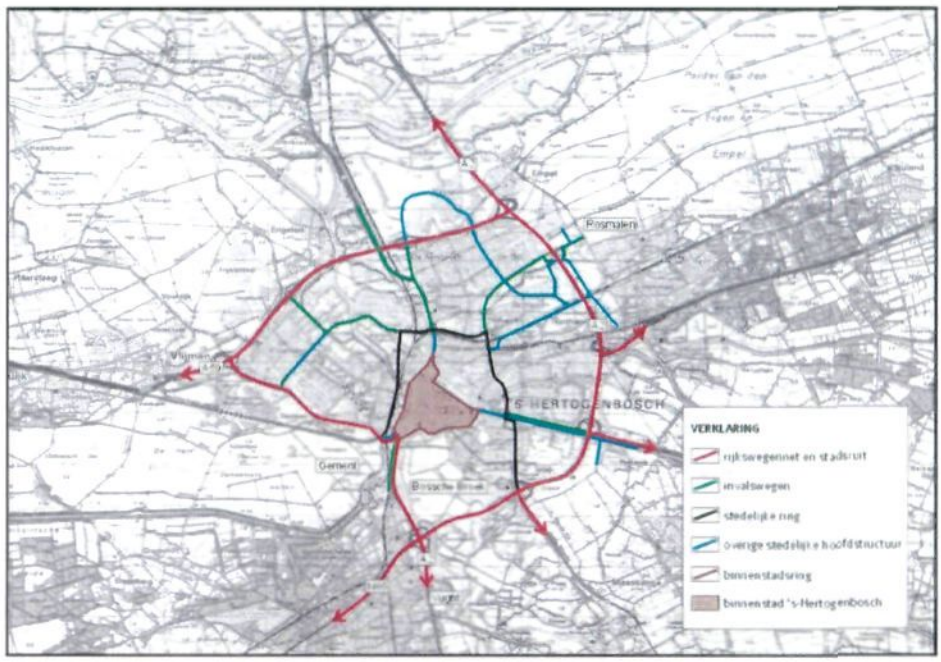
De wegenstructuur van het gebied tussen 's-Hertogenbosch en Vught (figuur 2.1), voldoet niet aan de eisen die daar vanuit verkeersafwikkeling, bereikbaarheid, verkeersveiligheid en leefmilieu aan worden gesteld.

2.1.1 Verkeersstructuur

In de huidige situatie wordt het zuidelijk deel van 's-Hertogenbosch ontsloten via het Willems-/Wilhelminaplein (ook wel Heetmanplein genoemd). De zuidoostelijke verbinding naar de N65 en A2 vindt plaats via de Vughterweg. De noordwestelijke verbinding naar de A59 vindt plaats via de Vlijmenseweg. Daar waar elders in 's-Hertogenbosch het regionale en lokale verkeer zoveel als mogelijk gescheiden wordt op een buitenring en binnenring (figuur 2.2), is dit in het zuidwestelijk deel van de stad niet mogelijk. Het Willems-/ Wilhelminaplein, waar de Vlijmenseweg, Vughterweg en enkele stedelijke wegen samenkomen, heeft een belangrijke rol in zowel de lokale als regionale verkeersafwikkeling. Dit plein kent een ingewikkelde verkeersstructuur (figuur 2.3).
Het is vanuit de verkeersstructuur bezien beter het regionale en lokale verkeer te scheiden, zoals elders in 's-Hertogenbosch al het geval is. Met de huidige wegenstructuur in het zuidwestelijk deel van 's-Hertogenbosch is dat niet mogelijk. Scheiding van verkeer geeft ook de mogelijkheid de structuur van het Willems- en Wilhelminaplein te verbeteren.



Figuur 2.1 **Verkeersstructuur studiegebied**



Figuur 2.2 Verkeerstructuur regio
(bron Beleidsplan Verkeer en Vervoer 's-Hertogenbosch, 2001)



Figuur 2.2 Willems- en Wilhelminaplein ("Heetmanplein")
(bron: Ruimtelijke Structuurvisie, gemeente 's-Hertogenbosch, 2002)

2.1.2 *Verkeersafwikkeling*

Tabel 2.1 en figuur 2.4 geven de verkeersintensiteiten en de I/C verhoudingen (verhouding tussen intensiteit en capaciteit, zie kader) voor de meest relevante wegvakken tussen 's-Hertogenbosch en Vught-Noord. De verkeersintensiteiten en de I/C verhoudingen zijn gegeven voor de huidige situatie (gebaseerd op verkeerstellingen) en de situatie in 2015 (autonome ontwikkeling, gebaseerd op verkeersmodelberekeningen). In de autonome situatie is onderscheid gemaakt in twee modellen: model 1, ervan uitgaande dat het vigerende verkeersbeleid slaagt en model 2, worst case, ervanuitgaande dat het vigerende verkeersbeleid niet slaagt.

Tabel 2.1 Verkeersintensiteiten (mvt/etm) en I/C verhoudingen in de huidige situatie en autonome ontwikkeling

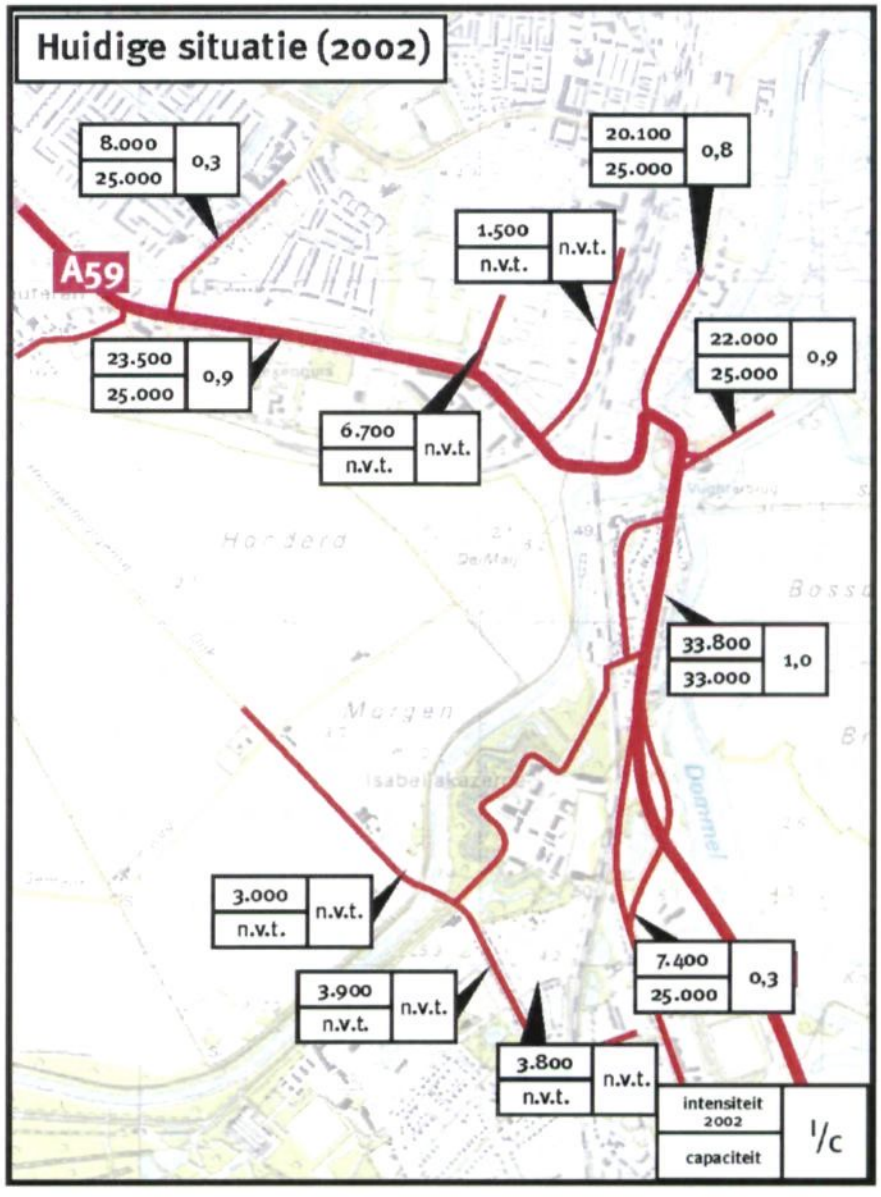
wegvak	huidige situatie			autonome ontwikkeling			
				scenario 1		scenario 2	
	C	I	I / C	I	I / C	I	I / C
Vlijmenseweg (west)	50.000	22.400	0,4	40.700	1,6	44.800	1,8
Vlijmenseweg (midden)	25.000	23.500	0,9	41.400	1,7	47.100	1,9
Vlijmenseweg (oost)	25.000	23.200	0,9	56.200	2,3	60.800	2,4
Vughterweg	33.000	33.800	1,0	43.800	1,3	48.200	1,4
Koningsweg	25.000	20.100	0,8	22.200	0,9	23.500	0,9
Magistratenlaan	n.v.t	1.500	n.v.t	13.500	n.v.t	13.900	n.v.t.
Parklaan	25.000	22.000	0,9	37.100	1,5	38.800	1,6
Deutersestraat	n.v.t	5.500	n.v.t	2.600	n.v.t	2.800	n.v.t
Oude Vlijmense weg	25.000	8.000	0,3	7.200	0,3	7.600	0,3
Onderwijsboulevard	n.v.t	6.700	n.v.t	8.000	n.v.t	8.300	n.v.t
Verbinding A2	50.000	26.900	0,3	36.300	0,7	40.400	0,8
Bosscheweg	*25.000*	*7.400*	*0,3*	*10.300*	*0,4*	*10.800*	*0,4*
Honderdmorgensedijk	n.v.t	3.000	n.v.t	100	n.v.t	100	n.v.t
Kampdijklaan	n.v.t	3.900	n.v.t	1.000	n.v.t	1.000	n.v.t
Loonsebaan	n.v.t	3.800	n.v.t	3.900	n.v.t	4.000	n.v.t

I / C verhouding

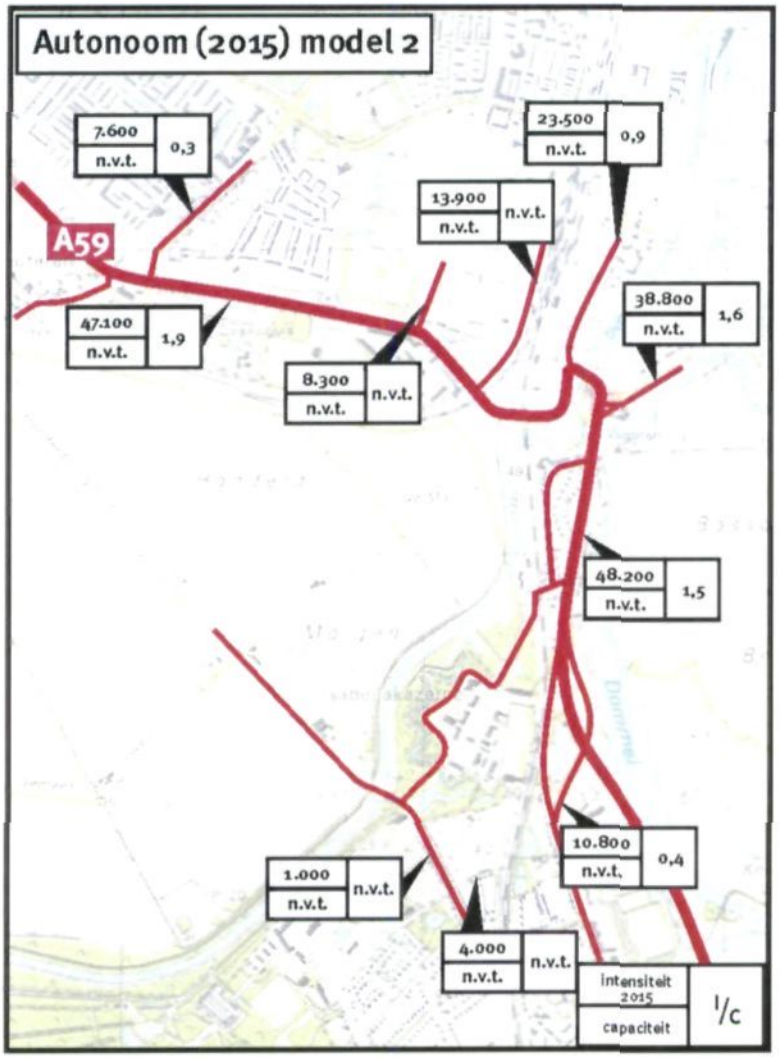
Maat voor verkeersafwikkeling, de kwaliteit van een wegvak, is de verhouding tussen intensiteit (I) en capaciteit (C). De intensiteit is het aantal motorvoertuigen op een wegvak (meestal aangegeven per etmaal). De capaciteit is het maximaal mogelijke aantal motorvoertuigen op een wegvak, waarbij nog sprake is van een goede doorstroming en afwikkeling. In een stedelijke omgeving hebben kruispunten (al dan niet geregeld) een grote invloed op de verkeersafwikkeling. De invloed van kruispunten is niet weer te geven met de I/C verhouding.

Ten behoeve van de beoordeling van I/C-verhoudingen kan de volgende indeling worden gebruikt:
- I/C < 0,5: goede verkeersafwikkeling, nauwelijk kans op filevorming
- 0,5 < I/C < 0,75: goede verkeersafwikkeling, nauwelijk kans op filevorming. Op binnenstedelijke wegvakken kan beperkte capaciteit op kruispunten leiden tot filevorming
- 0, 75 < I/C < 0,9: tijdens de spitsuren beperkte verkeersafwikkeling en kans op filevorming
- 0,9 < I / C < 1,1: tijdens de spitsuren slechte tot zeer slechte verkeersafwikkeling en kans op filevorming
- 1,1 < I/C < 1,25: ook buiten spitsuren is de verkeersafwikkeling beperkt
- I / C > 1,25: gedurende grote delen van de dag is sprake van slechte tot zeer slechte verkeersafwikkeling en dus kans op filevorming

Duidelijk is dat op een aantal wegvakken, met name de Vlijmenseweg en Vughterweg, de maximale capaciteit in de huidige situatie al benaderd wordt, wat resulteert in filevorming en een verslechterde verkeersafwikkeling en bereikbaarheid van de stad. In de autonome situatie is de capaciteit van het huidige wegennet onvoldoende om het verkeer af te wikkelen. De intensiteit neemt tot 2015 niet alleen toe door de (landelijke) groei in automobiliteit maar ook met name door de ruimtelijke ontwikkelingen in het zuidwestelijk deel van 's-Hertogenbosch en Vught-Noord.



Figuur 2.4a **Verkeersintensiteiten en I / C verhoudingen in het studiegebied (huidige situatie)**



Figuur 2.4b **Verkeersintensiteiten en I / C verhoudingen in het studiegebied (autonome ontwikkeling 2015)**

2.1.3 *Sluipverkeer*

De in de afgelopen jaren verslechterde verkeersafwikkeling op de Vlijmenseweg, Willems- en Wilhelminaplein en Vughterweg heeft geleid tot een groei van (ongewenst) sluipverkeer door de Gement. Via de Deutersestraat en Honderdmorgensedijk kan het Willems- en Wilhelminaplein worden vermeden. Intensiteiten van 5.500 mvt/etm op de Deutersestraat, 3.000 mvt/etm op de Honderdmorgensedijk en 3.900 mvt/etm op de Kampdijklaan (zie tabel 2.1) geven de omvang van het sluipverkeer weer. Verder van 's-Hertogenbosch en Vught vindt ook via Nieuwkuijk en Cromvoirt sluipverkeer plaats op lokale binnenwegen.
Het sluipverkeer geeft geluidhinder in Deuteren en Vught-Noord (met name in de Kampdijklaan) en geluidhinder in de Gement (met name broedende en rustende / overwinterende weidevogels). Ook vanuit verkeersveiligheid is het sluipverkeer een probleem.
Door de gemeente Vught is besloten om op termijn de Honderdmorgensedijk af te sluiten voor doorgaand (niet-bestemmings)verkeer. Het moment van afsluiten van de Honderdmorgensedijk is gekoppeld aan het beschikbaar komen van de Randweg 's-Hertogenbosch-Vught. Inmiddels is door de gemeente de Kampdijklaan ingericht als 30km-zone.

2.1.4 *Ruimtelijke ontwikkelingen 's-Hertogenbosch-west en Vught-Noord*

In het westelijk deel van 's-Hertogenbosch vinden grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen plaats, die ertoe noodzaken de verkeerscapaciteit aanzienlijk te vergroten. Ten westen van het station wordt momenteel het Paleiskwartier ontwikkeld. Het Paleiskwartier, al de "nieuwe" binnenstad van 's-Hertogenbosch genoemd, bestaat uit hoogwaardige kantoorcomplexen en wooneenheden en gaat plaats bieden aan duizenden nieuwe inwoners en werknemers. Aansluitend aan het Paleiskwartier wordt de Onderwijsboulevard verder ontwikkeld als het scholencentrum van 's-Hertogenbosch. Tienduizenden leerlingen in het voortgezet onderwijs zullen hier naar school gaan.
Ten zuiden van het Paleiskwartier wordt de Willemspoort verder ontwikkeld. In het westelijk deel zullen de Bossche ziekenhuizen fuseren in het Jeroen Bosch Ziekenhuis, in het oostelijk deel zal het Willem-I college verder uitbreiden.
In Vught-Noord komen in de nabije toekomst de defensieterreinen van de Frederik Hendrik Kazerne en Isabellakazerne vrij. Vught wil deze locaties ontwikkelen tot landschappelijk ingepaste woon- en bedrijfsomgevingen.
Duidelijk is dat bovenstaande ruimtelijke ontwikkelingen veel extra verkeer (zowel auto- als fietsverkeer) zullen genereren. Het huidige wegennet, wat nu al aan de maximale capaciteit zit, zal onvoldoende zijn om al het extra verkeer te verwerken.

2.1.5 *Verkeersveiligheid*

Door de grote verkeersintensiteiten vormt het gehele traject Vlijmenseweg-Willems-/ Wilhelminaplein-Vughterweg een barrière voor het overige verkeer. Daarnaast vindt op het verkeersknooppunt Willems- / Wilhelminaplein en de Vlijmenseweg een (te) groot aantal verkeersongevallen plaats.

Tabel 2.2 ongevallen op bestaand tracé Vughterweg-Vlijmenseweg in de periode 1997-2001 [bron: VIA Advies / AVV-BG, 2001]

kruising / wegvak	totaal aantal ongevallen	alleen materiale schade	letselongevallen	dodelijke ongevallen
Wilhelminaplein	95	78	17	0
Vlijmense weg (Wilhelminaplein-Drongelens kanaal)	44	32	12	1
rest Vlijmenseweg	54	42	12	0
rest Vughterweg	39	30	9	1

2.1.6 *Hinder*

De Vughterweg en de Vlijmenseweg zijn, naast de spoorlijn, bronnen voor geluidhinder, met name voor de woningen in woonwijk de Vughterpoort. Ook de landschappelijk en ecologische waardevolle gebieden rondom de Vughterpoort worden belast met geluid Momenteel worden (nog) geen normen op het gebied van luchtverontreiniging en trillingen overschreden. De geprognotiseerde verkeerstoename (in relatie tot de recente invoering van aangescherpte Europese regelgeving aangaande luchtkwaliteit) zal wel leiden tot overschrijding van de normen voor de luchtkwaliteit.

2.1.7 *Complexe ruimtelijke omgeving*

Bij het zoeken van een alternatieve ontsluiting om de verkeersafwikkeling van en naar 's-Hertogenbosch-Zuid te verbeteren moet rekening worden gehouden met de grote landschappelijke en ecologische waarde van het gebied en het complexe ruimtegebruik. In het gebied is een groot aantal, sterk van elkaar variërende functies, in een complex knooppunt met elkaar verweven (zie figuur 2.5):

verkeersfunctie	- doorgaand verkeer tussen de A2 en A59 - lokaal en ontsluitingsverkeer over de Bossche weg, Vughterweg en Vlijmenseweg - verbonden door het Willemsplein en Wilhelminaplein - *railverkeer tussen Den Bosch en Tilburg Eindhoven over drie (met* uitbreidingsmogelijkheid naar vier) sporen
woonfunctie	- Vughterpoort langs de Vughterweg en Willem van Oranjelaan - Vught-Noord: kampdijklaan, de Heun, Bosscheweg - ten noorden van de Vlijmenseweg - Deutersestraat - verspreid in het landelijk gebied van de Gement;
werkfunctie	- *Paleiskwartier* - Willemspoort: Willem-Alexander ziekenhuis en scholengemeenschap Koning Willem I College
groene functie	- Gement (Maij en Honderdmorgen) - Bossche Broek - ecologische verbindingen langs Dommel en Drongelens Kanaal
blauwe functie	- Drongelens Kanaal - Dommel



Figuur 2.5 **Gevarieerd en complex ruimtegebruik in het studiegebied (gemeente 's-Hertogenbosch, 2001a)**

2.2 Doelstelling

Doel van de voorgenomen activiteit, de aanleg van de Randweg, is het verbeteren van de verkeersafwikkeling en bereikbaarheid, de verkeersveiligheid en het leefmilieu in het gebied tussen 's-Hertogenbosch en Vught-Noord op een zodanige wijze dat de ecologische, cultuurhistorische en landschappelijke waarden van het gebied zoveel mogelijk worden gewaarborgd en waar mogelijk worden versterkt, een duurzaam veiligheidsniveau tegen overstromingen kan worden gewaarborgd en de ruimtelijke ontwikkelingen van Vught en 's-Hertogenbosch binnen de stedelijke contour gestalte kunnen krijgen.

Het doel van deze m.e.r.-procedure is het mogelijk maken van de besluitvorming over de bestemmingsplannen die een juridisch, planologisch en bestuurlijk kader scheppen voor de realisering van de Randweg. Het gaat om een bestemmingsplan voor de gemeenten 's-Hertogenbosch en Vught. Het MER dient inzicht te geven in de gevolgen voor het milieu van de voorgenomen activiteit.

Het aanpakken van knelpunten met betrekking tot natuur, waterhuishouding en cultuurhistorie, buiten de Randweg, behoort niet tot de doelstellingen van het project. Het zou het project Randweg nodeloos gecompliceerd en onbeheersbaar maken. Wel is als doel gesteld dat de oplossing van het verkeersprobleem overige ontwikkelingen in het studiegebied niet mag frustreren. Door de gemeenten 's-Hertogenbosch en Vught is inmiddels, in samenwerking met de provincie, de waterschappen en de natuur- en milieuverenigingen een integrale visie op de ontwikkelingen in het gebied ontwikkeld: de Totaalvisie [Arcadis 2002b] (zie kader).

Totaalvisie Gement- Bossche Broek [Arcadis, 2002b]

De voorgenomen aanleg van de Randweg in het gebied tussen 's-Hertogenbosch en Vught heeft aanleiding gegeven om na te denken over een kwaliteitsimpuls voor dit gebied. De gemeenten 's-Hertogenbosch en Vught hebben in nauwe samenwerking met de provincie, waterschappen, natuur- en milieuverenigingen een totaalvisie voor de ontwikkeling van dit gebied opgesteld. Doel van de totaalvisie is mogelijkheden aan te geven voor het behoud, versterking en verdere ontwikkeling van waarden op het gebied van water, natuur, landschap, cultuurhistorie en recreatie. Belangrijkste randvoorwaarden hierbij zijn geweest:

- aanleg van de Randweg;
- handhaven functioneren watersysteem en openhouden oplossingsrichtingen hoogwater;
- vastgelegde en voorgenomen natuurbescherming in het kader van Habitat- en Vogelrichtlijn, EHS en GHS;
- behoud karakteristieke landschappelijke waarden: openheid, contrast stad-platteland.

Op basis van de bestaande en potentiële kwaliteiten van het gebied en de geformuleerde eisen en wensen van de verschillende thema's is een visie ontwikkeld. Centraal staat de functie van het gebied in de hoogwaterbestrijding. De noodzaak hiervoor oplossingen te bieden / open te houden kan als kans voor de ontwikkeling van het gebied worden gezien. De Gement wordt verdeeld in compartimenten ten behoeve van de retentiefunctie. In elk compartiment wordt een andere vorm van natuurontwikkeling voorgesteld. De dijken kunnen gebruikt worden als recreatieve routes. Ten noorden en ten zuiden van fort Isabella worden ecologische verbindingszones gecreëerd, waarvan de noordelijke tevens als extra hoogwaterafvoer kan dienen. Tegelijktijd wordt daarmee het fort beter zichtbaar en beleefbaar gemaakt. In het Bossche Broek wordt de natuur verder geaccentueerd en wordt het landschap zichtbaarder gemaakt. De recreatie in het gebied wordt gestimuleerd door de aanleg van nieuwe wandel, fiets- en vaarroutes in en naar Gement en Bossche Broek. Daarnaast worden de toegang en de informatievoorziening verbeterd aansluitend op het landschappelijk en cultuurhistorisch karakter van het gebied. De totaalvisie is uitgewerkt in een aantal concrete (deels al autonoom vastgestelde en te ontwikkelen) projecten, weergegeven in onderstaand overzicht.

1 Vervlechten rondom Isabella
- vispassage Vughterstuw
- waterecoverbinding Isabella
- buitencontouren fort manifest

2 Bouwen op een fort
- wonen, werken en recreëren op fort Isabella

3 Kwaliteitszonering in de Gement
- Gement als waterbergingsgebied
- natuurzonering

4 Oude patronen in de Bossche Broek
- herstel schraalgraslanden
- herstel oude Dommelloop
- antiverdrogingsproject
- compensatie elzenbroekboek Isabella

5 Versterken stadscontouren
- stedenbouwkundige afronding Gement en Vught-Noord

6 Natuur en cultuurbeleven
- recreatieknooppunten: Vughterpoort, Deuteren, Vught-Noord
- recreatielijnen: routegebeleiding, wandelroute Bossche Broek, routes Gement, fietspad Moerputten

7 Doorbraken
- doorbraak rondje west-A59
- ecologische verbindingszone Bossche Sloot
- Bossche Broek totaal

Voor een uitgebreidere beschrijving van de totaalvisie wordt verwezen naar bijlage 3 Beleidskader.

2.3 Realistische en niet-realistische alternatieven

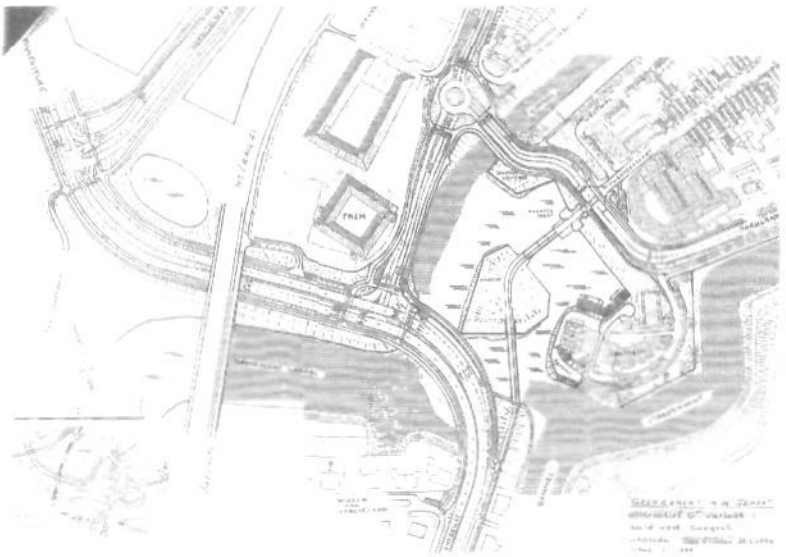
2.3.1 Inleiding

In de startnotitie is beschreven dat de zogenaamde basisvariant als enige realistische mogelijkheid voor het aanleggen van de Randweg 's-Hertogenbosch-Vught moet worden beschouwd. Andere alternatieven leiden tot een groter ruimtebeslag in het als Habitat-beschermingszone voorgedragen gebied De Gement en/of leiden niet tot een duurzame oplossing van het verkeers- en leefbaarheidsprobleem. De basisvariant kan worden beschouwd als de optimale oplossing voor de problematiek, die is ontwikkeld in een langdurig proces dat is gestart na de uitspraak (1999) van de Raad van State over het bestemmingsplan voor de Zuidweststructuur. Bij de totstandkoming van de basisvariant is een maximale inspanning gepleegd om aantasting van bestaande waarden te voorkomen (door de keuze voor een tracé gekoppeld aan de spoorlijn en het Drongelens kanaal) en effecten te mitigeren (onder andere door daar waar mogelijk en zinvol de weg verdiept aan te leggen, geluidsschermen te plaatsen en door de ondertunneling van de Randweg onder spoorlijn en Vughterweg). Ook is bij het ontwerp (onder andere bij de hoogteligging) rekening gehouden met het aanleggen van ecologische verbindingszones.
Het is daarom reëel de basisvariant aan te duiden als de basis voor het meest-milieuvriendelijk alternatief (MMA), dat –conform wettelijk voorschrift- moet worden beschreven in het MER.

2.3.2 Nulplus en nulplus-extra: niet realistisch

Nulplus en nulplus-extra
Met betrekking tot het zogenaamde nulplusalternatief (het verbeteren van de bestaande infrastructuur, met name ter hoogte van het Willems/Wilhelminaplein) is in de startnotitie aangegeven dat dit als een niet realistisch alternatief moet worden beschouwd. In de startnotitie is een beschrijving opgenomen van het nulplusalternatief [Stichting Geen Cement in de Gement, 1993]. Bij de inspraak op de startnotitie is een aangepast nulplusalternatief , nulplusextra, voorgesteld [Braakensiek, 2002]. Nulplus en Nulplusextra zijn echter ontwerptechnisch niet realiseerbaar [2]. In het nulplusalternatief wordt alleen het Willems-/Wilheminaplein aangepakt. De toeleidende wegen, waaronder de Vughterweg, blijven bij het nulplusalternatief de wegen die het verkeer moeten verwerken, deze worden niet aangepakt. In het nulplus-extra alternatief worden de toeleidende wegen (Vlijmense weg en Vughterweg) wèl verbeterd. Uitgangspunt voor een dergelijk alternatief is dat de capaciteit van de Vughterweg en Vlijmenseweg wordt verhoogd door het verbeteren van de wegen (van 2*1-strooks naar 2*2-strooks voor Vlijmenseweg, van smalle 2*2-strooks naar ruimere 2*2-strooks voor de Vughterweg). Voor de Vughterweg (momenteel een smalle 2*2 strooksweg met twee parallelwegen en (deels) een boombeplanting tussen hoofdrijbaan en parallelwegen) zou dat betekenen dat (een deel) van de bestaande boombeplanting zou moeten verdwijnen en de parallelwegen zouden moeten worden versmald. Voor de Vlijmenseweg zijn de twee bestaande viaducten van de spoorlijn de daarbij op te lossen knelpunten. De ruimte tussen de steunpunten van deze viaducten is te smal voor 2*2-strooks wegen. De viaducten zullen voor de variant nulplus-extra geheel moeten worden vervangen.

2. De in de inspraak voogestelde aanpassingen hebben betrekking op het verruimen van de bocht ter hoogte van de brug bij de Vughterpoort (waarvoor een pand zal moeten worden gesloopt); de voorgestelde ligging en de aansluiting op het stedelijk wegennet is echter vanwege de RONA-eisen aan het verticaal alignement, gezien de beperkte doorrijbreedte van het viaduct onder de spoorlijn en vanwege de onvoldoende aansluiting op het stedelijk wegennet niet realiseerbaar.

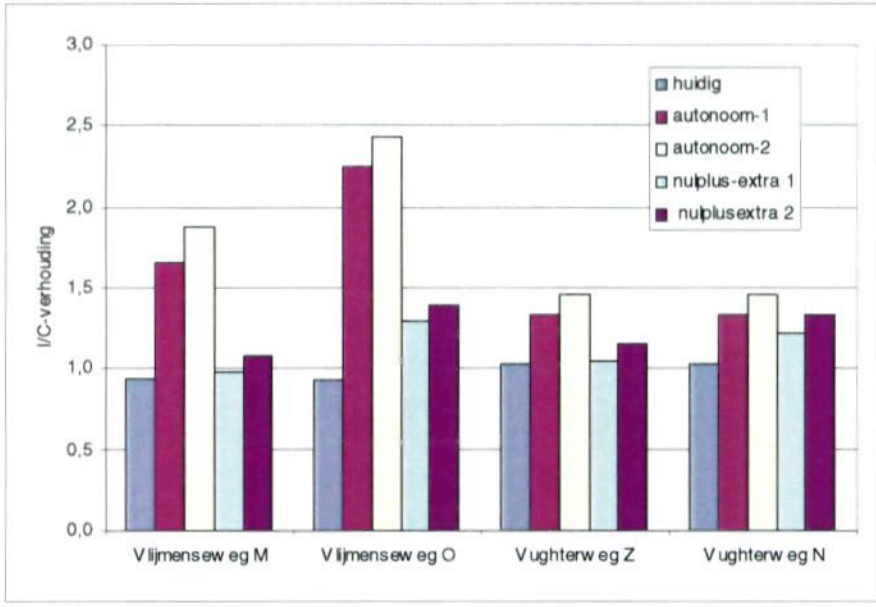


Figuur 2.6 Nulplusalternatief (bron: Stichting Geen Cement in de Gement, 1993)

Verkeersgegevens

Voor dit MER zijn aanvullende berekeningen gemaakt met het verkeersmodel van de gemeente 's-Hertogenbosch; dit is beschreven in hoofdstuk 5 (huidige situatie en autonome ontwikkeling) en in hoofdstuk 7 (effecten van de varianten). Daarbij is zowel gekeken naar een scenario op basis van het vigerend verkeers- en vervoersbeleid (scenario 1) als naar een scenario waarbij wordt uitgegaan van het niet halen van de vigerende beleidsdoelstellingen aangaande verkeer- en vervoer (scenario 2).
De verkeersgegevens (telgegevens) laten zien dat reeds in de huidige situatie de capaciteit van het wegennet rond het zogenaamde Willems- en Wilhelminaplein ontoereikend is voor het verwerken van het verkeersaanbod. De capaciteit van de Vughterweg bedraagt bijvoorbeeld ongeveer 33.000 mvt/etm; de intensiteit bedraagt volgens tellingen ongeveer 34.000 mvt/etm. Op de Vlijmenseweg is in de huidige situatie reeds vaak congestie waarneembaar en wordt het verkeer gedurende grote delen van de dag slecht afgewikkeld. Ook de capaciteit van het Willems/Wilhelminaplein –in de stedelijke omgeving is de capaciteit van dit ingewikkelde knooppunt waarschijnlijk meer maatgevend voor de doorstroming van het verkeer dan de capaciteit van de toeleidende wegen- is onvoldoende om het verkeersaanbod te kunnen verwerken. In de huidige situatie treedt zeer frequent congestie op (zie I/C-waarden in figuur 2.7).

Als gevolg van de autonome ontwikkeling van het centrum, de stationszone en de zuidwestflank van 's-Hertogenbosch zal het verkeersaanbod in het studiegebied de komende jaren sterk toenemen, sterker dan de autonome ontwikkeling van het verkeer (zie paragraaf 5.8). Voor de Vughterweg –een smalle 2*2 strooks weg- is met behulp van het verkeersmodel voor de toekomstige situatie een intensiteit van 44.000 mvt/etm berekend. De verkeerscongestie zal daardoor nog sterk toenemen. Als wordt gekeken naar het verkeersscenario 2, dat uitgaat van het niet realiseren van de beleidsdoelstellingen voor verkeer en vervoer (paragraaf 5.8), kan worden vastgesteld dat dit leidt tot een nog grotere groei van het verkeersaanbod (voor de Vughterweg tot ongeveer 48.000 mvt/etm). Voor de Vlijmense weg tussen de (toekomstige) aansluiting van de Onderwijsboulevard en het Willems- en Wilhelminaplein wordt een zeer sterke toename van het verkeersaanbod verwacht (scenario 1: 56.000 mvt/etm, scenario 2: 61.000 mvt/etm). Zowel voor de Vughterweg als voor de Vlijmenseweg leidt dit tot (berekende) I/C-verhoudingen die ver boven 1 liggen (figuur 2.7).



Figuur 2.7 **I/C-verhoudingen op de Vlijmenseweg en de Vughterweg voor de twee scenario's voor de autonome ontwikkeling, voor de nulplus-variant en de variant nulplus-extra**

Het nulplusalternatief richt zich op het verbeteren van de afwikkeling van het verkeer op het Willems-/Wilhelminaplein. Het capaciteitsprobleem van de Vughterweg, de Vlijmense weg en de andere toeleidende wegen wordt niet aangepakt. Het nulplusalternatief is derhalve niet in staat het probleem op te lossen: de I/C-verhoudingen liggen (ver) boven 1. Voor de variant nulplus-extra, waarin maatregelen zijn genomen om de capaciteit van de Vughterweg en de Vlijmenseweg te vergroten, blijkt dat de intensiteiten nog verder zullen toenemen. Dit leidt tot I/C-verhoudingen die ruim boven de 1 liggen.

Leefbaarheid

Uit de geluidmodellering die is opgezet voor dit MER blijkt dat de geluidbelasting op de woningen langs de Vughterweg (en op andere woningen in Vughterpoort) als gevolg van het verkeer op de Vughterweg in de huidige situatie zeer hoog is. Bij verwachte toename van het verkeersaanbod in de toekomst zal deze situatie –ondanks het stiller worden van voertuigen- verder verslechteren. Langs de Vughterweg zijn tevens problemen met betrekking tot de luchtkwaliteit aanwezig.
Het nulplusalternatief leidt niet tot een oplossing voor deze problemen; bij de variant nulplus-extra neemt de kwaliteit van de leefomgeving in de Vughterpoort (geluid, luchtkwaliteit) nog verder af.

Conclusie

De conclusie met betrekking tot het nulplusalternatief en de variant nulplus-extra is:

- verkeerskundig (capaciteit) onvoldoende en niet probleemoplossend;
- de knelpunten in de leefbaarheid (geluidhinder, luchtkwaliteit) in de Vughterpoort nemen niet af, maar worden groter;
- technisch niet mogelijk gezien de ontwerp-eisen;
- forse ingreep langs Vughterweg en bij Vughterpoort/Willems- en Wilhelminaplein.

Het nulplusalternatief en de variant nulplus-extra zijn als niet-realistisch in dit MER verder niet onderzocht.

2.3.3 *Variant R+: niet realistisch*

In de richtlijnen wordt opgemerkt dat het noodzakelijk is om in het MER nader in te gaan op de zogenaamde R+-variant. Bij deze variant zou de Randweg verdiept worden aangelegd ter plaatse van de huidige bedding van het Drongelens kanaal of ter plaatse van het voor de basisvariant voor de Randweg ontworpen tracé. Door de verdiepte ligging zou minder geluidhinder ontstaan en minder visuele hinder optreden.
Een belangrijk onderdeel van de R+-variant is de kruising van de Randweg met het Drongelens kanaal. De R+-variant voorziet in een lage ligging van de Randweg ook ter plaatse van de kruising met het Drongelenskanaal bij de Vughterpoort, in plaats van de brug die hier in de basisvariant aanwezig is. Het Drongelens kanaal zou op die plaats bij variant R+ dan via een duiker (of sifon) onder de Randweg door worden geleid.
De R+-variant komt deels (ligging bij de woonwijk Vughterpoort) overeen met de variant verdiepte ligging zoals beschreven in de startnotitie. Over deze variant is geconcludeerd dat deze als variant voor het MER onvoldoende perspectief biedt: de relatief beperkte meerwaarde staat in geen verhouding tot de extra kosten. Bij variant R+ zou het noodzakelijk blijven om de dijk van het Drongelens kanaal in westelijke richting te verschuiven. Ten opzichte van de verdiepte variant heeft de R+-variant als voordeel dat de lagere ligging wordt voortgezet ook ter plaatse van de kruising met het Drongelens kanaal; de beperking van de geluidemissie is daardoor groter dan bij de variant verdiepte ligging, die immers met een brug het Drongelens kanaal kruist.

Variant R+ leidt tot een gecompliceerde ingreep in de situatie ter plaatse van de kruising met het Drongelens kanaal. In het rapport 'Noodzaak en nut omleiding Drongelens kanaal' [Oranjewoud, 2001a] is beschreven met welke waterhuishoudkundige randvoorwaarden rekening moet worden gehouden. Voor de variant R+ dient de Randweg hoogwatervrij te worden gehouden door dijken of wanden met een hoogte van circa 6,5 m +NAP; ook rond het kanaal zullen dijken of wanden van een dergelijke hoogte moeten worden aangelegd. Civieltechnisch zou variant R+ tevens betekenen dat de aansluiting van de Magistratenlaan – *na een ongelijkvloerse hooggelegen passage van de Vlijmenseweg, op maaiveld* moet aansluiten op de Randweg. Dit vergt extra ruimtebeslag in de Maij. Ook zou de tunnelbak bij de kruising met de spoorlijn moeten worden doorgetrokken tot de omgeving van het Willem I-college; onder deze tunnelbak zou dan ter plaatse van de kruising met het Drongelens kanaal nog een betonnen duiker moeten worden aangelegd van zodanige afmetingen dat ook de piekafvoeren verwerkt kunnen worden. De R+-variant lijkt derhalve technisch niet onmogelijk, maar is erg kostbaar.

Variant R+ is strijdig met enkele uitgangspunten voor de Randweg: geen of minimale aantasting van de Maij en behoud en versterking van de ecologische verbindingszone. Door de duiker of sifon wordt de ecologische functie van het Drongelens kanaal en de ecologische verbinding tussen Maij en Bosschebroek ernstig aangetast. Variant R+ is verder niet flexibel en dus niet toekomstvast met betrekking tot de toekomstige opgave voor de waterhuishouding.

Concluderend kan gesteld worden dat variant R+ een niet volstrekt onmogelijke, kostbare variant is die een bijdrage kan leveren aan het oplossen van een deel van de milieuproblemen ten koste van een aantasting van ecologische functies en met strijdigheid met de randvoorwaarden vanuit ruimtebeslag en de waterhuishouding. De kans dat variant R+ (als de variant in het MER zou worden uitgewerkt) uiteindelijk zou worden gekozen is verwaarloosbaar; daarmee is R+ een niet realistische variant en in het MER verder niet in beschouwing genomen.

2.3.4 *Kosteneffectiviteit varianten*

Ten behoeve van de keuze om varianten al dan niet mee te nemen in het MER is een globale beoordeling van de mogelijke meerwaarde van de varianten gemaakt in relatie tot de meer- of minderkosten (in vergelijking met de basisvariant). In hoofdstuk 6 zijn de varianten half verdiept, verdiept, steil talud en viaduct nader beschreven en is de keuze van de varianten verder uitgewerkt.

De varianten zijn beoordeeld op de (te verwachten) gevolgen voor het milieu voor de meest relevante milieu-aspecten. Hierbij is een opdeling gehanteerd in een aspect natuur en landschap ('groen') en een aspect woon- en leefmilieu ('grijs'). De basisvariant voor de Randweg is daarbij als referentie gehanteerd. Er is een vijfpunts beoordelingsschaal gehanteerd (van veel slechter dan de basisvariant (--) tot veel beter dan de basisvariant (++). De beoordeling is weergegeven in tabel 2.3.
Bij gelijke gewichten aan de beide aspecten leidt dit tot de beoordeling zoals weergegeven in figuur 2.8.

Tabel 2.3a Indicatieve beoordeling milieueffecten varianten: natuur en landschap

	ruimtebeslag in Gement	verstoring in Gement	versnippering	effecten op landschap	effecten op cultuur historische waarden
basisvariant	0	0	0	0	0
halfverdiept	-	+	0	+	0
verdiept	-	++	0	+	0
steil talud	+	0	-	0	0
viaduct	+	--	0	--	0
R+	-	+	0	0	-
nulplus	+	+	0	0	0
nulplus-extra	+	+	0	0	-

++ veel beter dan basisvariant
+ beter dan basisvariant
0 ongeveer gelijk aan basisvariant
- slechter dan basisvariant
-- veel slechter dan basisvariant

Tabel 2.3b Indicatieve beoordeling milieueffecten varianten: woon- en leefmilieu

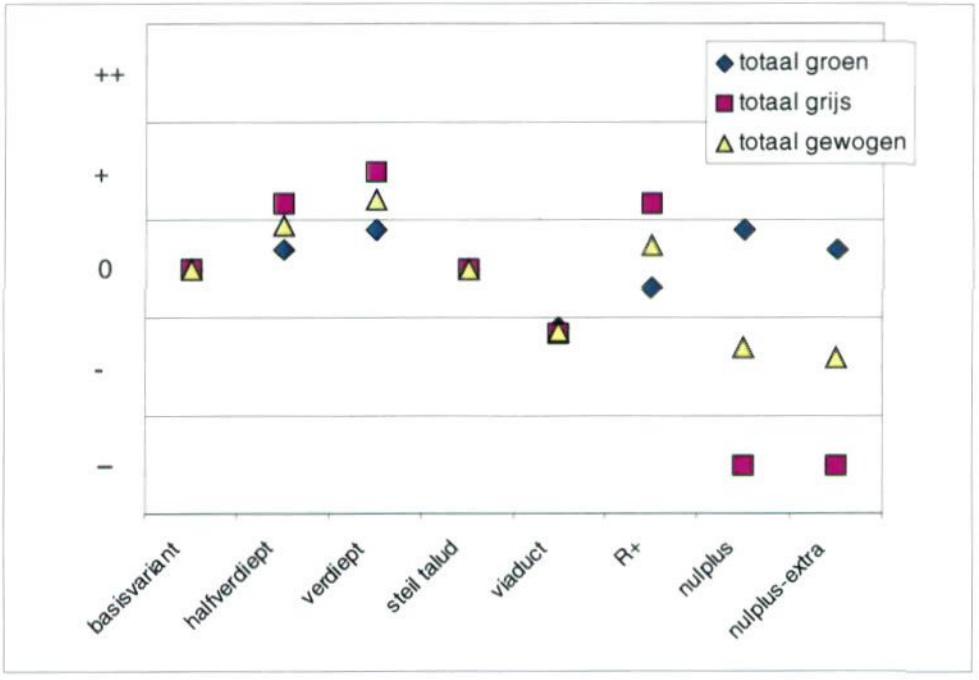
	geluidhinder	visuele hinder	effecten op luchtkwaliteit
basisvariant	0	0	0
halfverdiept	+	+	0
verdiept	+	+	+
steil talud	0	0	0
viaduct	-	-	0
R+	+	+	0
nulplus	--	--	--
nulplus-extra	--	--	--

++ veel beter dan basisvariant
+ beter dan basisvariant
0 ongeveer gelijk aan basisvariant
- slechter dan basisvariant
-- veel slechter dan basisvariant

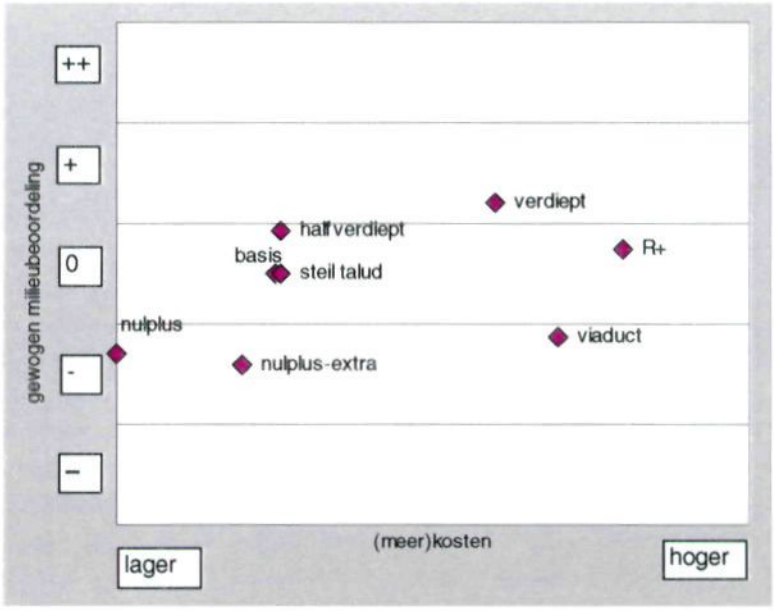
Varianten die, in verhouding tot eventuele extra kosten, in vergelijking met de basisvariant geen substantiele meerwaarde hebben voor natuur en landschap (en dus niet kosteneffectief zijn) komen niet in aanmerking om te worden onderzocht in het MER. Varianten die in het MER worden onderzocht dienen daarnaast in voldoende mate probleemoplossend te zijn. Zoals beschreven in de voorgaande paragrafen leiden de varianten nulplus en nulplus-extra slechts in beperkte (en onvoldoende) mate tot een oplossing van de verkeers- en leefbaarheidsproblematiek. In figuur 2.10 is dit, in vergelijking met de basisvariant en de variant R+, grafisch weergegeven.

In figuur 2.9 zijn de (gewogen) totaalbeoordelingen (uit figuur 2.8) voor de beschouwde varianten uitgezet tegen de geschatte meerkosten van de varianten (ten opzichte van de basisvariant). Uit deze figuur blijkt dat ook vanuit het beperken van de milieu-effecten het niet zinvol is om de varianten nulplus en nulplus-extra in het MER mee te nemen: ze zijn weliswaar (in beperkte mate) goedkoper dan de basisvariant, maar bieden per saldo geen meerwaarde voor het milieu. Voor de variant R+ geldt dat deze niet als kosteneffectief kan worden aangemerkt: deze variant leidt tot hogere kosten dan de basisvariant, maar niet tot een betere beoordeling met betrekking tot de effecten op het milieu.

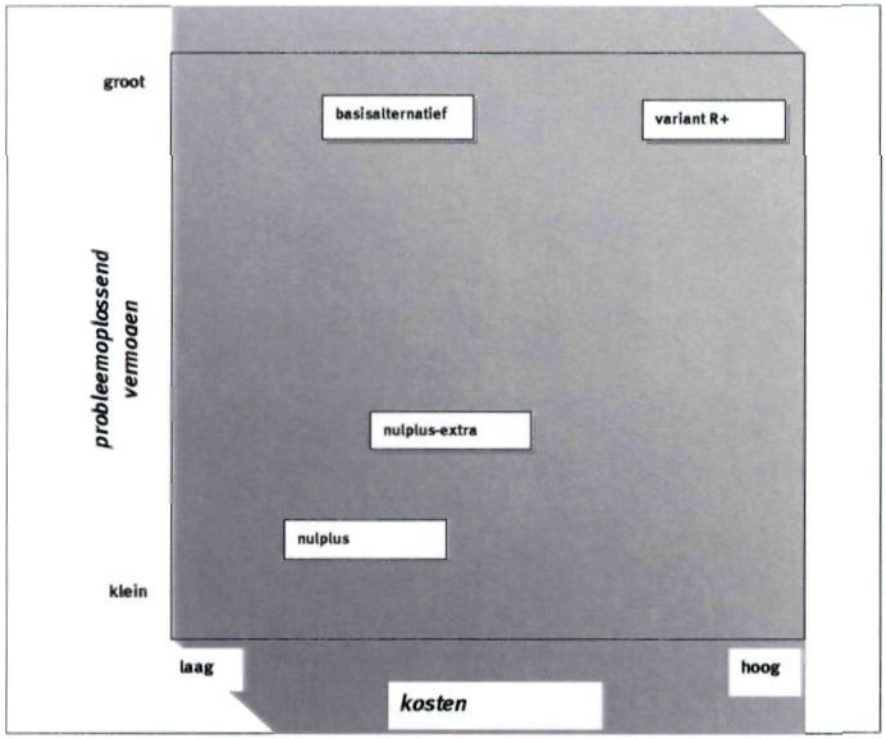
Ook de verdiepte variant kan worden aangemerkt als weinig kosteneffectief: weliswaar is de gewogen milieubeoordeling beter dan voor de basisvariant, maar dit gaat gepaard met veel extra kosten. De variant viaduct is eveneens niet kosteneffectief: tegenover hogere kosten staat een lagere milieubeoordeling dan voor de basisvariant.



Figuur 2.8 **Gewogen, indicatieve beoordeling van de varianten R+, nulplus en nulplus-extra in relatie tot de overige varianten. De totaalbeoordeling is op basis van de beoordelingen in tabel 2.3a en 2.3b, bij gelijk gewicht voor natuur-en landschap ('groen') en woon- en leefmilieu ('grijs')**



Figuur 2.9 **Indicatie van de kosteneffectiviteit**
(verwacht milieu-effect, in de vorm van een milieubeoordeling, in relatie tot de kosten) van de varianten R+, nulplus en nulplus-extra in vergelijking met de overige varianten. De totaalbeoordeling is op basis van de beoordelingen in tabel 2.3, bij gelijk gewicht voor natuur-en landschap ('groen') en woon- en leefmilieu ('grijs')



Figuur 2.10 **Probleemoplossend vermogen en kosten**
Nulplus en nulplus-extra zijn goedkoper, maar niet probleemoplossend; variant R+ is probleemoplossend, maar veel duurder en is daarnaast strijdig met een aantal randvoorwaarden

2.3.5 *Ontsluitingsstructuur Vught-noord*

Door de raad van de gemeente Vught is een besluit genomen over de aanleg van een nieuwe ontsluitingsstructuur voor Vught-Noord, die de aansluiting moet geven op de Randweg 's-Hertogenbosch [gemeente Vught, 2001]. Het oostelijke deel van de ontsluitingsstructuur bestaat uit een weg die via een onderdoorgang onder de spoorlijn aansluit op een (nieuwe) rotonde in de Bosscheweg en vervolgens op de Randweg. Deze weg dient ter vervanging van de bestaande spoorwegovergang met de Loonsebaan.

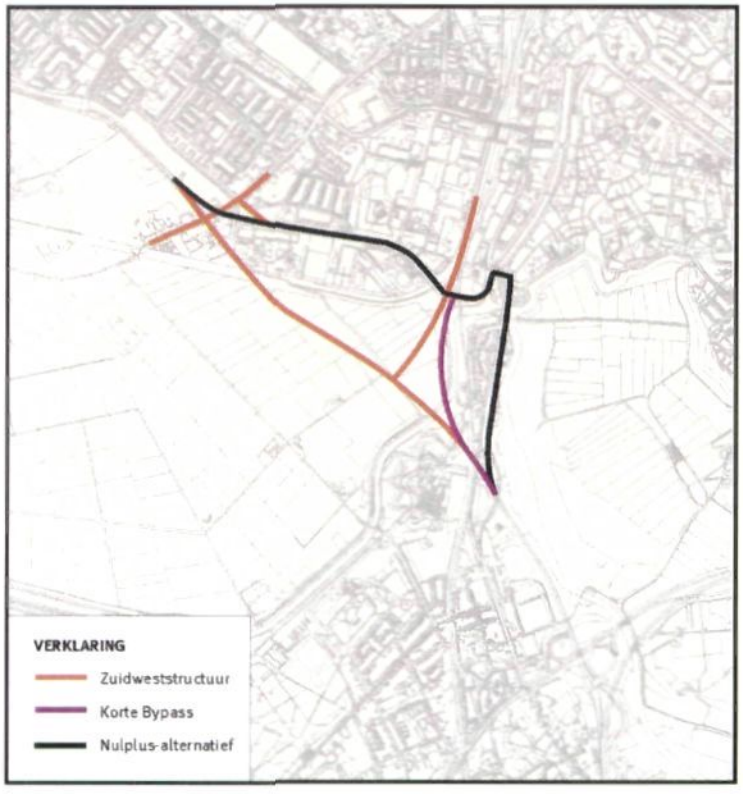
Door de initiatiefnemers is afgesproken dat de aansluiting van de Randweg op de toekomstige ontsluitingsstructuur Vught-Noord en de ondertunneling van het spoor ter hoogte van de Bosscheweg deel uitmaken van de voorgenomen activiteit en dat de effecten van deze aansluiting in dit MER worden beschreven, omdat deze gelijktijdig met de Randweg 's-Hertogenbosch-Vught zal worden gerealiseerd. De besluitvorming over de ontsluitingsstructuur Vught-noord zelf staat los van de besluitvorming over de Randweg 's-Hertogenbosch-Vught en is daarmee geen onderdeel van de voorgenomen activiteit, maar van de autonome ontwikkeling.

3 Voorgeschiedenis

Zoals beschreven in de startnotitie voor dit MER en kort aangeduid in hoofdstuk 2 heeft de Randweg een lange voorgeschiedenis. In het voortraject is veel onderzoek uitgevoerd, zijn rapporten verschenen en heeft besluitvorming plaatsgevonden. In bijlage 2 in het bijlagenrapport is een uitgebreide beschrijving opgenomen van de voorgeschiedenis van de Randweg. In deze bijlage zijn tevens korte samenvattingen opgenomen van eerder verschenen rapporten.

Belangrijke mijlpalen in het voortraject zijn geweest:

- Zuidweststructuur: deze oplossing van de bereikbaarheidsproblematiek is onderzocht in een MER, waarna de voorkeursoplossing is opgenomen in het bestemmingsplan, dat uiteindelijk door de Raad van State is afgekeurd;
- het rapport Draagvlak en Haalbaarheid van de gemeente 's-Hertogenbosch: in dit rapport is de gang van zaken tussen het moment van definitief niet doorgaan van de Zuidweststructuur en de besluitvorming in 's-Hertogenbosch om in te zetten op de Randweg, beschreven. Dit rapport heeft gediend als startpunt voor het opstellen van de startnotitie m.e.r. voor de Randweg. Dit rapport bevat tevens de samengevatte argumentatie (op basis van andere onderzoeken en rapporten) om voor (het tracé van) de Randweg te kiezen als oplossingsrichting voor de verkeers- en bereikbaarheidsproblematiek van het zuidwestelijk deel van 's-Hertogenbosch en het noordelijk deel van Vught. In dit rapport is tevens beschreven waarom andere tracé's/oplossingsrichtingen (zoals Korte Bypass en nulplusalternatief, figuur 3.1) als niet realistisch moeten worden aangemerkt.



Figuur 3.1 Tracés Zuidweststructuur, Korte Bypass en Nulplusalternatief

4 Genomen en te nemen besluiten

Dit hoofdstuk bevat informatie over het beleidskader voor de voorgenomen realisatie van de Randweg. Daarnaast is beschreven welke besluiten zijn genomen en nog moeten worden genomen.

4.1 Genomen besluiten

De reeds genomen besluiten die van belang zijn voor de realisering van de Randweg zijn de vigerende bestemmingsplannen voor het studiegebied en het streekplan van de provincie Noord-Brabant. Verder is het in bijlage 3 beschreven beleidskader van belang. Deze beleidsvoornemens vormen samen met de vigerende bestemmingsplannen en het streekplan het kader voor het te nemen besluit.

Streekplan (Brabant in Balans)
In het streekplan [Provincie Noord-Brabant, 2002a] wordt gekozen voor de visie waarin respect voor de natuurlijke leefomgeving en de landschappelijke en cultuurhistorische rijkdom centraal staan en waarin het eigen karakter, de specifieke kwaliteiten en contrasten van Brabant duidelijk herkenbaar zijn. Om dit toekomstbeeld te realiseren moet ook het ruimtelijk beleid bijdragen aan de balans tussen het economische, het ecologische en het sociaal-culturele kapitaal van Brabant. 'Brabant in Balans' betekent dat bij het ruimtelijk faciliteren van nieuwe (economische) ontwikkelingen meer aandacht moet worden geschonken aan ecologische en sociaal-culturele aspecten. Met andere woorden; de ruimte moet zorgvuldiger gebruikt worden. Dit is het hoofddoel van het provinciaal ruimtelijk beleid. Daartoe wordt de lagenbenadering toegepast, wordt het belang van zuinig ruimtegebruik en het aantrekkelijk vormgeven van de leefomgeving onderstreept en wordt de noodzaak van grensoverschrijdend denken en handelen benadrukt. Daarnaast is er oog voor sociale aspecten van het ruimtelijk beleid en wordt waar mogelijk een bijdrage geleverd aan sociale rechtvaardigheid.
Met betrekking tot de infrastructuur gaat het er allereerst om de gebruiksmogelijkheden te intensiveren. Dit is nodig om in de groeiende mobiliteitsbehoefte te voorzien en tegelijkertijd Brabant bereikbaar en leefbaar te houden. Nieuwe infrastructuur dient te allen tijde op duurzame wijze ingepast te worden met een minimale aantasting van natuur en landschap. Waar sprake is van een botsing van verkeersverbindingen met ecologische verbindingen (botsende corridors), moet worden gezocht naar oplossingen die aan beide soorten verbindingen recht doen.
Het toekomstbeeld voor 's-Hertogenbosch in 2020 is dat 's-Hertogenbosch zich verder heeft ontwikkeld tot de ontmoetingsstad bij uitstek. Ook is ze het centrum van de bancaire, financiële en juridische dienstverlening. De stad is er in geslaagd, samenhangend met de omlegging van de Zuid-Willemsvaart en de verbreding van de A2, een nieuw hoogstedelijke en multifunctionele knoop te ontwikkelen op het snijvlak van weg, water en spoor.
In het streekplan is een groot deel van de Gement (waaronder Maij, het deel van de Honderdmorgen ten noorden van de Gementweg) en de groenzone rondom voormalig fort Isabella aangewezen als natuurparel in het kader van de GHS (kaarteenheid GHS-natuur, natuurontwikkelingsgebied). De Gement en Bossche Broek zijn als "natte" natuurparels benoemd. De dijken langs het Drongelens kanaal maken als "bestaand bos- en natuurgebied" ook deel uit van de GHS-Natuur. Het Drongelens kanaal zelf is aangewezen als ecologische verbindingszone en daarmee als natuurparel in het kader van de GHS-Natuur. De status van de Langstraatspoordijk is niet geheel duidelijk. Deels valt het onder

de GHS-natuur (natuurontwikkelingsgebied), deels onder GHS-Landbouw (leefgebied kwetsbare soorten).
De Honderdmorgen en een groot deel van Maij vallen binnen de Regionale natuur en landschapseenheid, de kop van de Maij valt binnen de stedelijke regio Waalboss. (Waalwijk, 's-Hertogenbosch, Oss). Hierbij moet opgemerkt worden dat het vooralsnog een indicatieve, nader uit te werken begrenzing betreft.



Figuur 4.1 **Uitsnede streekplankaart 1: Ruimtelijke ontwikkelingen (bron: Brabant in Balans, Streekplan, provincie Noord-Brabant, 2002a)**



Figuur 4.2 **Uitsnede streekplankaart 2: Elementen van de onderste laag (bron: Brabant in Balans, Streekplan, provincie Noord-Brabant, 2002a)**

In oktober 2002 is de m.e.r.-procedure voor de Reconstructie Zandgronden Noord-Brabant gestart met de publicatie van startnotities en streefbeelden. Het landelijk gebied van de gemeente Vught valt binnen reconstructiegebied Meierij, dat van de gemeente 's-Hertogenbosch binnen het reconstructiegebied Maas en Meierij (zie verder bijlage 3). De Maij, het noordelijk deel van de Honderdmorgen en Bossche Broek zijn in het streefbeeld aangewezen als Open Natuur; fort Isabella, Vughtse heide en Moerputten als Gesloten Natuur, het zuidelijk deel van de Hondedmorgen als Open Gemengd (natuur, landbouw). De Gement is benoemd zoekgebied voor waterberging [Provincie Noord-Brabant, 2002bcde].

Vigerende bestemmingsplannen

De actuele situatie met betrekking tot de bestemmingsplannen in het studiegebied is complex. Als gevolg van het niet doorgaan van de Zuidweststructuur, grenscorrecties tussen de gemeenten en de aanpassing van de spoorlijn is er een groot aantal bestemmingsplannen aanwezig. Voor het studiegebied hebben de volgende bestemmingsplannen rechtskracht (tabel 4.1):

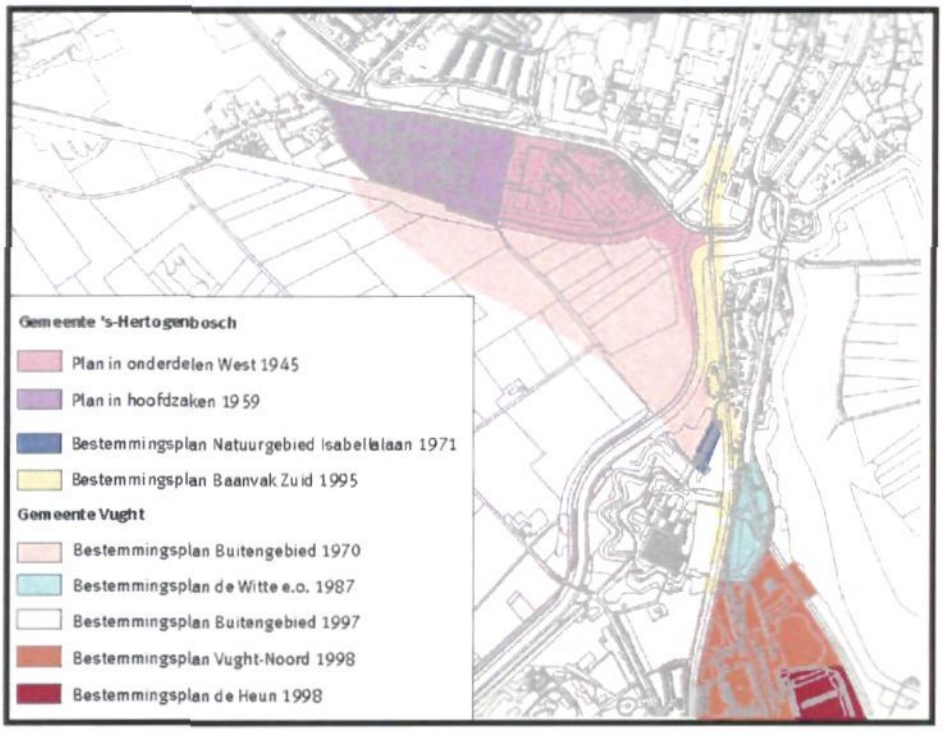
Tabel 4.1 Vigerende bestemmingsplannen studiegebied Randweg

Gemeente 's-Hertogenbosch	Gemeente Vught
Plan in hoofdzaken 1945	Bestemmingsplan Buitengebied 1970
Plan in onderdelen West 1945	Bestemmingsplan de Witte e.o. 1987
Plan in hoofdzaken West 1959	Bestemmingsplan Buitengebied 1997
Partieel Uitbreidingsplan in onderdelen Deuteren 1965	Bestemmingsplan Vught-Noord(1998)
Bestemmingsplan Natuurgebied Isabellalaan 1971	Bestemmingsplan de Heun (1998)
Bestemmingsplan Baanvak Zuid 1995	

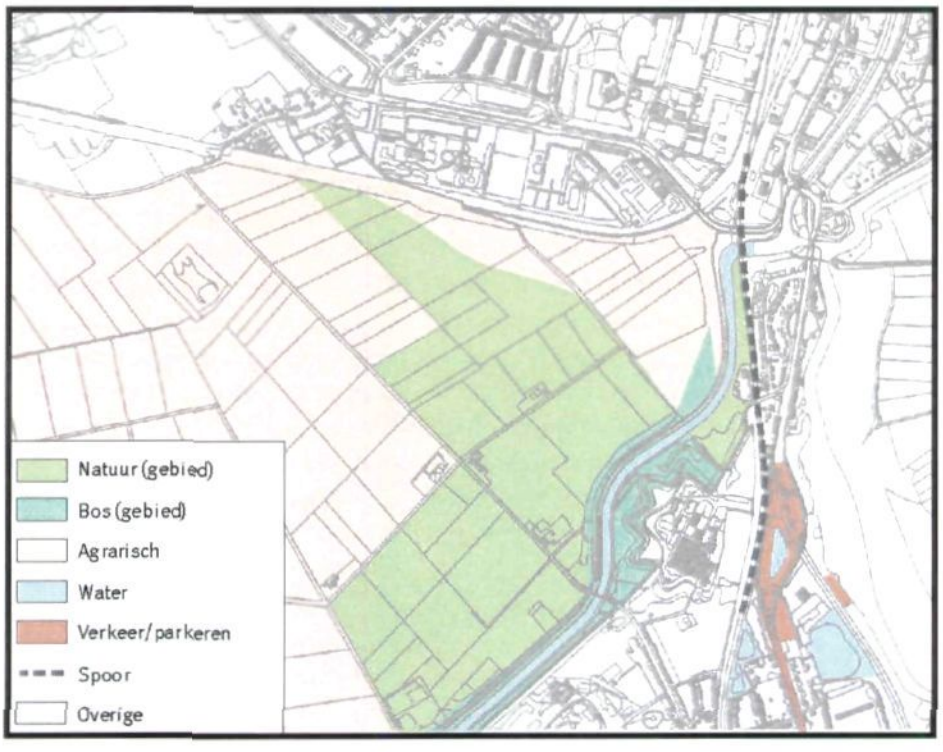
In figuur 4.3 en 4.4 zijn de vigerende bestemmingsplannen en bestemmingen in het studiegebied voor de Randweg weergegeven.

De Maij heeft een agrarische bestemming: het noordoostelijk deel in het Plan in onderdelen west uit 1945 van de gemeente 's-Hertogenbosch, het deel binnen de ringsloot in het bestemmingsplan Buitengebied van de gemeente Vught uit 1970.
De Honderdmorgen ten westen van de Maysteeg en ten zuiden van Gement-weg is in het bestemmingsplan Buitengebied 1997 van de gemeente Vught bestemd als natuurgebied. Het overige deel van de Honderdmorgen heeft een agrarische bestemming. Het groen langs het Drongelens Kanaal is bestemd tot bosgebied in de bestemmingsplannen Buitengebied 1970 en 1997 van de gemeente Vught. Ook het groen rondom het voormalig fort Isabella is bestemd tot bosgebied (bestemmingsplan Buitengebied 1997, gemeente Vught). Het voormalig fort binnen de contouren van de lunetten is (nog) niet bestemd. Het deel van het Isabellabos op grondgebied van de gemeente 's-Hertogenbosch is in bestemmingsplan buitengebied Vught 1970 bestemd als natuurgebied en voor een klein deel in het bestemmingsplan natuurgebied Isabellalaan 1971 als natuurgebied met wetenschappelijke waarden. Het bestemmingsplan Baanvak-Zuid (1995) van de gemeente 's-Hertogenbosch bestemt de zone tussen spoor en Drongelens Kanaal als natuurgebied. Het ziekenhuisterrein heeft in het Plan van Hoofdzaken uit 1959 van de gemeente 's-Hertogenbosch een bestemming als terrein voor bijzondere openbare bebouwing en stedelijke voorziening. Het terrein van het Willem-I college heeft nog steeds de defensie bestemming uit het Plan in Onderdelen West uit 1945. De stedelijke bebouwing van Vught-Noord en de Vughterpoort is, voorzover bekend, noch door de gemeente 's-Hertogenbosch, noch door de gemeente Vught bestemd. In bestemmingsplan De Witte uit 1987 en Vught-Noord (1998) van de gemeente Vught is een aantal bestemmingen tussen motel de Witte en de Vughterweg vastgelegd. Het gaat om verkeersbestemmingen (Bosscheweg en Heunweg), parkeerbestemming bij motel de

Witte, recreatieve groenbestemming langs de Dommel en een waterstaatkundige bestemming (plas tussen Heunweg en Bosscheweg). In Bestemmingsplan de Heun (1998) zijn bestemmingen vastgelegd in het gebied tussen voormalige Rijksweg 764, A65 , Taalstraat en Heunwiel.



Figuur 4.3 Vigerende bestemmingsplannen



Figuur 4.4 Vigerende bestemmingen

Besluit ontsluitingsstructuur Vught-Noord
Door de Gemeente Vught is in december 2001 besloten een ontsluitingstructuur voor Vught-Noord en een aansluiting op de Randweg te realiseren ten zuiden van voormalig fort Isabella (door de gemeente Vught aangeduid als variant 6). De gekozen variant geeft de beste verkeerskundige oplossing en de minste aantasting van het ecologisch, landschappelijk en cultuurhistorisch waardevolle Isabellabos en –fort. De weg wordt in een tunnel onder het spoor geleid en sluit ten noorden van Motel de Witte aan op de Randweg. Aansluiting op de Randweg en ondertunneling van het spoor zijn als planonderdeel in de m.e.r.-procedure Randweg opgenomen, de overige onderdelen van de ontsluitingsstructuur Vught-Noord niet.

Europese Habitat-richtlijn
In het studiegebied is een gedeelte van het ecologisch waardevolle gebied de 'Gement' gelegen. De Gement (en de Maij als onderdeel daarvan) is samen met de Moerputten, Bossche Broek en de verbinding tussen de Bossche Broek en Gement in Brussel aangemeld als Speciale Beschermingszone 49 in het kader van de Habitat-richtlijn (zie figuur 4.5). Dit op basis van de habitattypen "laaggelegen schraal hooiland" en "grasland met Molinia op kalkhoudende bodem en kleibodem" en het voorkomen van de vlindersoorten Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje[3]. De Habitat-richtlijn zal in het MER worden meegewogen bij de beoordeling van de milieu-effecten en de alternatieven.

Europese Vogelrichtlijn
De Gement wordt regelmatig bezocht door broedvogels en wintergasten en is voor avifauna zeer waardevol. Het gebied bevat (nog) geen speciale beschermingszone in het kader van de Vogelrichtlijn. Over 10 jaar wordt (opnieuw) bezien of het gebied in aanmerking komt voor speciale bescherming. Dit zou op basis van het voorkomen van wintergasten als de kleine zwaan zijn. De Vogelrichtlijn zal in het MER worden meegewogen bij de beoordeling van de milieueffecten en de alternatieven.

4.2 Te nemen besluiten

Het m.e.r.-plichtige besluit met betrekking tot de voorgenomen activiteit is het besluit tot vaststelling van de gewijzigde bestemmingsplannen van de gemeenten 's-Hertogenbosch en Vught op grond waarvan de aanleg van een Randweg mogelijk wordt gemaakt.

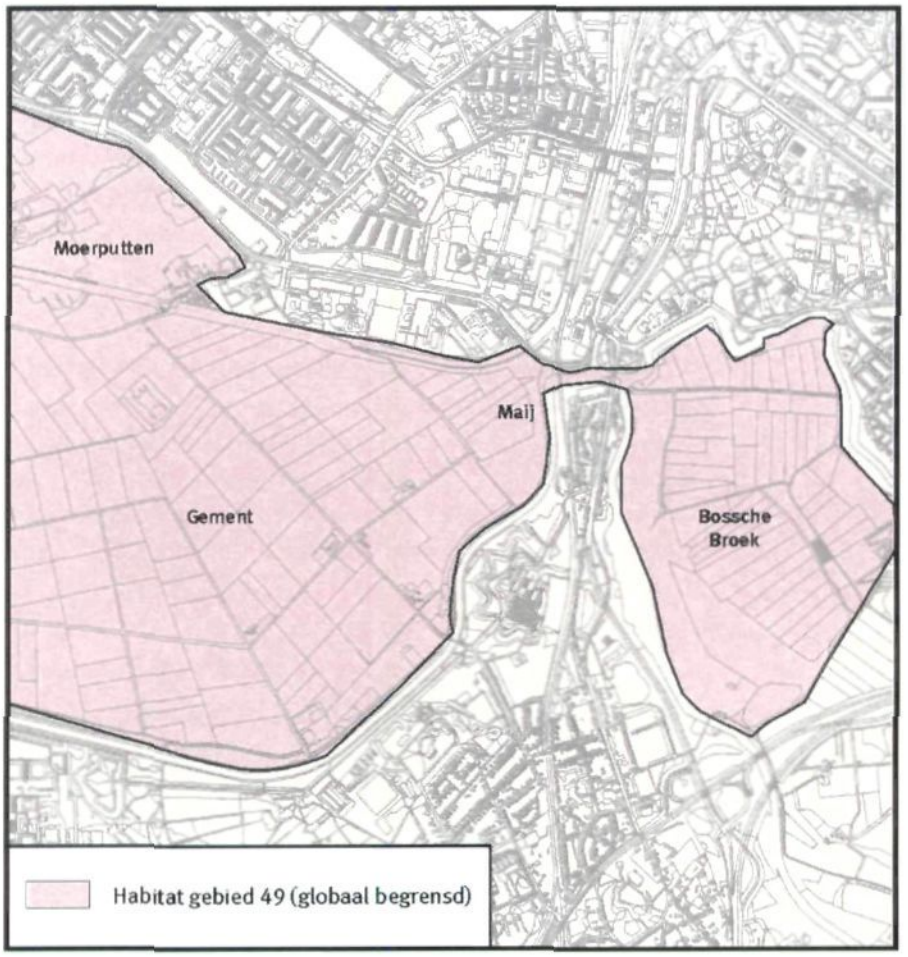
Wet Milieubeheer/ Wet op de Ruimtelijke Ordening
Volgens de Wet Milieubeheer, gewijzigd Besluit milieueffectrapportage 1994 [VROM, 1999] is de Randweg een autoweg, omdat het "een voor autoverkeer bestemde weg" betreft, "die alleen toegankelijk is via knooppunten of door verkeerslichten geregelde kruispunten en waarop het verboden is te stoppen of te parkeren". Voor de aanleg van een autoweg, niet zijnde een hoofdweg, is het opstellen van een milieueffectrapport (MER) verplicht (categorie C.1.2. gewijzigd Besluit milieueffectrapportage 1994 [VROM, 1999]). Het MER dient te worden opgesteld voorafgaand aan de vaststelling van het tracé of plan door het provinciaal bestuur of het gemeentebestuur dan wel voorafgaand aan vaststellen van het ruimtelijk plan, wanneer dat als eerste in de mogelijke aanleg voorziet. Het MER dient ter ondersteuning van de besluitvorming over het

3. Bij een inventarisatie van de provincie Noord-Brabant in 2000 is in sloten van de Gement en op één plaats in de Maij tevens Drijvende waterweegbree aangetroffen; deze soort is vermeld in bijlage 2 van de Habitatrichtlijn. Dit is een (extra) reden voor het instellen van een beschermingszone

bestemmingsplan. Doel van milieu-effectrapportage (m.e.r.) is het op een evenwichtige manier laten meewegen van het milieubelang in de besluitvorming.
De bestemmingsplanprocedures is geregeld in de Wet op de Ruimtelijke Ordening (zie hoofdstuk 7).

Overige besluiten (vergunningen etc.)
Met behulp van dit MER wordt de bestemmingsplanprocedure doorlopen. Voordat de weg kan worden aangelegd dient ook nog een aantal andere procedures te worden doorlopen, onder andere ten behoeve van het verkrijgen van vergunningen (in het kader van de Wet milieubeheer, de Wet verontreiniging oppervlaktewateren e.a.) en ontheffingen.

Van belang is met name dat een ontheffing moet worden verkregen van het Ministerie LNV in het kader van de Flora- en faunawet.



Figuur 4.5 **Begrenzing Habitat gebied 49**

5 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In dit hoofdstuk zijn de huidige situatie en autonome ontwikkeling van het studiegebied beschreven. Dit vormt de referentiesituatie, waarvoor de effecten van de voorgenomen activiteit worden beschreven. Het studiegebied is beschreven voor de aspecten ruimtegebruik, natuur, waterhuishouding, bodem, landschap, cultuurhistorie, archeologie, stedenbouw, verkeer, hinder en sociale aspecten.

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is een beschrijving opgenomen van de huidige situatie (november 2002) en de referentiesituatie, autonome ontwikkeling van het studiegebied in 2015 (voor zover in november 2002 bekend is). Dit is van belang voor enerzijds het ontwikkelen van de varianten en anderzijds voor de beschrijving van de milieueffecten.
Onder autonome ontwikkeling wordt de ontwikkeling verstaan onder invloed van huidige en vastgesteld toekomstig beleid, zonder de voorgenomen activiteit.

Het studiegebied is het gebied waarin de voorgenomen activiteit gelegen is en het gebied eromheen waarin effecten van de voorgenomen activiteit te verwachten zijn. Het studiegebied voor de Randweg bestaat uit de volgende ruimtelijke elementen (zie figuur 5.1):
- stedelijke bebouwing: 's-Hertogenbosch, Vughterpoort, Willemspoort en Vught;
- infrastructuur: Vughterweg, Bosscheweg, Vlijmenseweg en wegen in directe omgeving, Honderdmorgensedijk, voormalige Rijksweg 764;
- spoorlijn richting Tilburg en Eindhoven;
- voormalige Langstraatspoorlijn richting Waalwijk;
- Drongelens Kanaal en Dommel;
- Gement (waarvan de Maij en Honderdmorgen tot het studiegebied behoren), *Rijskampen, de Moerputten, het Bossche Broek;*
- voormalig fort Isabella.

In het studiegebied speelt een aantal ontwikkelingen. Een deel van deze ontwikkelingen heeft al geleid tot ruimtelijke reserveringen, die randvoorwaarden zijn voor de Randweg. Andere ontwikkelingen zijn minder ver gevorderd (nog geen vastgesteld beleid en/of nog geen concrete ruimtelijke vertaling), maar wel zodanig van belang dat er bij het ontwikkelen van de plannen voor de Randweg zo mogelijk rekening mee wordt gehouden.
In dit hoofdstuk wordt de referentiesituatie in het studiegebied weergegeven. De huidige situatie en een overzicht van autonome ontwikkelingen worden beschreven. Er is een indeling gebruikt die aansluit op het beoordelingskader en de effectenbeschrijving (zie hoofdstuk 7).

De referentiesituatie is beschreven voor de volgende thema's:
- ruimtegebruik;
- natuur;
- waterhuishouding;
- bodemkwaliteit;
- landschap, cultuurhistorie en archeologie;
- stedenbouw;
- verkeer;
- hinder;
- sociale aspecten.

5.2 Ruimtegebruik

5.2.1 Huidige situatie

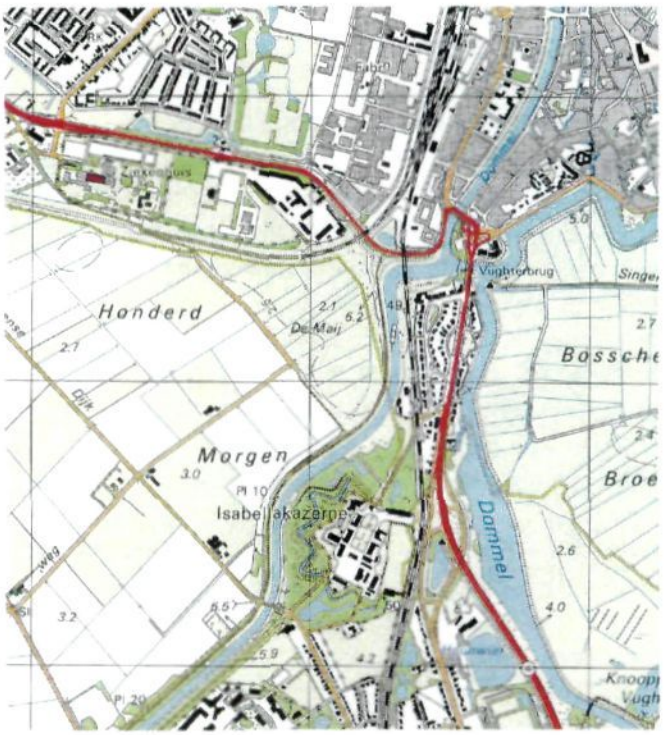
Het ruimtegebruik van het studiegebied is zeer divers en multifunctioneel (zie tabel 5.1 en figuur 5.1):

Tabel 5.1 Functies in het studiegebied Randweg

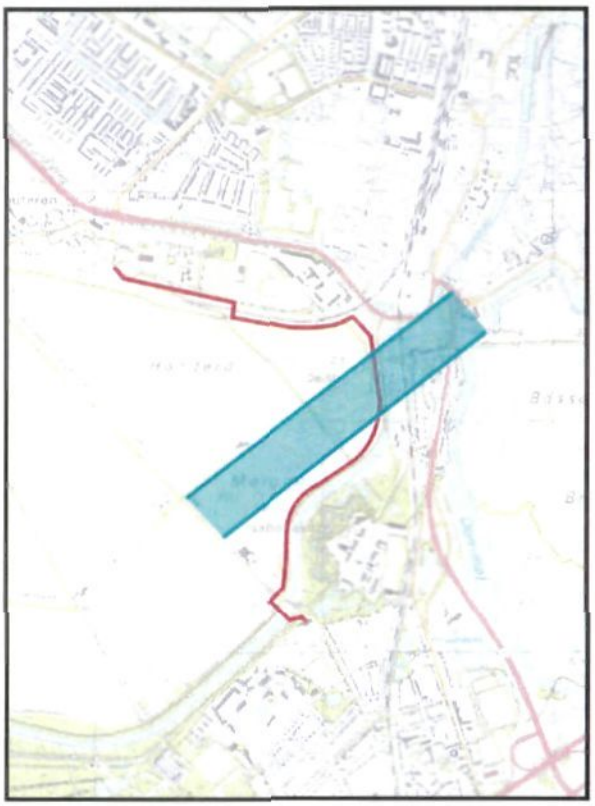
wonen	- Vughterpoort (Vughterweg, Willem van Oranjelaan) - Vught-noord (Kampdijklaan, Loonsebaan, Bosscheweg) - 's-Hertogenbosch-west (ten noorden van Vlijmenseweg) - Deuteren (Deutersestraat)
werken / voorzieningen	- Willemspoort (Willem-Alexander ziekenhuis / Bosch Medicentrum, Willem I college) - bedrijventerrein Wolfsdonken / Paleiskwartier - Onderwijsboulevard - voormalig fort Isabella (AZC)
natuur, water, landschap	- Maij en Honderdmorgen, Rijskampen, Bosschebroek - Drongelens Kanaal - Dommel en Bossche Broek - voormalig fort Isabella / Isabellabos - Langstraatspoordijk
(extensieve) landbouw	- Maij - Honderdmorgen - delen van Bossche broek
vervoer	- Vughterweg - Vlijmenseweg - Loonsebaan - Willems-/ Wilhelminaplein - voormalige Rijksweg 764 - spoorlijn 's-Hertogenbosch-Tilburg/ Eindhoven
overige	- straalpad KPN - kabels, buizen en leidingen: m.n. rioolpersleiding

De verschillende functies resulteren in een zeer contrasterend ruimtegebruik: stedelijk (Vught-Noord, 's-Hertogenbosch-zuid) versus landelijk (Gement en Bossche Broek). Het multifunctionele gebied waarin de Randweg gesitueerd is vormt een verbinding tussen de stedelijke concentraties van Vught-Noord en 's-Hertogenbosch-Zuid (met name infrastructureel). Tegelijkertijd vormt het een wig tussen de open landelijke gebieden van Gement en Bossche Broek.

Figuur 5.2 geeft de locatie weer van het straalpad van de KPN en de rioolpersleiding door de Maij.



Figuur 5.1 Ruimtegebruik in het gebied tussen 's-Hertogenbosch en Vught



VERKLARING

rioolpersleiding

straalpad

Figuur 5.2 Locatie straalpad en rioolpersleiding

5.2.2 *Autonome ontwikkeling*

Zowel aan de zuidrand van 's-Hertogenbosch (ontwikkelingslocaties Willemspoort en Paleiskwartier) als aan de noordrand van Vught (mogelijke toekomstige ontwikkeling kazernes Frederik Hendrik en Isabella) vindt verdere stedelijke ontwikkeling plaats.
Voor zowel 's-Hertogenbosch als Vught-Noord bestaan visies op gewenste toekomstige ontwikkelingen: respectievelijk de Ruimtelijke Structuurvisie 's-Hertogenbosch [gemeente 's-Hertogenbosch, 2002b] en de Strategische visie Vught-Noord [gemeente Vught, 2000].
Voor het gebied tussen 's-Hertogenbosch en Vught is door de gemeenten 's-Hertogenbosch en Vught, de provincie, de waterschappen en de belangengroeperingen voor natuur en milieu een integrale gebiedsvisie, de Totaalvisie opgesteld, waarin vanuit de aspecten natuur, water, landschap en cultuurhistorie gewenste ontwikkelingen worden beschreven [Arcadis, 2002b] (zie paragraaf 2.2 en bijlage 3).

's-Hertogenbosch
De gemeente 's-Hertogenbosch heeft haar toekomstige ruimtelijke beleid vastgelegd in de Ruimtelijke Structuurvisie (zie figuur 5.3). In dit stuk zijn onder andere de hoge ambities van 's-Hertogenbosch voor het centrum van de stad, het Paleiskwartier en de Willemspoort vastgelegd. In deze gebieden is en zal fors worden geïnvesteerd in uitbreiding van woon- en werkfuncties en wordt een kwaliteitsimpuls gegeven. In de structuurvisie wordt een goede bereikbaarheid als een essentiële voorwaarde voor de ruimtelijke ontwikkelingen genoemd. De ontwikkelingen zullen grotendeels plaatsvinden in de periode 2000-2010/2015.

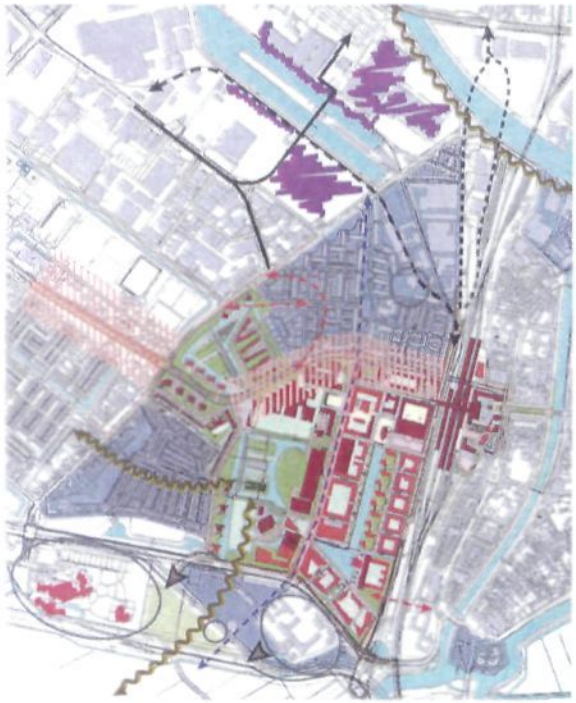
Willemspoort
De bestaande functies in het gebied van de Willemspoort, onderwijs en ziekenhuis, worden uitgebreid. Aan de westelijke zijde van de Willemspoort worden ter plaatse van het Willem Alexanderziekenhuis / Bosch Medicentrum de ziekenhuisvoorzieningen van 's-Hertogenbosch geconcentreerd in het fusieziekenhuis Jeroen Bosch. Hiervoor wordt het bestaande ziekenhuis uitgebreid. Het aantal arbeidsplaatsen neemt hier volgens de prognoses toe van ongeveer 600 in 1997 tot ruim 2.500 in 2010. Naast het ziekenhuis zijn aanleunwoningen en – voorzieningen gepland.
Aan de oostzijde van de Willemspoort wordt het Koning Willem I college, gehuisvest in het gelijknamige voormalige kazernecomplex, uitgebreid. Het Koning Willem I college is een grote scholengemeenschap voor o.a. MBO opleidingen en heeft met 13.000 leerlingen (6.000 voltijds) een regionale functie. Het voornemen is om onderwijs-activiteiten op deze locatie verder te concentreren. Het aantal arbeidsplaatsen neemt hier volgens de prognoses toe van ruim 300 in 1997 tot meer dan 600 in 2015.
Daarnaast krijgt het transferium aan de Vlijmenseweg zijn definitieve locatie en wordt het verder uitgebreid.

Paleiskwartier / Onderwijsboulevard
Het Paleiskwartier wordt (verder) ontwikkeld tot een hoogwaardige woon-en werklokatie, gericht op een hoogwaardige kantorenfunctie aansluitend bij het karakter van 's-Hertogenbosch als bestuurlijk centrum van Noord-Brabant. Het Paleiskwartier wordt ontwikkeld als moderne nieuwe binnenstad, de tegenhanger van de historische oude binnenstad aan de andere zijde van het station.
De Magistratenlaan wordt ontwikkeld als belangrijkste ontsluitingsroute van het Paleiskwartier. Aan de zuidzijde wordt de Magistratenlaan verbonden met de te ontwikkelen Randweg, of autonoom de Vlijmenseweg. Aan de noordzijde wordt de Magistratenlaan

doorgetrokken naar de Zandzuigerstraat. Hiermee wordt het Paleiskwartier goed ontsloten zowel richting stad als richting A2/A59.
De prognoses geven voor dit deel van de stad een groei van de werkgelegenheid met enkele duizenden arbeidsplaatsen in de periode tot 2010-2015. Ook het aantal woningen neemt fors toe tot meer dan duizend.
De Onderwijsboulevard wordt (verder) ontwikkeld als concentratiegebied voor onderwijsinstellingen. Het wordt de ruimtelijke drager van de westelijke spoorzone. De Onderwijsboulevard verbindt de Willemspoort (met name het Koning Willem I College) met het station en de Brabanthallen. Door de concentratie van onderwijsvoorzieningen neemt het aantal arbeidsplaatsen toe, ook het sterk groeiend aantal leerlingen leidt tot de noodzaak van een goede bereikbaarheid.

Deuteren
Deuteren is in het kader van het Grote Steden Beleid aangegeven als aandachtsgebied ter verbetering van de sociaal economisch ruimtelijke structuur [gemeente 's-Hertogenbosch, 2002b].

spoorlijn
Langs de bestaande spoorlijn (drie sporen) door de Vughterpoort ligt aan de westzijde een reservering voor een vierde spoor (vastgelegd in Rail 21, zie bestemmingsplan Baanvak Zuid [gemeente 's-Hertogenbosch, 1995a]). Bij aanleg van het vierde spoor moet de bestaande overweg in de Isabellalaan gesloten worden.
Het Rijk streeft inmiddels actief naar het sluiten van gelijkvloerse spoorwegovergangen met drie sporen in het kader van de aanpak van de verkeersveiligheid. Dergelijke overgangen voldoen niet meer aan de veiligheidseisen. In dat kader wordt gezocht naar een alternatief voor de vervallen overgang [V&W,2 002]. Een alternatief is de in het bestemmingsplan geprojecteerde tunnel in de Vughtse Noordelijke Randweg.



Figuur 5.3 **Planontwikkeling Paleiskwartier, Onderwijsboulevard en Willemspoort (bron: Ruimtelijke Structuurvisie 's-Hertogenbosch, gemeente 's-Hertogenbosch, 2002b).**

Vught-Noord

Autonoom zijn de volgende ruimtelijke ontwikkelingen in Vught-Noord voorzien:

- vrijkomen Frederik Hendrik Kazerne;
- vrijkomen sportterreinen Isabella Kazerne;
- op termijn vrijkomen van de Isabella Kazerne zelf (nu nog AZC);
- mogelijk vrijkomen sportcomplex de Koepel;
- herontwikkeling gebied Aert Heymlaan
- ontsluiting Vught-Noord en de aansluiting op de Randweg 's-Hertogenbosch-Vught.

De gemeente Vught heeft voor Vught-Noord op basis van een sterkte-zwakte analyse een ontwikkelingsvisie [Gemeente Vught, 2000] opgesteld, waarin ontwikkeling van de vrijkomende terreinen is voorzien (zie ook bijlage 3 beleidskader).

ontwikkeling terreinen

Bij de voorgestelde mogelijke ontwikkelingen op de vrijkomende terreinen staat het behoud en herstel van bestaande waarden centraal. Daarnaast moet de relatie met de natuur (Gement, Bossche Broek) en de cultuurhistorie (forten) worden versterkt.
Voor de Frederik Hendrik kazerne wordt een hoogwaardige woon-functie voorgesteld, eventueel gecombineerd met kleinschalige werk- en zorgfunctie. Voor de Isabellakazerne wordt een ontwikkeling als kleinschalige en hoogwaardige woongeving voorgesteld, eventueel gecombineerd met een management-, conferentie-, onderwijs-, onderzoeks-, sport- en/of cultuurfunctie. Vooralsnog blijft de kazerne in gebruik als opvangcentrum voor alleenstaande minderjarige asielzoekers.

verkeer

Vught-Noord wordt van de rest van Vught gescheiden door de N65, een belangrijke verkeersader tussen 's-Hertogenbosch en Tilburg. Het westelijk deel van Vught wordt gescheiden van het oostelijk deel door de spoorlijn 's-Hertogenbosch-Eindhoven.
Speerpunt is het opheffen van het isolement van Vught-Noord door het verminderen van de barrièrewerking van de N65. Daarnaast is het wenselijk het lokale verkeer niet door, maar rondom Vught te leiden door middel van een Randweg.

Door de gemeente Vught is onderzoek verricht naar de mogelijkheden om een nieuwe verkeersstructuur van Vught-Noord te ontsluiten richting A2 en Vughterweg [Oranjewoud, 2001b].
Varianten ten noorden en ten zuiden van de Isabellakazerne zijn voorgedragen als mogelijke oplossingen. Door de gemeente Vught is uiteindelijk gekozen voor de zogenaamde variant 6, ten zuiden van de Isabellakazerne [gemeente Vught, 2001]. Deze variant komt er op neer dat de aansluiting van Vught op de Randweg bij Hotel de Witte wordt doorgetrokken in westelijke richting naar een tracé ten zuiden van het voormalige fort Isabella. Deze weg kruist de spoorlijn in een tunnelbak. Onderdeel van deze ontsluitingsstructuur is het vervallen van de bestaande gelijkvloerse spoorkruising van de Loonsebaan. Variant 6 geeft een betere verkeerskundige oplossing dan de varianten ten noorden van de Isabellakazerne en spaart de ecologische en landschappelijke waarden in de groenzone rondom de kazerne.
Het Rijk streeft inmiddels actief naar het sluiten van gelijkvloerse spoorwegovergangen met drie sporen in het kader van de aanpak van de verkeersveiligheid. Dergelijke overgangen voldoen niet meer aan de veiligheidseisen. In dat kader wordt het wenselijk geacht om de overweg in de Loonsebaan op te heffen en te vervangen door een fietstunnel [Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Railinfrabeheer, Railned "Overwegen? Doen! 2002].

Voor de auto-ontsluiting van het gebied Vught-noord is er met de aanleg van de nieuwe tunnel onder het spoor in de noordelijke randweg een goed alternatief beschikbaar.

Landelijk gebied rondom 's-Hertogenbosch en Vught
Gement, Drongelens Kanaal, voormalig fort Isabella, Langstraatspoordijk
In het landelijk gebied rondom 's-Hertogenbosch en Vught zijn zowel natuur-, water-, landschappelijke als cultuurhistorische waarden aanwezig (zie paragraaf 5.3, 5.4. en 5.6). Toekomstige ontwikkelingen moeten met al deze waarden rekening houden. Daarom is door de gemeente 's-Hertogenbosch in samenwerking met de gemeente Vught, de provincie, de waterschappen en de belangengroeperingen voor natuur en milieu een Totaalvisie, waarin vanuit de aspecten natuur, water, landschap en cultuurhistorie gewenste ontwikkelingen worden beschreven (zie paragraaf 2.2 en bijlage 3). Aandachtspunten hierin zijn de gewenste natuurontwikkeling in de Gement en de ecologische verbindingen met de Moerputten en Bossche Broek (zie ook 5.3), de waterhuishoudingsproblematiek en de consequenties hiervan voor de Dommel en het Drongelens Kanaal (zie 5.4) en de inpassing van de landschappelijke waarde van de Gement en cultuurhistorische waarde van o.a. voormalig fort Isabella (zie 5.6).
De Totaalvisie als geheel is nog niet vastgesteld door de betrokken overheden en derhalve geen autonome ontwikkeling. Een deel van de projectvoorstellen in de Totaalvisie is wel als autonoom aan te merken omdat deze al in een ander kader dan de Totaalvisie worden gerealiseerd. Deze ontwikkelingen maken deel uit van de referentiesituatie van de Randweg (bv. realisering EHS/ GHS, vispassage Vughterstuw). Een deel van de projectvoorstellen is nog in een visievormend stadium en nog niet vastgesteld. Voor een aantal projecten hangt realisatie samen de aanleg van de Randweg. De nog niet vastgestelde projectvoorstellen maken geen deel uit van de referentiesituatie voor de Randweg. Wel is daar waar mogelijk en/of noodzakelijk aangegeven wat de mogelijke consequenties en potenties zijn wanneer deze projecten gerealiseerd worden.

5.3 Natuur

5.3.1 Natuurbeleid

De natuurdoelstellingen voor het studiegebied worden voornamelijk uitgewerkt in:
- de aanmelding van een deel van de GHS tot speciale beschermingszone (SBZ) in het kader van de Habitatrichtlijn;
- het Structuurschema Groene Ruimte en de Nota Natuur, Bos en Landschap in de 21e eeuw;
- het streekplan, waarin de groene hoofdstructuur (GHS) en de ecologische hoofdstructuur (EHS) is aangegeven;
- het natuurgebiedsplan Dommeldal-Noord en de Zandleij , waarin de natuurdoelen zijn vastgesteld;
- de startnotities en streefbeelden reconstructiegebieden Meierij en Maas & Meierij;
- de uitwerking op gemeentelijk niveau in de bestemmingsplannen.

In het bijlagenrapport wordt in meer detail ingegaan op het beleidskader dat richtinggevend is voor de natuurdoelstellingen in het studiegebied.

5.3.1.1 Habitat- en Vogelrichtlijn

Het hele gebied van Moerputten, Gement en Bossche Broek, als ook de verbinding via het Drongelens Kanaal tussen Gement en Bossche Broek, is aangemeld bij Europese Commissie als Speciale Beschermingszone in het kader van de Habitatrichtlijn. De aanmelding

is gebaseerd op de habitattypen "laaggelegen schraal hooiland" en "grasland met Molinia op kalkhoudende bodem en kleibodem" (zie kader) en het voorkomen van twee vlindersoorten: het Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje (zie kader). Het voorkomen van Drijvende waterweegbree (een Habitatrichtlijn bijlage 2-soort) in enkele sloten in de Maij [Provincie Noord-Brabant, 2000a] is in het kader van de Habitatrichtlijn ook van belang.
Met betrekking tot de Vogelrichtlijn wordt over 10 jaar (opnieuw) bekeken of de Gement in aanmerking komt voor een eventueel aanwijzing als speciale beschermingszone op basis van het voorkomen van de Kleine Zwaan.

5.3.1.2 Structuurschema Groene Ruimte en Nota Natuur, Bos en Landschap in de 21e eeuw

In het Structuurschema Groene Ruimte en Nota Natuur, Bos en Landschap in de 21e eeuw zijn vooral de beleidsrichtingen op nationaal en regionaal weergegeven (zie bijlage 3).

5.3.1.3 Streekplan

In het streekplan (Provincie Noord-Brabant, 2002a] is een groot deel van de Gement (waaronder Maij, het deel van de Honderdmorgen ten noorden van de Gementweg) en de groenzone rondom voormalig fort Isabella aangewezen als natuurparel in het kader van de GHS (kaarteenheid GHS-natuur, natuurontwikkelingsgebied). De Gement en Bossche Broek zijn "natte" natuurparels genoemd. De dijken langs het Drongelens kanaal maken als "bestaand bos- en natuurgebied" ook deel uit van de GHS-Natuur. Het Drongelens kanaal zelf is aangewezen als ecologische verbindingszone en daarmee als natuurparel in het kader van de GHS-Natuur. De status van de Langstraatspoordijk is niet geheel duidelijk. Deels valt het onder de GHS-natuur (natuurontwikkelingsgebied), deels onder GHS-Landbouw (leefgebied kwetsbare soorten).
De Honderdmorgen en een groot deel van Maij vallen binnen de Regionale natuur en landschapseenheid, de kop van de Maij valt binnen de stedelijke regio Waalboss (Waalwijk, 's-Hertogenbosch, Oss). Hierbij moet opgemerkt worden dat het vooralsnog een indicatieve, nader uit te werken begrenzing betreft.

kader Laaggelegen schraalhooiland en Grasland met Molinia

'Grasland met Molinia (Pijpestrootje) op kalkhoudende bodem en kleibodem' behoort tot Nederlandse plantengemeenschappen, vallend onder de Pijpestrootjesorde (16A, Schaminée et.al, 1996). Strikt genomen wordt in de Habitatrichtlijn verwezen naar het 'Eu-Molinion', een continentale plantengemeenschap (verbond) die in Nederland niet voorkomt. De Atlantische variant, het 'Junco-Molinion', komt wel in Nederland voor en hiertoe behoren blauwgraslanden (16Aa1). Het blauwgrasland, zeker goed ontwikkelde vormen, zijn in Nederland een zeldzaamheid geworden. In de omgeving van het studiegebied komt de gemeenschap nog voor in de Moerputten en het Bossche Broek.
Deze vegetaties vormen referentiebeelden voor de natuurdoeltypen Hz 3.7, Ri 3.4.

'Laaggelegen schraalhooiland met Grote vossestaart (Alopecurus pratensis) en Grote pimpernel (Sanguisorba officinalis) behoort tot de Glanshaverorde (16B); in het bijzonder tot het Verbond van Grote vossestaart (16Ba), dat ecologisch gezien min of meer intermediair is tussen de Dotterbloemhooilanden en de Glanshaverhooilanden. Ook dit verbond is in goed ontwikkelde vorm een zeldzaamheid binnen Nederland; de associatie van Weidekervel en Grote pimpernel komt voor in de Biesbosch, fragmentaire vormen ervan worden ten noorden van 's-Hertogenbosch aangetroffen.
De vegetaties zijn referentiebeelden voor de natuurdoeltypen Hz 3.6 en Ri 3.4. (Hogere zandgronden: hz 3.7 Vochtig schaalgrasland en hz. 3.6 Bloemrijk grasland; Rivierengebied: ri 3.4 nat schaalgrasland, Ri 3.5 Stroomdalgrasland) .

Beide graslandgemeenschappen (klasse 16) hebben als gemeenschappelijke algemene standplaats vochtige tot natte (Gt I, II of III/IIII*), 's-zomers soms oppervlakkig uitdrogende gronden, deels op (tamelijk) droge gronden. De standplaats is mesotroof tot eutroof, al of niet bemest en de zuurgraad is matig zuur tot basisch. Graslanden van de Pijpestrootjesorde (16A) zijn matig productieve en schrale natte graslanden op een relatief voedselarme tot matig voedselrijke, niet of licht

bemeste bodem, waarbij het grondwater voor een groot deel van het jaar tot aan of zelfs boven maaiveld staat. Graslanden van het Grote vossestaartverbond (16Ba) zijn hooi(wei)landen op voedselrijke, vochtige zware zavel- tot lichte klei- en klei-op-veengronden, die 's winters langere tijd onder water staan, maar 's zomers oppervlakkig kunnen uitdrogen. De inundatie wordt meestal veroorzaakt door stijging van het grondwaterpeil tot boven maaiveld in laaggelegen komgronden t.g.v. geleidelijke stijging van rivierwaterpeil.

Bronnen

Bal, D., H.M. Beije, Y.R. Hoogeveen, S.R.J. Jansen en P.J. van der Reeste, 1995: *Handboek Natuurdoeltypen in Nederland*, IKC Natuurbeheer, Wageningen

Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, & E.J. Weeda, 1996: *De Vegetatie van Nederland dl. 3 graslanden, zomen en droge heiden*. Opulus Presss, Uppsala/Leiden

5.3.1.4 Natuurgebiedsplannen

De Groene Hoofdstructuur, zoals in hoofdlijnen gedefinieerd en begrensd in het streekplan is verder geconcretiseerd en gedetailleerd in natuurgebiedsplannen. Voor het studiegebied van de Randweg zijn met name de natuurgebiedsplannen 'De Zandleij' en 'Dommeldal-Noord' [provincie Noord-Brabant 2002fg] van belang. In het Natuurgebiedsplan Dommeldal-Noord worden streefbeelden beschreven voor het Bossche Broek. In het Natuurgebiedsplan De Zandleij worden streefbeelden beschreven voor het Isabellabos, de Gement en het Drongelens kanaal. Voor het Isabellabos wordt de ontwikkeling van natuurlijke bostypen voorgesteld met behoud van de specifieke landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Voor de Maij en Honderdmorgen wordt een ontwikkeling van een aaneengesloten natuurgebied en open landschap bestaande uit vochtige tot natte, bloem- en soortenrijke schraalgraslanden (o.a Dotterbloemhooiland en Blauwgrasland), plaatselijk onderbroken door ruigten, moerasjes en struwelen voorgesteld. Voor het Bossche Broek wordt de ontwikkeling van een open beekdallandschap voorgesteld met vochtige tot natte soortenrijke graslanden (o.a. Blauwgrasland, Dotterbloemhooiland) afgewisseld door zeggenmoerassen, poelen en opslag van struiken.

5.3.1.5 Reconstructie

In oktober 2002 is de m.e.r.-procedure voor de Reconstructie Zandgronden Noord-Brabant gestart met de publicatie van startnotities en streefbeelden [Provincie Noord-Brabant, 2002bcde]. Het landelijk gebied van de gemeente Vught valt binnen reconstructiegebied Meierij, dat van de gemeente 's-Hertogenbosch binnen Maas en Meierij (zie verder bijlage 3). De Maij, het noordelijk deel van de Honderdmorgen en Bossche Broek zijn in het streefbeeld aangewezen als Open Natuur, fort Isabella, Vughtse heide en Moerputten als Gesloten Natuur; het zuidelijk deel van de Honderdmorgen als Open Gemengd (natuur, landbouw). De Gement is genoemd als zoekgebied voor waterberging.

5.3.1.6 Bestemmingsplannen

De Maij heeft een agrarische bestemming: het noordoostelijk deel in het Plan in onderdelen west uit 1945 van de gemeente 's-Hertogenbosch, het deel binnen de ringsloot in het bestemmingsplan Buitengebied van de gemeente Vught uit 1970.
De Honderdmorgen ten westen van de Maysteeg en ten zuiden van Gement-weg is in het bestemmingsplan Buitengebied 1997 van de gemeente Vught bestemd als Natuurgebied. Het overige deel van de Honderdmorgen heeft een agrarische bestemming.
Het groen langs het Drongelens Kanaal is bestemd tot bosgebied in de bestemmingsplannen Buitengebied 1970 en 1997 van de gemeente Vught.

Ook het groen rondom het voormalig fort Isabella is bestemd tot bosgebied (bestemmingsplan Buitengebied 1997, gemeente Vught). Het voormalig fort binnen de contouren van de lunetten is (nog) niet bestemd. Het deel van het Isabellabos op grondgebied van de gemeente 's-Hertogenbosch is in bestemmingsplan buitengebied Vught 1970 bestemd als natuurgebied en voor een klein deel in het bestemmingsplan natuurgebied Isabellalaan 1971 als natuurgebied met wetenschappelijke waarden.
Het bestemmingsplan Baanvak-Zuid (1995) van de gemeente 's-Hertogenbosch bestemt de zone tussen spoor en Drongelens Kanaal als natuurgebied.

5.3.2 Huidige natuurwaarden

De Moerputten, Gement en Bossche Broek zijn ecologisch waardevolle gebieden. De ligging op de overgang van het dekzandgebied en rivierklei-/veengebied en de daaraan gerelateerde gradiënten in hoogte, reliëf, bodemsamenstelling en (grond-) waterhuishouding, leiden tot een grote variëteit aan planten en dierensoorten. Een belangrijke factor is de hydrologische situatie: het gebied ondervindt een sterke invloed van diep kalkrijk kwelwater.
Ook de dijken en oevers langs het Drongelens Kanaal, de Dommel alsmede de Langstraatspoordijk en de beboste omgeving van het voormalige fort Isabella (het zgn. Isabellabos) zijn ecologisch waardevol.
Voor de beschrijving van de natuurwaarden is gebruik gemaakt van gegevens van de Provincie Noord-Brabant (flora en vogels) en van particuliere organisaties (flora, vogels, zoogdieren, amfibieën en reptielen, vlinders en libellen). Daarnaast heeft in 2002 een aanvullende ecologische inventarisatie plaatsgevonden door Bureau Natuurbalans in opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch om een actueel beeld van de natuurwaarden te krijgen. Vooral deze laatstgenoemde inventarisatie is als basis genomen voor de in het MER beschreven natuurwaarden omdat ze recent, gedetailleerd en omvattend is uitgevoerd. In tegenstelling tot de andere inventarisaties beperkt die van Natuurbalans – Limes divergens zich overigens tot het plangebied en de directe omgeving.

In bijlage 4 zijn alle bekende natuurwaarden weergegeven. Voor de bronvermelding van de gegevens wordt naar deze bijlage verwezen.

5.3.2.1 Flora en vegetatie

Op kilometerhok-niveau zijn floragegevens beschikbaar voor Maij, Gement, Bosche broek en Fort Isabella (VOFF, 2001, FLORON). Verspreidingsgegevens op locatie zijn alleen beschikbaar voor Maij en Gement [Provincie Noord-Brabant 2000, 2001 en Natuurbalans 2002].

Waardevolle vegetaties in en rond het studiegebied zijn:
- de deels kwelbeïnvloede grasland-, water- en verlandingsvegetaties in de Gement en Bossche Broek;
- het schraalgrasland, wilgenstruweel, drijftillen en open water in de Moerputten;
- de openwater- , moerasbos- en verlandingsvegetaties rondom het voormalige fort Isabella;
- de water-, oever- en taludvegetaties langs het Drongelens Kanaal
- de oever- en taludvegetaties langs de Langstraatspoordijk, langs de sloten en bermen langs de weg (b.v. Honderdmorgensedijk)

In de vier kilometerhokken van het studiegebied zijn in totaal 430 plantensoorten aangetroffen, waaronder ca. 30 beschermde en/of rode lijstsoorten (zie ook bijlage 4).

De graslanden in De Maij, Honderdmorgen en delen van het Bossche Broek worden in de huidige situatie intensief agrarisch gebruikt en hebben daarom beperkte floristische waarden. Kwel indicerende moerasplanten als Holpijp, Wateraardbei en Waterdrieblad komen beperkt voor in de sloten. In de sloten zijn ook andere kwelindicatoren als Duizendknoopfonteinkruid, Waterviolier en Drijvende waterweegbree aangetroffen [Provincie Noord-Brabant, 2001] (zie kaart B4-4).

Langs de sloten in de Maij zijn Grote pimpernel, Brede waterpest, Gewone Dotterbloem en Waterdrieblad aangetroffen [Natuurbalans, 2002] (zie kaart B4-1- en B4-2). In het recente verleden is ook Wateraardbei gevonden [Provincie Noord-Brabant, 2001]. De Grote pimpernel is als waardplant van groot belang voor de, in het kader van de Habitatrichtlijn, beschermde vlindersoorten Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje (zie kader en figuur B4-3)).

In de Honderdmorgen is ook Drijvende Waterweegbree en Voszegge gevonden [Provincie Noord-Brabant, 2001]. Drijvende waterweegbree, een beschermde soort volgens de Europese Habitatrichtlijn, is in het recente verleden ook in de Maij aangetroffen, maar niet tijdens de meest recente kartering [Natuurbalans, 2002].

Langs het Drongelens Kanaal staat met name Lange Ereprijs [Natuurbalans, 2002, provincie Noord-Brabant, 2001]. Het stroomgebied van de Dommel is naast dat van de Overijsselse Vecht één van de twee bolwerken van Lange ereprijs in Nederland.
Langs de Langstraatspoordijk is naast Grote pimpernel ook Moeslook en Tweestijlige Meidoorn gevonden [Natuurbalans, 2002].

Op dijkjes en in wegbermen binnen het studiegebied zijn in het recente verleden soorten aangetroffen als Echte karwij, Grote kaardenbol, Grasklokje, Goudhaver, Geel walstro, Wilde tijm, Moeslook, Tweestijlige Meidoorn en Steenanjer (FLORON, 2000). De exacte locaties van de groeiplaatsen is echter niet bekend.

Het noordelijk deel van het Isabellabos wordt gevormd door een stuk Elzenbroekbos en een Wilgenstruweel. Het grootste deel van het bos is een oud eikenbos, waarin een gracht ligt. In de omgeving van de grachten ontbreekt de kruidlaag. Het zuidwestelijke eikenbos is vochtiger, en herbergt groeiplaatsen van Kleine maagdenpalm, Bosbies [Natuurbalans, 2002] en Brede wespenorchis [Floron, 2000].

5.3.2.2 Fauna

insecten
In de Moerputten zijn in 1990 de rode lijstvlindersoorten Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje uitgezet (zie kader). Deze vlindersoorten zijn vermeld in bijlage 2 van de Habitatrichtlijn. De populaties hebben zich sindsdien gehandhaafd. (Her)kolonisatie van geschikte leefgebieden door deze vlindersoorten verloopt traag. De Maij is in principe geschikt als leefgebied voor de beide vlindersoorten: de Grote pimpernel komt daar voor. Onduidelijk is of de voor de voortplanting van de vlinders essentiële mierensoorten daar ook voorkomen.

kader Pimpernelblauwtje

Pimpernelblauwtje (*Maculinea teleius*) en Donker pimpernelblauwtje (*Maculinea nausithous*) zijn twee zeldzame en met uitsterven bedreigde vlindersoorten, waarvan in Europa nog maar een klein aantal populaties voorkomt. Beide soorten kennen –zoals veel blauwtjes- een complexe en kwetsbare symbiose met mieren. De rupsen scheiden een suikerhoudende stof af, die door de mieren wordt gegeten. De rupsen verblijven een deel van hun leven in het mierennest, overwinteren en verpoppen daar. Ze voeden zich met mierenbroedsel en ander voedsel dat door de mieren wordt aangevoerd. De afhankelijkheid van een bepaalde mierensoort is groot; zonder de juiste mierensoort kunnen de rupsen zich niet tot vlinder ontwikkelen.
De vlinders zetten hun eieren af op de bloemen van de Grote pimpernel (*Sanguisorba officinalis*). De rupsen voeden zich met het binnenste van de bloembodem en laten zich na de tweede vervelling op de grond vallen. Door mieren (Donker Pimpernelblauwtje: *Myrmica rubra*; Pimpernelblauwtje: *Myrmica scabrinodis*) worden de rupsen meegenomen naar het nest, waar de overige rupsenstadia worden doorgemaakt tot de verpopping in de vroege zomer.
De Grote pimpernel is een soort van onbeschaduwde, grazige plaatsen waar in de winter hoge grondwaterstanden- tot op het maaiveld- voorkomen en die in de zomer oppervlakkig uitdrogen. Vroeger kwam de soort veel voor in niet of matig bemeste hooilanden.
In de Maij, Gement en het Bossche Broek komt de Grote Pimpernel nog op veel plaatsen voor, met name in (sloot) bermen [provincie Noord-Brabant, 2001]. Het voorkomen in de Maij is beperkt tot enkele bermen. In de Moerputten wordt de Grote Pimpernel bedreigd door verdroging. Daarnaast zijn in 1995 planten per abuis gemaaid [Rijken, 2002].
In het kader van het beschermingsplan dagvlinders [LNV, 1990] zijn het Pimpernelblauwtje en het Donker pimpernelblauwtje in 1990 opnieuw geïntroduceerd in de Moerputten [Wynhoff, 2001]. De uitgezette exemplaren waren afkomstig uit Polen. De introductie was succesvol. Populaties van beide soorten zijn nog steeds aanwezig, maar zijn klein. De verspreiding van de vlinder verloopt echter traag, deels door natuurlijke oorzaak, de vlinder is honkvast, deels door onnatuurlijke oorzaak o.a. door onachtzaamheid bij (gemeentelijke) werkzaamheden . Groei en migratie van de populatie in de Moerputten en over de Langstraatspoordijk is gering. De populatie wordt daarmee ernstig bedreigd [Rijken, 2002]

Bronnen:
Rijken, A., 7-11-2002. Aanslagen treffen zeldzame vlinders. artikel Brabants Dagblad
LNV, 1990: *Beschermingsplan Dagvlinders*. Ministerie Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 's-Gravenhage
Provincie Noord-Brabant, 2001: Gegevens veldinventarisatie flora zomer 2000.
Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1987. *Nederlandse Ecologische Flora*, deel 2. IVN
Wynhoff, I., 2001: *At Home on Foreign Meadows: the Reintroduction of two Maculinea Butterfly Species* Dissertatie Wageningen

Uit gegevens van de Vlinderstichting (1991 t/m 2000) blijkt dat in het studiegebied van de Randweg (Maij, Isabellabos, Drongelens Kanaal, Langstraatspoordijk) vrijwel geen bedreigde en/of beschermde libellen en vlinders zijn aangetroffen. De waargenomen Koninginnepage (1 exemplaar in 1992), een bedreigde soort volgens de Rode Lijst, lijkt een incident.
Tijdens de aanvullende ecologische inventarisatie van 2002 is langs het Drongelens Kanaal en de Langstraatspoordijk de libelsoort Glassnijder waargenomen, die als kwetsbare soort is opgenomen op de Rode Lijst [Natuurbalans, 2002] (zie kaart B4-7).

In het studiegebied zijn Zwartsprietdikkopje, Klein koolwitje, Klein geaderd witje en de Argusvlinder (Vlinderstichting, 1991-1993) in redelijke aantallen waargenomen. Dit zijn allen begeleidende soorten van halfnatuurlijke graslanden. De Argusvlinder is een zogeheten i-soort, hetgeen wil zeggen dat Nederland een relatief grote betekenis heeft voor het behoud van deze soort. Minder frequent aangetroffen i-soorten zijn Koevinkje, Oranje zandoogje en Bruin zandoogje (Vlinderstichting, 1991-1992), begeleidende soorten van bossen en halfnatuurlijke graslanden. Het Pimpernelblauwtje en het Donker pimpernelblauwje zijn niet aangetroffen.

Het studiegebied is potentieel waardevol voor beschermde insectensoorten als Kleine ijsvogelvlinder, Bont dikkopje, Bruine eikenpage, Moerassprinkhaan en Wrattenbijter.

amfibiën en reptielen

In het studiegebied zijn met name de Moerputten en het Bossche Broek waardevol voor amfibieën. Maar ook het Dommeldal, het Drongelens kanaal, het Isabellabosje en de eendenkooien in de Gement zijn potentieel goede amfibieënbiotopen voor soorten beschermd in het kader van de Habitatrichtlijn, zoals Kamsalamander en Heikikker.

In de Maij zijn de Kleine watersalamander, Gewone pad, Bruine kikker en Middelste groene kikker aangetroffen [Natuurbalans, 2002; SAVON, 2000] (zie kaart B4-7). Deze soorten zijn tevens in het Isabellabos waargenomen. De genoemde soorten zijn niet bedreigd, maar wel beschermd in het kader van de Flora- en Faunawet.

vissen

Bij viswaarnemingen in sloten en wateren in De Maij en in het Isabellabos zijn Snoek (alleen Isabellabos) en Driedoornige stekelbaars en Tiendoornige stekelbaars (zowel De Maij als Isabellabos) aangetroffen. Bedreigde of beschermde vissoorten zijn niet aangetroffen.

vogels

De Gement en de Bossche Broek zijn belangrijke gebieden voor broedvogels, met name voor weidevogels (zoals Kievit, Grutto, Wulp, Scholekster), vogels van kleinschalige landschappen (zoals Veldleeuwerik, Graspieper) en moerassige gebieden (Watersnip). De Kleine zwaan, (Taiga)rietgans en Kolgans zijn belangrijke wintergasten.

Door de provincie is de Gement en Bosche Broek uitgebreid gekarteerd op broedvogels (kaart B4-5). In 2002 is een aanvullende inventarisatie uitgevoerd door Natuurbalans (kaart B4-6). Daarnaast zijn gegevens van SOVON (1998-2000) en van de IVN/Vogelwacht (1995) beschikbaar, echter op kilometerhok-niveau. De bovengenoemde gegevens zijn samengevoegd in bijlage 4.

In de Maij zijn vooral algemene soorten waargenomen (zie bijlage 4):
- voedselrijk akkerland: met name Kievit, maar ook Gele kwikstaart;
- voedselrijk open water: Meerkoet, Fuut, Canadese Gans;
- rietland: Kleine Karekiet, Rietgors;
- bos, struweel: o.a. Bosrietzanger, Vlaamse Gaai.

Minder algemene broedvogels in de Maij zijn Blauwborst (Vogelrichtlijnsoort), en Roodborsttapuit (Bedreigd) [Natuurbalans, 2002].

Langs de rand van het Isabellabos zijn onder andere algemene soorten als Fuut ,Canadese gans, Boomkruiper, Fitis, Koekoek en Zwartkop aangetroffen.

De Gement is van belang voor overwinterende zwanen en ganzen. In december 2002 zijn ten zuiden van de eendenkooien ca. 750 Kleine zwanen, 60 Taigarietganzen, 50 Nijlganzen en enkele Grauwe ganzen geteld (mondelinge mededeling K. Akkers, gemeente 's-Hertogenbosch). Begin januari 2003 zijn in de gehele Gement ca. 1500 Kleine zwanen geteld [Natuurbalans, 2003].De dieren hebben een voorkeur voor voedselrijke graslanden en (maïs)akkers. Daarom is de Maij voor deze soort minder geschikt.

Het Isabellabos zelf heeft een bijzondere waarde voor veel vogelsoorten, waaronder beschermde broedvogelsoorten (Groene Specht) en provinciale aandachtsoorten (onder andere Buizerd, Sperwer, Boomklever en Kleine bonte specht) (zie bijlage 4). Het aantal aangetroffen vogelsoorten is gezien de beperkte omvang van het bos uniek. De Buizerd

bezet al ruim 10 jaar een horst in het noordwestelijke bosje bij de Isabellakazerne. Dit is een grote horst, die ook zichtbaar is vanaf de weg. Soorten als Buizerd, Sperwer, Appelvink en Groene specht hebben een groot territorium. Voor deze soorten, waarvan slechts per soort één broedpaar is waargenomen, fungeert het gehele Isabellabosje als leefgebied. De Boomklever heeft een middelgroot territorium. Omdat van deze soort echter 3 broedparen zijn waargenomen, is het gehele bosje eveneens van belang als leefgebied.
Uit gegevens van SOVON blijkt dat in, of in de directe omgeving van, het Isabellabos Patrijs, Watersnip en Blauwborst zijn aangetroffen. Dit wordt niet bevestigd door de inventarisatie van Natuurbalans.

Maij, Honderdmorgen, Bosschebroek en Isabellabos worden in de huidige situatie belast met geluid door wegverkeer en spoorlawaai. Dit beperkt de potenties van de gebieden voor broedvogels (Reijnen et al, 1992). De hiervoor berekende geluidcontouren (onder andere de 43 dB(A) en de 47 dB(A) contour, immissieniveaus voor hoogte van 1,5 m) zijn weergegeven op de kaarten in bijlage 7. De kaarten laten zien dat de randen van de gebieden (sterk) worden belast met geluid. De waarden liggen hoger dan de kritische waarde van 47dB(A). Voor de Maij en de Hondermorgen leidt het gebruik van de Honderdmorgensedijk tot een duidelijke belasting met geluid. In paragraaf 7.3 is dit in samenhang met de beschrijving van de effecten van de Randweg kwantitatief uitgewerkt.

zoogdieren
Langs het Drongelens Kanaal en Langstraatspoordijk zijn Dwergvleermuis, Laatvlieger, Rosse vleermuis en Watervleermuis waargenomen. In het Isabellabos daarnaast ook Ruige dwergvleermuis waargenomen [Natuurbalans, 2002] (zie kaart B4-8). Exacte locaties zijn niet bekend, omdat op km-hok is geïnventariseerd. De Dwergvleermuis en de Laatvlieger zijn typische gebouwenbewoners, zowel in de winter als zomer. Watervleermuis en Ruige dwergvleermuis gebruiken als winterverblijf gebouwen, maar als zomerverblijf boomholtes. Alleen de Rosse vleermuis verblijft het gehele jaar door in boomholtes. Vanaf het voorjaar tot in de zomer verblijven vleermuizen veelal in groepen bij elkaar, zogeheten kraamkolonies, waarin mannetjes niet worden geduld. Uit inventarisatiegegevens van Bureau Natuurbalans (2002) blijkt dat er in het noordelijk deel van het Isabellabos geen kolonies zijn aangetroffen. Het Isabellabos is geschikt als leefgebied voor vleermuizen, maar tot op heden zijn geen broedplaatsen of kolonies aangetroffen.
Het Drongelens kanaal en Dommel zijn uitstekend geschikt als foerageergebied voor bepaalde soorten vleermuizen, met name de Watervleermuis. De Rosse vleermuis daarentegen fourageert voornamelijk hoog in de lucht, boven de boomtoppen.

Daarnaast komen in het studiegebied algemene en beschermde zoogdiersoorten voor als Bosspitsmuis, Mol, Vos, Wezel, Rosse woelmuis, Veldmuis, Dwergmuis, Bosmuis, Haas, Konijn en Egel [Natuurbalans, 2002] (zie kaart B4-9). De Waterspitsmuis is niet in het studiegebied aangetroffen en het voorkomen van deze beschermde Rode lijst soort is niet waarschijnlijk. Van de Vos zijn geen burchten en pijpen aangetroffen.

Buiten het studiegebied voor de Randweg, in de Bossche Broek en langs het Drongelens kanaal bij Cromvoirt is de Das waargenomen.

5.3.2.3 Ruimtelijke ecologische relaties

Het studiegebied van de Randweg is van groot belang in de ecologische verbinding tussen Vlijmensch Ven, Gemeentes Weiden, Moerputten, Gement enerzijds en Bossche Broek, Pettelaar, Sterrenbosch en Dooibroek anderzijds.
Uit onderzoek van Alterra [Alterra, 2000] blijkt dat :

- de natuurgebieden ten oosten en ten westen van de geplande Randweg sterk aan elkaar verwant zijn;
- het natuurgebied de Bossche Broek te klein is om als geïsoleerd gebied de biodiversiteit op peil te kunnen houden en dat uitwisseling van soorten met de Gement (en Moerputten) mogelijk moet zijn;
- uitwisseling tussen de Bossche Broek en de Gement én met het zuidelijk deel van de Bossche Broek tevens van groot belang is voor de verdere uitbreiding van het leefgebied van de Das.

In de huidige situatie zijn zowel droge als natte verbindingen aanwezig.

Belangrijke droge verbindende elementen zijn de Langstraatspoordijk en de dijken langs het Drongelens Kanaal. De huidige verbindende functie van deze dijken lijkt echter beperkt. Zo verloopt de verspreiding van de uitgezette vlindersoorten Pimpernelblauwtje *en Donker Pimpernelblauwtjes langzaam. De dijken langs het Drongelens kanaal zorgen* naast een verbindende functie voor droge soorten ook voor een barrièrewerking in de verplaatsing van natte soorten vanuit de Gement naar het Drongelens kanaal en Bossche Broek.

Het Drongelens kanaal zelf vormt ten noorden van de Vughterpoort een natte en aquatische verbinding tussen Gement en Bossche Broek voor soorten als Glassnijder, Middelste groene kikker en Bruine pad. De passagemogelijkheden zijn echter beperkt en de uitstralingshinder van het verkeer op de Vughterbrug, Willems- en Wilhelminaplein is groot. De uitstralingseffecten van de Vlijmenseweg zijn waarschijnlijk beperkt, omdat deze achter een dijk ligt.

Daarnaast vormen de Dommel en het Drongelens Kanaal een natte verbinding van het studiegebied met stroomopwaarts gelegen natuurgebieden. Via de Stadsdommel en Dieze zijn het Drongelens Kanaal en de Dommel ecologisch verbonden met Maas.
Het Isabellabos vormt een zowel een droge (bos) als een natte (grachten) "stepping-stone" tussen Gement en Bossche Broek.

*Het gebied tussen de Isabellakazerne en Vughterpoort zou een droge-vochtige verbin-*dende functie kunnen hebben voor soorten als als Haas, Ree, Egel, Konijn, Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje, maar functioneert slecht door de doorsnijdingen van de infrastructuur van de Isabellalaan, de Vughterweg en de spoorlijn. Tevens kunnen de huidige natte verbindingen van het Drongelens Kanaal en de Dommel voor de doelsoorten een barrière vormen.
De Vughterpoort en de hierop geconcentreerde bebouwing en infrastructuur (spoorlijn, Vughterweg en Isabellalaan) en de stuw tussen Dommel en Drongelens Kanaal vormen een barrière voor ecologische uitwisseling tussen de Gement en Bossche Broek.

5.3.3 *Autonome ontwikkeling*

flora en fauna
In de het studiegebied vinden belangrijke autonome ontwikkelingen op het gebied van flora en fauna plaats. De Gement, Bossche Broek en de natte verbinding ertussen zijn aangewezen als Speciale Beschermingszone in het kader van de Habitatrichtlijn (zie paragraaf 5.3.1.2). De Maij, Honderdmorgen en Isabellabos worden als (deels natte) natuurparel in het kader van de EHS en GHS (verder) ontwikkeld (zie [paragraaf 5.3.1.1). Daarbij worden de streefbeelden, zoals beschreven in de natuurgebiedsplannen Dommeldal-Noord en Zandleij (zie paragraaf 5.3.1.3) als basis gebruikt. Realisatie van de EHS en GHS zal leiden tót een toename van natuurwaarden in het studiegebied van de Randweg. Ook in de Totaalvisie [Arcadis, 2002b] heeft natuur en met name ecologische aspecten een duidelijke plaats (zie paragraaf 2.2 en bijlage 3). Realisatie van de plannen gepresenteerd in de Totaalvisie zal leiden tot een verdere toename van natuurwaarden in het studiegebied van de Randweg. Autonome toename van natuurwaarden heeft ook een positief effect op de (natuur)-recreatieve waarde.

Voor de Gement wordt een gezoneerde natuurontwikkeling voorgestaan in compartimenten (gekoppeld aan de indeling van de Gement in compartimenten ten behoeve van *eventuele retentie). In de Maij wordt verdere vernatting voorgesteld. Dit zou een toename* betekenen van bloemrijk witbolgrasland. Grootschalige realisatie van dotterbloemhooiland is binnen dit tijdsbestek niet aannemelijk. Hieraan gerelateerd kunnen in eerste instantie ook de aantallen weidevogels en dagvlinders van bloemrijk grasland toenemen ten opzichte van de huidige situatie door toename van structuurvariatie respectievelijk toename van de soortenrijkdom. Bij verdergaande verschraling zal het effect op weidevogels negatief zijn. De dijkjes in de Maij zullen bij een verschralend beheer ook een toename van kruiden laten zien. Door peilverhoging in het Drongelens kanaal kan de kwelafvang worden verminderd. In het zuidelijk deel van de Gement wordt een ontwikkeling tot natte struinnatuur voorgesteld, een afwisseling van open water, nat grasland, moeras en broekbos en beheer door grote grazers. In het noordelijk deel van de Gement wordt gemikt op behoud en versterking van bestaande waarden: vochtige en natte, deels voedselrijke graslanden, extensief beheerd met mogelijkheden voor weidevogels en Kleine Zwaan.
In het Isabellabos wordt deels de ontwikkeling van nat natuurbos voorgestaan. De bosschages dienen te worden uitgedund en de oeverzones moeten moerasachtig worden. In het Bossche Broek wordt herstel van de schraallanden, vernatting en ontwikkeling van Elzenbroekbos voorgesteld.

Daarnaast speelt in het studiegebied een aantal autonome ruimtelijke ontwikkelingen (zie ook par. 5.2.2): ontwikkeling van Willemspoort en ontwikkeling van voormalig fort Isabella. De ontwikkeling van de Willemspoort heeft naar verwachting geen blijvende invloed op de natuurwaarden in de omgeving (Langstraatspoordijk, Gement). Tijdens de bouwperiode voor de uitbreiding van het ziekenhuis en Willem-I college kan tijdelijk verstoring en daardoor mogelijk verlies van natuurwaarden optreden. De bouwactiviteiten zullen met name op vogels en vleermuizen een verstorende werking hebben.
De toekomstige ontwikkeling van de Isabellakazerne vindt plaats in een gebied met belangrijke natuurwaarden. Het beleid van de gemeente Vught is erop gericht bij de ontwikkeling van deze locatie bestaande landschappelijke en natuurlijke waarden te behouden. Verwacht mag worden dat alleen tijdens de ontwikkelingsfase tijdelijk sprake zal zijn van verstoring van natuurwaarden, met name vogels en vleermuizen.

Als gevolg van de toename van het verkeer in het studiegebied neemt de geluidbelasting toe. Dit speelt zowel in het Bossche Broek als in Maij en Honderdmorgen. Voor Maij en Honderdmorgen zal het afsluiten van de Honderdmorgensedijk leiden tot een afname van de geluidbelasting midden in de groene gebieden.
De autonome toename van autoverkeer op de Vlijmenseweg tussen de spoorondergang en Onderwijsboulevard zal mogelijk een geringe extra verstoring van de natuurwaarden in de Maij en in de verbinding langs het Drongelens kanaal van de Gement en de Bossche Broek tot gevolg hebben.
De geluidcontouren voor de autonome ontwikkeling zijn opgenomen in bijlage 7. In paragraaf 7.3 is dit kwantitatief verder beschreven in samenhang met de effecten van de Randweg.

Ruimtelijke ecologische relaties
In de Totaalvisie heeft ontwikkeling van (robuuste) ecologische verbindingen een centrale rol gekregen.
Onder andere op basis van het provinciaal beleid en op grond van een onderzoek van Alterra [2000] wordt gestreefd naar de ecologische relaties en verbindingszones zoals weergegeven in tabel 5.2. In het onderzoek van Alterra wordt reeds rekening gehouden met de aanleg van de Randweg. Bij realisatie van de voorgestelde verbindingszones zullen een groot deel van de huidige knelpunten opgeheven of minder bepalend worden. Figuur 5.4 geeft sfeerbeelden van mogelijke verbindingszones in het studiegebied van de Randweg.

Tabel 5.2 Ecologische relaties en verbindingszones in studiegebied Randweg

	droog/drasse verbindingszone	**drasse verbindingszone**	**aquatische verbindingszone**
locatie	ten zuiden van fort Isabella	ten noorden van fort Isabella	Vughterbrug
Te verbinden gebieden	Gement-Bossche Broek	Gement-Bossche Broek	Dommel – Drongelens Kanaal – Aa/Dieze/Maas
Gidssoorten	• Das, Ree, Haas • Kamsalamander, Heikikker, Pimpernelblauwtje, Donker pimpernelblauwtje	• Heikikker, Kamsalamander • Waterspitsmuis • (Pimpernelblauwtje en *Donker* pimpernelblauwtje)	• Kleine modderkruiper, Bermpje • Glassnijder • Heikikker, Kamsalamander • Waterspitsmuis • *(Pimpernelblauwtje en Donker* pimpernelblauwtje)
Overige profiterende soorten	• marterachtigen • kleine en middelgrote zoogdieren en amfibieën	• libellen • amfibieën • kleine zoogdieren gebonden aan moerassige oevervegetatie	• vissen • macrofauna • libellen • amfibieën • kleine zoogdieren gebonden aan moerassige oevervegetatie

De realisatie van de vispassage in de Vughterstuw moet de vismigratie in de Dommel en Drongelens Kanaal stimuleren. Daarnaast moet het Drongelens Kanaal een verbindingszone voor waterbegeleidende soorten worden als Waterspitsmuis, Kamsalamander, Pimpernelblauwtje.
Rondom het Isabellabos worden ecologische verbindingszones aan zowel de zuidzijde (brede bossingel, soorten als Das en Ree) als noordzijde (nat, waterbegeleidende soorten als Waterspitsmuis, Kamsalamander, Pimpernelblauwtje) voorgesteld.
In de Totaalvisie worden in ruimer verband verbetering en/of realisatie van ecologische verbindingsmogelijkheden voorgesteld tussen het noordelijk en zuidelijk deel van het Bossche Broek (passage A2) en tussen de Gement, Moerputten en Engelermeer (passage A59) [Arcadis, 2002b].

5.3.4 *Habitat- en Vogelrichtlijn/Flora- en Faunawet/EHS en Streekplan/Rode lijst*

In deze paragraaf is een overzicht opgenomen van alle in het studiegebied voorkomende beschermde en Rode lijst-soorten.
Beschermde soorten betreffen soorten uit de Vogel en Habitatrichtlijn en soorten die beschermd zijn in het kader van de Flora- en Faunawet. Voor de planten zijn daarbij ook soorten van de provinciale Rode Lijst vermeld.

Bij de effectbeschrijving zijn ook Rode lijst-soorten van belang omdat de bescherming van deze soorten extra aandacht moet krijgen, volgend uit de Conventie van Bern.

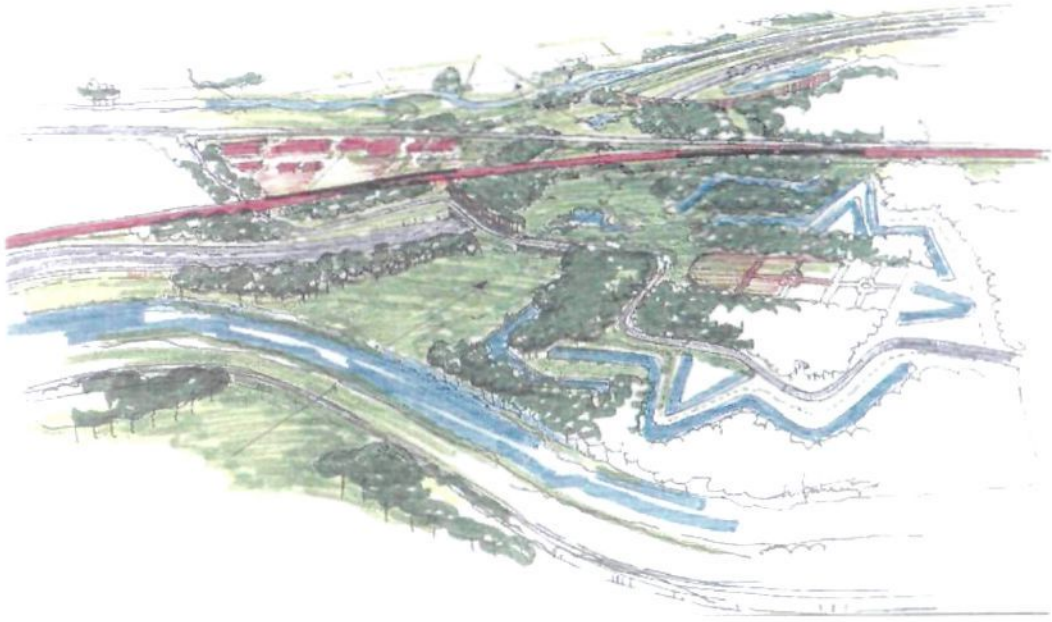
De beschermde soorten worden ook afzonderlijk behandeld in de bijlage Toetsing aan het afwegingskader van de Habitatrichtlijn en de Flora- en Faunawet.

Flora en vegetatie
In het studiegebied (de kilometerhokken 410-147, 410-148,409-147 en 409-148) zijn plantensoorten van de Rode lijst en beschermde soorten aangetroffen. Deze staan vermeld in tabel 5.3.

Tabel 5.3 Beschermde en/of Rode lijst-plantensoorten in het studiegebied Randweg 's-Hertogenbosch-Vught.

Nederlandse naam	Locatie	EG Habitatrichtlijn	Flora- en Faunawet	RL 2000	Aantal km hokken
Drijvende Waterweegbree	De Maij, Gement	P, II, IV	ja	KW	2
Steenanjer	Gement		ja	KW	1
Waterdrieblad	De Maij		ja	GE	1
Zwanebloem	De Maij		ja	TNB	2
Gewone dotterbloem	De Maij, Gement		ja	TNB	3
Grasklokje	De Maij, Gement		ja	TNB	2
Grote kaardebol	De Maij		ja	TNB	1
Brede wespenorchis	Isabellabos		ja	TNB	3
Gewone vogelmelk	De Maij en/of het Bosche broek		ja	TNB	1
Klein glaskruid	De Maij en/of het Bosche broek		ja	TNB	1
Lange ereprijs	Langs Drongelens kanaal		ja	TNB	3
Kleine maagdenpalm	Isabellabos		ja	TNB	1
Slofhak	Bossche broek (?)		nee	GE	1
Echte karwij	De Maij		nee	GE	1
Tweestijlige meidoorn	Langstraatspoordijk		nee	GE	1
Brede waterpest	De Maij, Gement		nee	GE	3
Wateraardbei	De Maij		nee	GE	3
Kleine ratelaar	De Maij		nee	GE	1
Krabbenscheer	Bossche broek (?)		nee	GE	1
Goudhaver	Langstraatspoordijk en dijk Drongelens kanaal		nee	GE	3
Hondsviooltje	De Maij		nee	GE	1
Bevertjes	Gement (?)		nee	KW	1
Voszegge	Gement		nee	KW	1
Vlottende bies	De Maij		nee	KW	1
Wilde tijm	Dijk Drongelens kanaal		nee	BE	1

EG Habitat richtlijn: P II, IV: genoemd in bijlagen II en IV (aanwijzing speciale gebieden en strikte bescherming vereist) en tevens prioritaire soort.
Flora- en Faunawet: In het kader van een wijziging in deze wet (per 1-7-2002) dient de beschermingscategorie waarin een soort valt nog nader te worden vastgesteld
RL 2000: TNB: thans niet bedreigd; GE: gevoelig; KW: kwetsbaar; BE: bedreigd.



Figuur 5.4a Sfeerbeeld natte ecologische verbindingszone (Alterra, 2000)



Figuur 5.4b Sfeerbeeld droge ecologische verbindingszone (Alterra, 2000)

De groeiplaatsen van bedreigde en beschermde plantensoorten in de Maij en de Honderd morgen zijn weergegeven in bijlage 4. De groeiplaatsen van Grote pimpernel (op zich niet beschermd, maar waardplant van beschermde vlindersoorten) is weergegeven in bijlage 4.

Het habitatgebied 49 (zie figuur 5.5) is aangemeld op grond van de typen "laaggelegen schraal hooiland" en "grasland met Molinia op kalkhoudende bodem en kleibodem". De hiertoe behorende plantengemeenschappen (resp. de associatie van Weidekervel en Grote pimpernel en het blauwgrasland) komen in het plangebied voor de Randweg niet voor. Wel heeft het plangebied potenties voor deze plantengemeenschappen.

Insecten

In tabel 5.4 staan aangetroffen dagvlinders en libellen weergegeven die vermeld zijn op de rode lijst. De waarneming van de Koninginnepage dateert echter van 1991 en is als zodanig weinig representatief. Beide soorten zijn niet beschermd op grond van de Flora- en Faunawet of de EG Habitatrichtlijn.

Tabel 5.4 Rode lijstsoorten dagvlinders en libellen in het Randweg 's-Hertogenbosch-Vught.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Locatie/ KM-hok	Rode lijst	EG Habitatrichtlijn	Flora- en Faunawet
Koninginnepage	*Papilio machaon*	148-410	GE		nee
Glassnijder	*Brachytron pratense*	Langstraat spoordijk / Drongelens kanaal	KW		nee

Rode Lijst: GE: gevoelig; KW: kwetsbaar

Het Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje, die van belang zijn voor de aanmelding van het habitatgebied 49, hebben zich nog niet vanuit de Moerputten verspreid naar het studiegebied.

Amfibieën en reptielen

In het studiegebied zijn algemeen voorkomende amfibieën aangetroffen. Deze zijn op grond van de Flora- en Faunawet beschermd. Omdat de soorten noch in bijlage IV van de habitatrichtlijn en evenmin op de rode lijst vermeld zijn, zal voor deze soorten een licht beschermingsregime gaan gelden binnen de Flora- en Faunawet. De toedeling van soorten aan de verschillende beschermingscategorieën moet echter nog per AMvB worden vastgesteld.

Tabel 5.5 Beschermde en/of Rode lijst-amfibieën in het studiegebied Randweg 's-Hertogenbosch-Vught.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Locatie	EG Habitat-richtlijn	Flora- en Faunawet	Rode lijst	Aantal KM hokken
Kleine watersalamander	*Triturus vulgaris*	Maij		ja	TNB	3
Gewone pad	*Bufo bufo*	Maij, Isabella	V	ja	TNB	4
Middelste Groene Kikker	*Rana esculenta*	Maij, Isabella		ja	TNB	2
Bruine kikker	*Rana temporaria*	Maij, Isabella		ja	TNB	3

Habitatrichtlijn: Bijlage V: soorten waarvoor het onttrekken aan de natuur en de exploitatie aan beheersmaatregelen kunnen worden onderworpen.

Rode lijst: TNB: thans niet beschermd

vogels

Evenals de zoogdieren en amfibieën zijn alle inheemse vogels in principe beschermd op grond van de Flora- en Faunawet. In tabel 5.6 staan alle in het studiegebied waargenomen vogelsoorten weergegeven die ofwel vermeld zijn in bijlagen van de EG-vogelrichtlijn, dan wel op de Rode lijst genoemd worden. De totale lijst met aangetroffen vogelsoorten, inclusief de bronvermelding, is weergegeven in bijlage 4.

Tabel 5.6 Beschermde en/of Rode lijst-vogelsoorten in het studiegebied Randweg 's-Hertogenbosch-Vught.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Locatie	Verblijf	EG Vogel-richtlijn	Flora- en Faunawet	Rode lijst
Blauwe kiekendief	*Circus cyaneus*	G	F	I	ja	BE
IJsvogel	*Alcedo atthis*	D	F	I	ja	BE
Blauwborst	*Luscinia svecica*	Y,I,BB	B	I	ja	TNB
Brandgans	*Branta leucopsis*	BB	W	I	ja	TNB
Bruine kiekendief	*Circus aeruginosus*	M,BB	F	I	ja	TNB
Kleine zwaan	*Cygnus columbianus*	G,BB	W	I	ja	TNB
Ooievaar	*Ciconia ciconia*	G	F	I	ja	EB
Slechtvalk	*Falco peregrinus*	G	F	I	ja	TNB
Wespendief	*Pernis apivoris*	M	F	I	ja	TNB
Wilde zwaan	*Cygnus cygnus*	G	W	I	ja	TNB
Kemphaan	*Philomachus pugnax*	BB	T	I, II/2	ja	BE
Goudplevier	*Pluvialis apricaria*	G	W	I, II/2	ja	TNB
Patrijs	*Perdix perdix*	G,Y,I	B	II/1	ja	KW
Fazant	*Phasianus colchicus*	M,G,Y,BB	B	II/1	ja	TNB
Zomertaling	*Anas querquedela*	BB	B	II/1	ja	BE
Watersnip	*Gallinago gallinago*	G,I,BB	B	II/2	ja	KW
Grauwe gans	*Anser anser*	G	W	II/2	ja	TNB
Kuifeend	*Aytthya fuligula*	D,BB	B	II/2	ja	TNB
Meerkoet	*Fulica atra*	I	B	II/2	ja	TNB
Pijlstaart	*Anas acuta*	G	W, T	II/2	ja	TNB
Slobeend	*Anas clypeata*	M,G	B	II/2	ja	TNB
Smient	*Anas penelope*	G	T	II/2	ja	TNB
Tafeleend	*Aythya ferina*	D	TW	II/2	ja	TNB
Wintertaling	*Anas crecca*	BB	W	II/2	ja	TNB
Grutto	*Limosa limosa*	G,BB	B	II/2	ja	GE
Tureluur	*Tringa totanus*	G	B	II/2	ja	GE
Paapje	*Saxiocola rubetra*	G	B		ja	BE
Roodborsttappuit	*Saxiocila torquata*	Y	B		ja	BE
Tapuit	*Oenanthe oenanthe*	M,G,BB	T		ja	BE
Bontbekplevier	*Charadrius hiaticula*	BB	T		ja	GE
Dodaars	*Tachybaptus ruficollis*	BB	W (B)		ja	KW
Groene specht	*Picus viridus*	G,I	B		ja	KW

Locatie: M: Moerputten; G: Gement; Y: Maij; D: Dommel; I: Isabellabos; BB: Bosche broek
Rode Lijst: TNB: thans niet beschermd; GE: Gevoelig; KW: Kwetsbaar; BE: Bedreigd
Verblijf B: broedvogel; F: fouragerend; W: wintergast; T: doortrekker (Provincie Brabant, 1997)
EG Vogelrichtlijn: I: Bijlage 1. Voor de leefgebieden van deze soorten moeten speciale beschermingsmaatregelen getroffen worden.
II: Bijlage 2. Soorten waarvoor beperkende maatregelen gelden t.a.v. de jacht

Van een groot deel van de broedvogels uit bovenstaande lijst liggen de broedplaatsen weliswaar binnen het studiegebied, maar buiten de directe invloedssfeer van de Randweg. Daarnaast bevat de tabel ook een aantal waarnemingen van fouragerende, overwinterende en doortrekkende soorten als Blauwe kiekendief, Wespendief en Bontbekplevier. In de Maij en het Isabellabos zijn de broedwaarnemingen van Groene specht, Roodborsttapuit en Patrijs (alle rode lijst-soorten) alsmede de Blauwborst (Vogelrichtlijn bijlage I-soort) van belang.
Van bovenstaande soorten wordt bijna de helft alleen vermeld door IVN/Vogelwacht (1995), waarmee deze gegevens enigszins gedateerd zijn (zie ook bijlage 4).

Zoogdieren
In het studiegebied worden beschermde vleermuissoorten aangetroffen. Voor deze soorten zijn nationale en internationale beschermende bepalingen van kracht.
De Egel en het Konijn zijn beschermd op grond van de Flora- en Faunawet. Voor deze twee soorten zal na vaststelling van de beschermingscategorie waarschijnlijk een licht beschermingsregime gaan gelden.
De totale lijst van waargenomen zoogdieren is weergegeven in bijlage 4.

Tabel 5.7 Beschermde en/of Rode lijst-zoogdiersoorten in het studiegebied Randweg 's-Hertogenbosch-Vught.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Locatie (KM-hok)	EG Habitat-richtlijn	Flora- en Faunawet	Rode lijst
Watervleermuis	*Myotis daubentonii*	147-409	IV	ja	TNB
Ruige dwergvleermuis	*Pipistrellus nathusii*	147-409	IV	ja	TNB
Rosse vleermuis	*Nyctalus noctula*	147-409;147-410	IV	ja	TNB
Laatvlieger	*Eptesicus serotinus*	147-409;147-410	IV	ja	TNB
Dwergvleermuis	*Pipistrellus pipistrellus*	148-409;147-409; 147-410	IV	ja	TNB
Konijn	*Oryctolagus cuiculus*	148-410		ja	TNB
Egel	*Erinaceus europaeus*	148-409		ja	TNB

EG Habitat richtlijn: IV: genoemd in bijlageIV
Flora- en Faunawet: In het kader van een wijziging in deze wet (per 1-7-2002) dient de beschermingscategorie waarin een soort valt nog nader te worden vastgesteld
Rode lijst: TNB: thans niet bedreigd.

5.4 Waterhuishouding

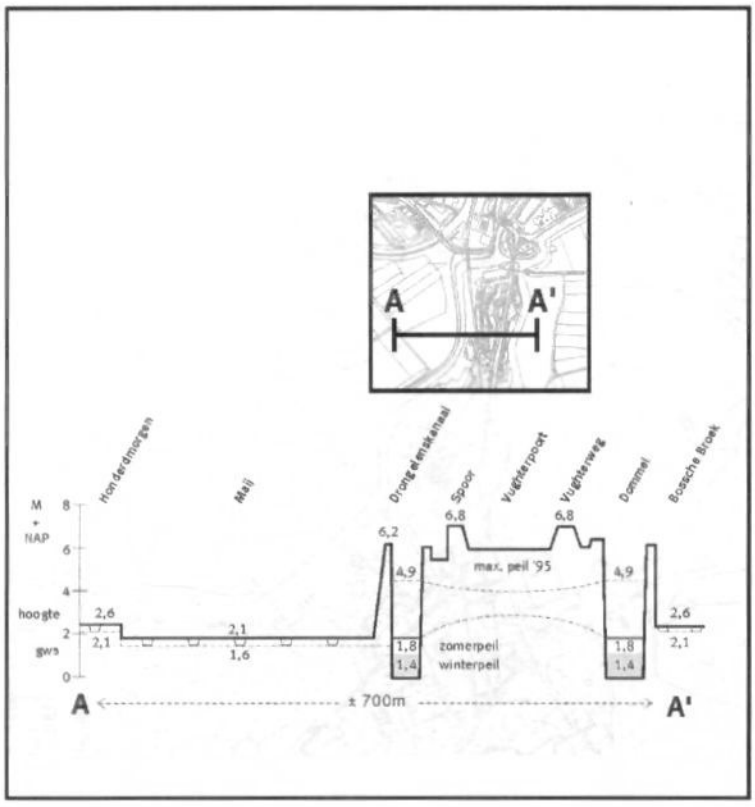
5.4.1 Oppervlaktewater

5.4.1.1 Huidige situatie

Waterstaatkundige elementen
De belangrijkste waterstaatkundige elementen van het studiegebied zijn:
- het afwateringskanaal 's-Hertogenbosch-Drongelen (in het voorgaande en vervolg Drongelens Kanaal genoemd);
- Dommel, Aa, Stadsdommel en Binnendieze;
- de kunstwerken (stuw en overlaat) in Dommel en Drongelens kanaal.

Voor de waterhuishouding zijn verder van belang:
- polders de Gement (o.a. Maij en Honderdmorgen) en Bossche Broek;
- de waterpartijen rondom voormalig fort Isabella;
- het gebied tussen Drongelens Kanaal en Dommel (Vughterpoort);
- waterpartijen tussen spoorlijn en Vughterweg ten oosten van voormalig fort Isabella (o.a. Heunwiel).

In figuur 5.5 zijn in een schematische dwarsdoorsnede watergangen, hoogtes en (grond)waterpeilen aangegeven.



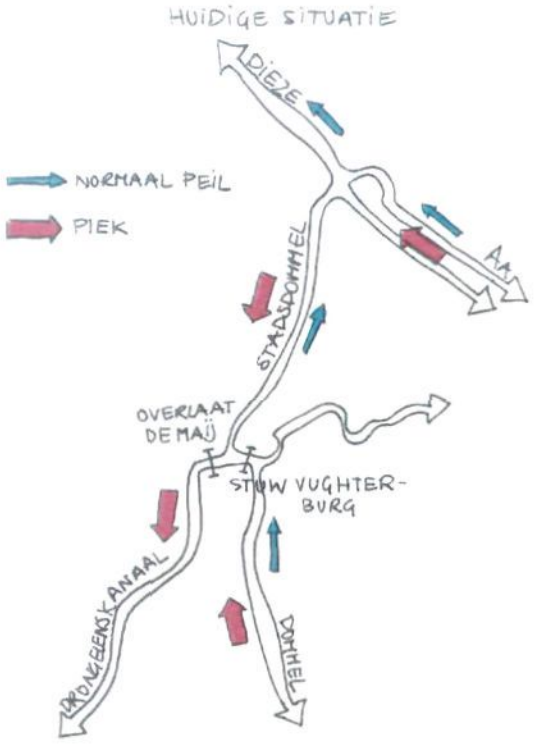
Figuur 5.5 Schematische oost-west dwarsdoorsnede door het studiegebied

Waterstaatkundige problematiek

De waterstaatkundige situatie rondom 's-Hertogenbosch is complex. Dommel en Aa komen samen in de Stadsdommel, die via de Dieze bij Crèvecoeur uitmondt in de Maas. Hoge waterstanden op de Maas, al dan niet gecombineerd met hoogwater op de Dommel en Aa, hebben in het verleden geleid tot overstroming van lagere delen van 's-Hertogenbosch en de laaggelegen Gement en Bossche Broek. Hierbij is zelfs sprake van stroomomkering in de Stadsdommel. In bijlage 5 zijn hydraulische gegevens (peilen, debieten, overschrijdingskansen) van de Dommel weergegeven.

Hoogwaterbescherming 's-Hertogenbosch en Drongelens Kanaal

Begin 20e eeuw is ten zuiden van 's-Hertogenbosch het Drongelens Kanaal gegraven om ten tijde van hoogwater water van Dommel en Aa af te voeren en zo overstroming van 's-Hertogenbosch, Gement en Bossche Broek te voorkomen (zie figuur 5.6).
Het Drongelens kanaal is ontworpen op een maximale afvoer van ongeveer ± 100 m^3/sec, gelijk aan de veronderstelde maximale afvoer van de Dommel. Het streefpeil van het Drongelens kanaal ligt tussen 1,4 m+NAP (winter) en 1,8 m+NAP (zomer); in de praktijk blijkt het peil het grootste deel van de tijd rond 1,8 m+ NAP te liggen (zie ook Oranjewoud, 2001a).



Figuur 5.6 Waterafvoer 's-Hertogenbosch

Tijdens het hoogwater van 1995 is een maximaal peil van 4,9 m + NAP bereikt, bij een piekafvoer van ongeveer 100 m^3/s vanaf de Dommel en circa 70 m^3/s vanaf de Aa. Als gevolg van de grote afvoer is destijds het Bossche Broek ondergelopen. Na deze overstroming is in het kader van het project Hoogwater Den Bosch (HOWABO) een overlaat in de dijk tussen Dommel en Bossche Broek aangebracht, zodat bij hoogwater de Bossche Broek gereguleerd als retentiegebied kan worden gebruikt.
Het huidige beschermingsniveau gehanteerd voor 's-Hertogenbosch is 1/150, dat wil zeggen dat de overstromingskans gelijk is aan de waterpeilen waarvan de kans op optreden 1 keer in 150 jaar is.
In bijlage 5 zijn hydraulische gegevens (peilen, debieten, overschijdingskansen) van het Drongelens Kanaal weergegeven.



normaal



hoogwater

Figuur 5.7 Drongelens Kanaal

Vughterstuw

De watertoevoer vanuit de Dommel (en Aa) richting stad en Drongelens Kanaal wordt gereguleerd door de Vughterstuw (overlaat met deels regelbare stuw) en de overlaat de Maij. Het kunstwerk bij de Vughterbrug bestaat uit een overlaat gecombineerd met een regelbare stuw en een passeervoorziening voor kano's. De overlaathoogte bedraagt 2.90 m +NAP, de overlaatbreedte is 32 m. De twee regelbare stuwen in het kunstwerk hebben een gezamenlijke breedte van 10 m. Met de stuwen wordt onder normale omstandigheden een peil van ongeveer 2,8 m +NAP ingesteld boven de stuw. Nabij de stuw bij de Vughterbrug bevindt zich in het noordelijke uiteinde van het Drongelens kanaal een kunstwerk (overlaat de Maij) dat bestaat uit een verondieping van de kanaalbodem (bestaande uit een verharding), aan de bovenzijde voorzien van een schotbalk. De overlaat de Maij is ongeveer 65 m breed; de vaste kruin ligt op 2,06 m +NAP; de schotbalk geeft een overlaathoogte van 2,20 m+ NAP. Bij normale Dommelafvoeren gaat via dit kunstwerk een klein deel van het debiet (circa 1-5 m^3/s) van de Dommel naar het Drongelens kanaal. In het noordelijk deel van het Drongelens kanaal is volgens de beheerkaart van waterschap De Maaskant een bodembekleding (klei en/of 'bestrating') aanwezig, mogelijk vanwege de hier bij hoge afvoeren optredende stroomsnelheden en de haakse bocht in het kanaal.
Als gevolg van de breedte van de overlaat de Maij zijn de peilfluctuaties in de Stadsdommel tamelijk gering. Het peil bedraagt bij de Vughterpoort (vanwege de hoogte van de overlaat) ongeveer 2,20 m +NAP.

Vught-Noord

Vught-Noord watert af op het Drongelens kanaal en de Dommel. Langs het spoor langs de Aert Heymlaan en Molenvenseweg liggen sloten die via vijvers aan de Kampdijklaan en Bosscheweg op het Drongelens kanaal afwateren. Het gebied rond de Heun (ten oosten van het spoor) watert af naar een basin aan de rijksweg. Met een gemaal wordt het water in de Dommel gepompt.
De waterpartijen ten zuiden en oosten van voormalig fort Isabella staan via een duiker in verbinding met het Drongelens Kanaal.



normaal



hoog water

Figuur 5.8 Vughterstuw

Oppervlaktewaterkwaliteit

De kwaliteit van het oppervlaktewater in Drongelens Kanaal en Maij hangt samen met die in de Dommel (en mindere mate Aa). Gegevens van de Maij en Drongelens Kanaal ontbreken, maar de kwaliteit van de Dommel ter hoogte van de Vughterbrug is wel bekend en kan als indicator dienen. Het water en de waterbodem van de Dommel zijn vervuild met o.a. zware metalen als cadmium. De kwaliteit van het water van de Dommel voldoet niet aan de normering voor zuurstofverbruik, ammoniumgehalte en fosfaatgehalte. De waterkwaliteit van de Dommel, Aa en Drongelens kanaal wordt negatief beïnvloed door lozingen van afvalwaterzuiveringen langs de Dommel en Aa, met name in de zomermaanden.
De ecologische en biologische waterkwaliteit, zoals af te leiden uit de parameters helderheid, zuurstofgehalte en voedingsstoffen, is redelijk. Het doorzicht is 50 tot 100 cm, waardoor de bodem niet zichtbaar is. De zuurstofhuishouding is redelijk, extreem lage zuurstofverzadigingspercentages komen niet voor. Het biologisch zuurstofverbruik is hoog. De biologische waterkwaliteit afgemeten aan de samenstelling van de waterfauna is goed [BRO, 1992].

In het verleden is het water en het slib in het Drongelens Kanaal vervuild door instroming van vervuild grondwater rondom de voormalige gasfabriek [Haskoning, 1985]. Momenteel vindt in de Vughterpoort een grondwatersanering plaats, waardoor de aanvoer van verontreinigingen vanuit het terrein van de voormalige gasfabriek stopt.

Waterhuishoudingsplan

In het waterhuishoudingsplan (Provincie Noord-Brabant, 1997ab] zijn in het studiegebied ten zuidoosten van 's-Hertogenbosch de volgende watergebruiksvormen aangegeven:
- Bossche Broek: waternatuur/water voor landnatuur;
- Maij: water voor overige Groene Hoofdstructuur;
- rest Gement: water voor landnatuur;
- Drongelens Kanaal: ecologische verbindingszone, viswater.

In de vorige versie van het waterhuishoudingplan (1991) had het Drongelens Kanaal ook nog de functies wateraanvoer, kanowater en water voor landnatuur toegewezen gekregen. Bossche Broek, Drongelens kanaal en een groot deel van de Gement zijn aangewezen als verordeningsgebied in het kader van de verordening waterhuishouding [Provincie Noord-Brabant, 1997ab]. Echter de Maij en het deel van de Honderdmorgen ten zuiden van de Gement-weg vallen niet binnen de begrenzing van het verordeningsgebied.

5.4.1.2 Autonome ontwikkeling

Het studiegebied vervult een sleutelrol voor de waterhuishouding van 's-Hertogenbosch (tegengaan van overstromingen in de stad). Het huidige beschermingsniveau is de kans op overstroming van 1 keer per 150 jaar; dit niveau dient minimaal te worden gehandhaafd. Momenteel wordt (op provinciale schaal) onderzoek verricht naar de noodzaak en vorm van verdergaande aanpassingen van de waterstaatkundige situatie. Hierbij wordt o.a. gekeken naar :
- de consequenties van ingrepen in de Maas
- de verwachte toename van (piek)afvoeren als gevolg van klimaatveranderingen
- effecten van ontwikkelingen in verband met de Reconstructiewet en andere ruimtelijke ontwikkelingen

In het kader van het project COBEMA (compensatie benedenstroomse effecten van de Maaswerken) is onderzocht wat de effecten zijn van rivierverruiming en hoogwatergolf verandering als gevolg van de Maaswerken op de waterhuishouding rondom

's-Hertogenbosch. Voorlopige cijfers [COBEMA, 2002] geven aan om het veiligheids-niveau van 1:150 rondom Den Bosch te kunnen handhaven extra retentie nodig is van ± 13 miljoen m3: ± 9 miljoen m3 voor compensatie van verandering van de hoogwatergolf en ± 4 miljoen m3 voor compensatie van de rivierverruiming zelf. Retentie is effectief in het benedenstroomse deel van de Dommel en Aa in de directe omgeving van 's-Hertogenbosch. De benodigde retentie kan gerealiseerd worden door de aanleg van 1 tot 4 retentiegebieden in de Gement.
Naast benodigde retentie is aanpassing van de waterafvoer nodig. Er dient rekening gehouden te worden met een extra afvoer richting Drongelens Kanaal van 70 m3/s (waardoor een capaciteit van 170 m3/s nodig is in plaats van de huidige 100 m3/s). In het huidige afwateringssysteem is een aantal belangrijkste knelpunten aanwezig: de flessenhals bij de Vughterbrug, de haakse bocht in het Drongelens kanaal en de (te) beperkte capaciteit van het Drongelens kanaal (die kleiner is dan de hoeveelheid water die tijdens de hoogwaterperiode in 1995 moest worden verwerkt). Aanpak van de knelpunten zou nodig kunnen zijn om de overstromingskansen (bij de verwachte toenemende afvoeren) op een gelijk niveau te handhaven of te verkleinen.
In het kader van het project HOBEBO (Hoogwaterbescherming rondom 's-Hertogenbosch, Arcadis 2002a) worden de volgende mogelijkheden voorgesteld om de waterafvoer te verbeteren:

- verdieping van het Drongelens kanaal ter hoogte van de spoorbrug;
- verbreding van het Drongelens kanaal ter hoogte van de Maij en fort Isabella;
- realisatie van een "bypass" ten noorden van fort Isabella.

De voorgestelde mogelijkheden worden apart van en gecombineerd met elkaar onderzocht.
Voorgesteld wordt o.a het Drongelens kanaal ter hoogte van de spoorbrug te verdiepen tot ± 0,5 m + NAP, waardoor een doorstroomprofiel van 300 m2 bereikt wordt. De voorgestelde verbreding van het Drongelens kanaal bedraagt 15 (ter hoogte van fort Isabella) tot 20 m (langs de Maij).
Over de ontwikkelingen en eisen met betrekking tot de hoogwaterbeschermende *maatregelen heeft in het najaar 2002 een briefwisseling plaatsgevonden tussen de* gemeente 's-Hertogenbosch en Waterschap de Maaskant (ook namens waterschappen Dommel en Aa). De resultaten in het kader van COBEMA en HOBEBO zijn overgenomen in de Totaalvisie (Arcadis, 2002b). De drie studies bevinden zich nog in visie-vormend stadium en moeten nog verder worden uitgewerkt en op effecten en haalbaarheid worden onderzocht.

Vooralsnog wordt in het MER Randweg op basis van de voorlopige onderzoeksresultaten van COBEMA als randvoorwaarde voor het ontwerp van de Randweg gehanteerd dat de capaciteit van het Drongelens Kanaal tenminste gelijk moet zijn aan de capaciteit van de spoorbrug.

Wat betreft de kwaliteit van het oppervlaktewater zijn geen specifieke autonome ontwikkelingen voorzien. In het algemeen zal autonoom de waterkwaliteit verbeteren door vermindering van de emissie vanuit de agrarische sector en verbetering van de zuiveringstechnieken in de RWZI's.

5.4.2 Grondwater

5.4.2.1 Huidige situatie

hydrologie

geohydrologische opbouw en grondwaterstromingen

Geohydrologisch gezien ligt het studiegebied in de Centrale Slenk (zie paragraaf 5.5.1.). *De Centrale Slenk kent een vrij gecompliceerde geohydrologische opbouw. Ter plaatse* van het onderzoeksgebied kunnen vanaf maaiveld worden onderscheiden [Iwaco, 1994; Haskoning, 2002, zie ook tabel 5.8]:

- de toplaag tot ca. 1 m-mv. De samenstelling van deze laag varieert nogal binnen het onderzoeksgebied (zie figuur 5.9, Oranjewoud 1998). In het centrale deel van de laaggelegen Maij ligt er ± 0,5 m klei of veen op matig fijn tot fijn zand. In de kop van de Maij en het zuidoostelijk deel bestaat de toplaag alleen uit zand. Tussen het Drongelens Kanaal en de spoorlijn is er sprake van variatie, ten oosten van de spooorlijn bestaat de toplaag geheel uit zand. De Vughterpoort en Vught-Noord liggen hoger en de toplaag bestaat geheel uit zand.
- een 25 tot 30 m dikke deklaag (Nuenen Groep). Deze deklaag bestaat overwegend uit zanden van een fijne categorie. Onderin wordt echter een kleilaag aangetroffen. Ten zuiden van de Isabellakazerne wordt in een boring een laagdikte van slechts 0,90 m aangetroffen. Ongeveer 1,5 km noordelijker bedraagt de laagdikte van de klei in een boring bijna 9 meter.
  In de Vughterpoort komt lokaal onder 3 à 4 m matig fijn zand een zandige kleilaag voor met een dikte van 0,5 to 4 m [o.a. IGF, 1987, Haskoning, 2002, Arcadis 2002c, zie ook figuur 5.10].
- onder deze deklaag komt tot het eerste watervoerende pakket voor met grof, soms grindhoudend, zand (Formatie van Kreftenheye, Sterksel). De dikte varieert van 40 tot 55 m.
- de eerste scheidende laag (Formatie van Kedichem, Tegelen) heeft een dikte van 20 tot meer dan 30 m (tot ca. NAP –110 m). Hierin komen slecht doorlatende klei- en veenlagen voor.
- vanaf ca. NAP –110 m tot ca. NAP –400 m (tot waar de Formatie van Breda een slecht doorlatende basis vormt) komt een afwisseling van enkele watervoerende pakketten en scheidende lagen voor. Over de verbreiding van deze lagen in horizontale zin is minder bekend (vanwege het beperkte aantal zeer diepe boringen).

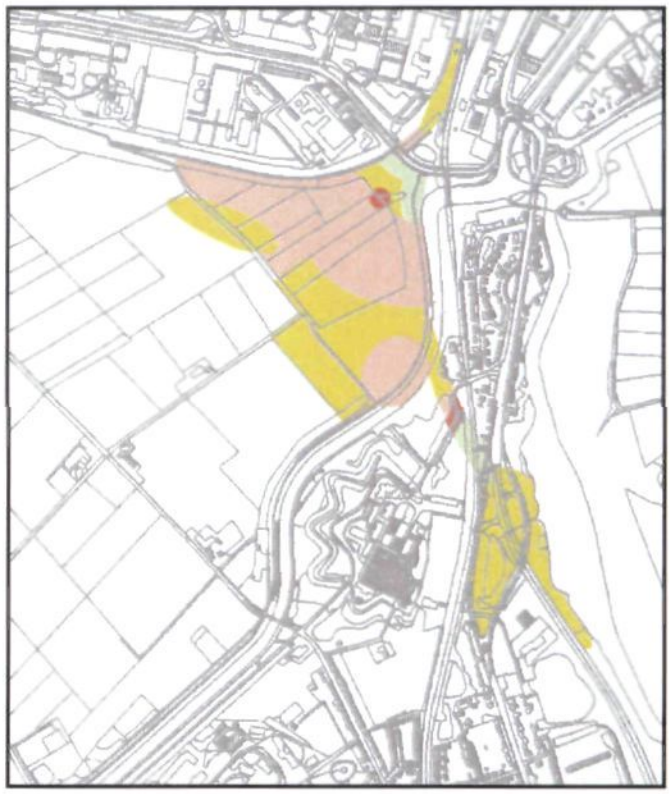
In het najaar van 2002 is een beperkt veldonderzoek uitgevoerd om de lokale geohydrologische situatie beter in beeld te brengen [Arcadis 2002c]. Dit onderzoek bestond uit het plaatsen van een aantal peilbuizen in de Vughterpoort en de Maij, het opnemen van stijghoogtes en het analyseren van het grondwater. Op basis van de boorbeschrijvingen zijn lithologische profielen getekend (figuur 5.10). De boringen bevestigen de bodemopbouw zoals bovenstaand beschreven.

Tabel 5.8a **Regionale diepe geohydrologische opbouw [IWACO, 1994; NITG-TNO]**

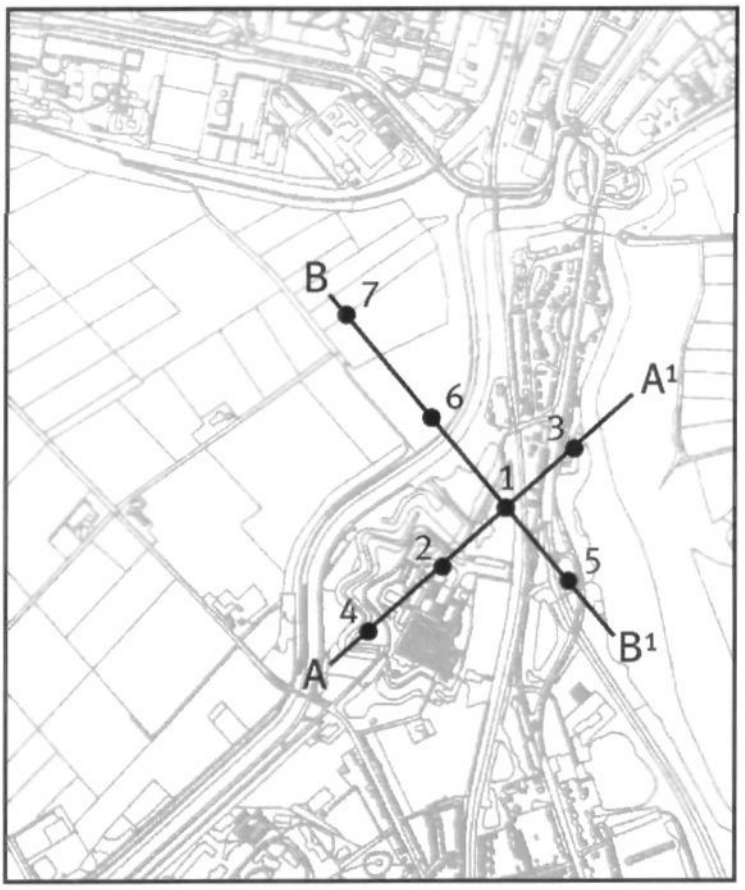
laag	dikte	litho logie	formatie(s)
toplaag	± 1 m	zavel, klei, zand	-
deklaag	± 24 tot 32 m	(matig) fijn zand	Nuenen
1· water voerend pakket	± 40 tot 55 m	grof grindhoudend zand	Kreftenheye, Veghel, Sterksel
schei dende laag	± 20 tot 30 m	klei, veen	Kedichem, Tegelen
2· water voerend pakket	± 300 m	varierend	Breda

Tabel 5.8b **Lokale ondiepe geohydrologische opbouw [Haskoning, 2002]**

laag	dikte	lithologie	opmerkingen
deklaag	± 2 tot 4 m	matig fijn zand	freatische diep
schei dende laag	± 1 tot 4 m	zandhoudende klei	oude maaiveld
deklaag	± 20 m	matig fijn zand	freatisch diep

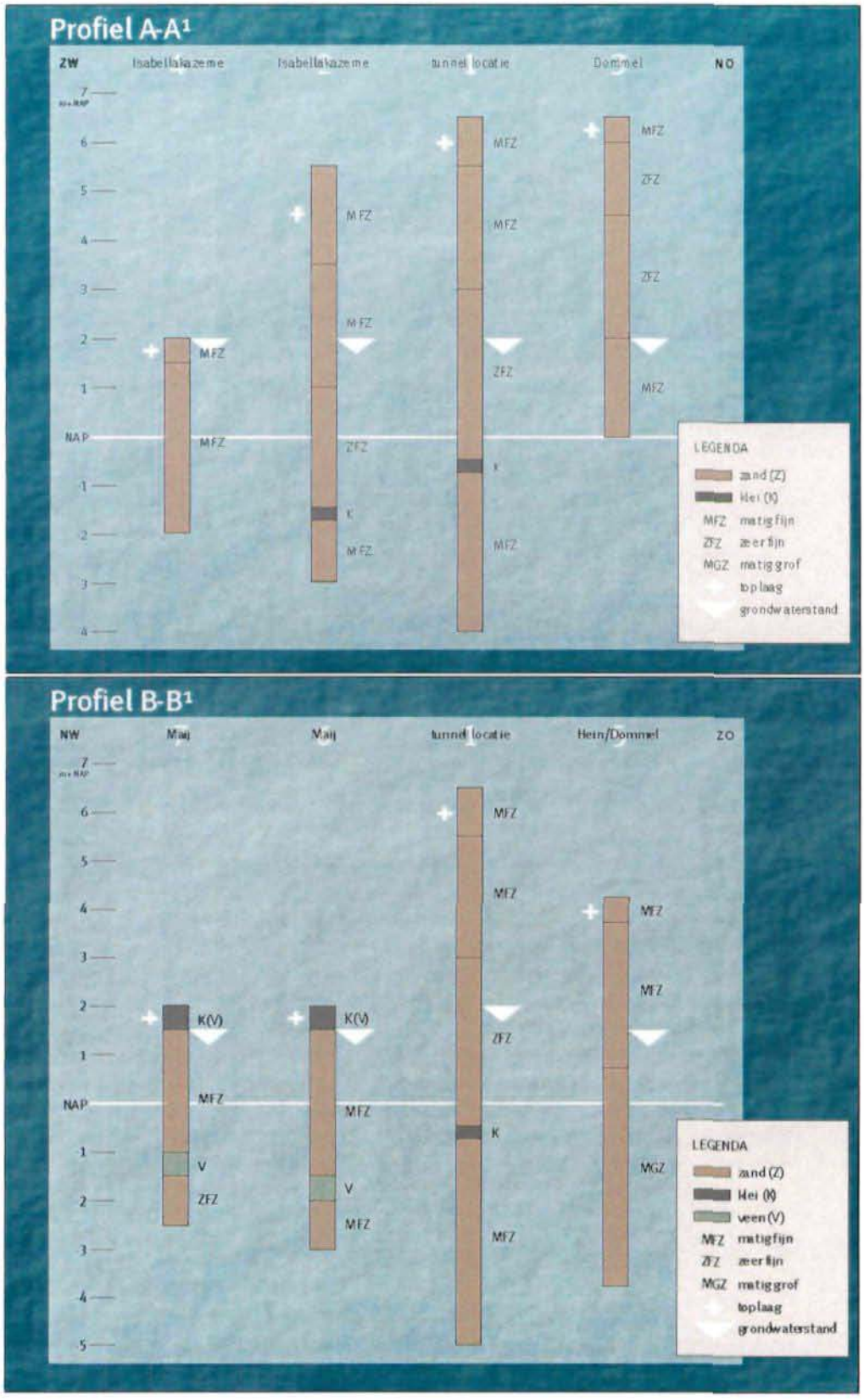


Figuur 5.9 **Lithologische samenstelling bovenste meter bodem**
(bron: Oranjewoud, 1998)



Figuur 5.10a **Lithologische profielen**
locatie boringen

De eerste scheidende laag heeft een hoge weerstand tegen grondwaterstroming (groter dan ca. 10.000 dagen). Daardoor manifesteren hydrologische invloeden van ingrepen in het studiegebied en de directe omgeving zich met name via het pakket hierboven (tot ca. NAP –80 m). De hydrologische invloed van diepe grondwateronttrekkingen (onder de scheidende laag) en grootschalige ingrepen in ver weg gelegen gebieden (waar pakketten gelegen onder de scheidende laag dagzomen) lijken voor dit onderzoek niet relevant. Het betreft regionale en supraregionale hydrologische processen die zich in principe zouden kunnen manifesteren in de grondwaterstanden en stijghoogten en de grondwaterkwaliteit boven de scheidende laag.
Over de mate van invloed van dergelijke processen in het studiegebied is echter weinig in detail bekend. Uit beschikbare informatie over de mogelijke hydrologische effecten van bruinkoolwinning in Duitsland (modelstudies) kan worden afgeleid dat deze niet zo ver reiken als het studiegebied. In Nordrhein-Westfalen wordt veel aandacht besteed aan het tegengaan van hydrologische effecten van bruinkoolwinning en worden mitigerende maatregelen uitgewerkt voor de toekomstige situatie (als de winningen worden beëindigd). Een belangrijke invloed van de bruinkoolwinningen op de grondwatersituatie in het studiegebied is vooralsnog niet aangetoond. Modelberekeningen in Duitse studies laten zien dat de invloed van de winningen op het grondwatersysteem in potentie fors is en zich over een vrij grote afstand kan voordoen; substantiële effecten doen zich echter zo ver van de mijnen niet voor. Door in het MER uit te gaan van recente waarnemingsreeksen van grondwaterstanden en stijghoogten worden actuele ontwikkelingen geacht te zijn meegenomen.



Rguur 5.10bc Uthologische profielen (bron gegevens Arcadis, 2002c)
b profiel A-A' (zuidwest-noordoost) c profiel B-B' (noordwest-zuidoost)

De schematische weergave van de geohydrologische opbouw is ontleend aan IWACO (1994). Dit schema is getoetst aan boringen ter plaatse van het studiegebied en beoordeeld als voldoende betrouwbaar om te dienen als uitgangspunt voor dit onderzoek.

In het studiegebied is globaal genomen sprake van een noordwaarts gerichte grondwaterstroming. Ter hoogte van het west-oost tracé van het Drongelens kanaal (onder de Gement) bedraagt de stijghoogte van het grondwater in het watervoerende pakket en in de deklaag gemiddeld ca. NAP +3,0 m. Deze lijn van gelijke stijghoogte kan in oostwaartse richting vrijwel in rechte lijn worden doorgetrokken. Zuidelijk hiervan ligt op bijna 2 km afstand de NAP +4,0 m lijn. Noordelijk ligt de NAP +2,0 m lijn juist zuidelijk van de Moerputten en loopt vervolgens in noordoostelijke richting naar het punt waar de Dommel overgaat in de Dieze. Ter plaatse van de Gement en de Maij liggen de stijghoogten dus hoger dan NAP +2,0 m. Met name in de Maij met een relatief laag peil ten opzichte van de directe omgeving is een sterke kwelstroom aanwezig.

Zuidelijk van de Isabellakazerne is slechts een dunne kleilaag onderaan de Nuenengroep in een boring aangetroffen. Het is derhalve goed denkbaar dat in delen van het gebied deze kleilaag (vrijwel) ontbreekt. Deklaag en watervoerend pakket kunnen dan vrijwel als één pakket worden beschouwd, waarbij de deklaag wel veel fijnere zanden bevat. De waterkwaliteit van de deklaag zal in een kwelsituatie in sterke mate worden beïnvloed door de waterkwaliteit van het watervoerende pakket. Vanwege de lange verblijftijden van water in dit pakket bevat het relatief schoon kalkrijk basisch water, een belangrijke voorwaarde voor het in stand houden en vergroten van het soortenaantal kwelindicerende land- en waterplanten.
In de huidige situatie snijden de sloten in de Gement en de Maij de zandondergrond aan. De sloten werken daardoor sterk drainerend en de kwelstroom wordt in sterke mate naar de sloten toegetrokken.

Modelstudies
Gegevens met betrekking tot de grondwaterstroming kunnen worden ontleend aan twee rapporten van IWACO (1994, 2001). Het rapport van 1994 betreft een regionaal modelonderzoek naar het gewenst peil van het Drongelens kanaal. Het onderzoek van 2001 richt zich meer specifiek op de tunnelbak Vught Randweg-Zuid (ten noorden van de Isabellakazerne). In het gebied is niet een uitgebreid meetnet van diepe boringen en peilbuizen aanwezig. Deze onderzoeken steunen dan ook in zekere mate op geïnterpoleerde gegevens en expert-judgement om geohydrologische parameters vast te stellen. De modellen zijn in vergelijking met veel andere studies vrij gedetailleerd opgezet en gekalibreerd op de gegevens die wel beschikbaar zijn. Een toets van de modellen voor het studiegebied op basis van een vergelijking van recente gemeten en eerder berekende grondwaterstanden alsmede op basis van expert-judgement resulteert in de beoordeling dat deze rapporten voldoen als basis om de effecten van ingrepen te beoordelen. De modelonderzoeken ter plaatse worden als robuust beoordeeld. Dit wil zeggen dat een mogelijk geachte afwijking ten opzichte van modelparameters niet zal leiden tot een belangrijke beïnvloeding van de resultaten van dit MER.

polderpeilen en kwel
In de Gement wordt door bemaling een gemiddelde drooglegging nagestreefd van 0,6 m beneden maaiveld. Het polderpeil wordt gehandhaafd op 2,2 tot 2,4 m +NAP. In de Maij is continue en intensieve bemaling noodzakelijk om een gemiddelde drooglegging van 0,5 m beneden maaiveld met een polderpeil van 1,5 tot 1,6m + NAP te handhaven. Dit duidt op een grote hoeveelheid kwel, die afkomstig is van de hogere zandgronden ten zuiden van het studiegebied. De stijghoogte van het grondwater in de ondergrond onder het studiegebied bedraagt circa 2,0 tot 3,0 m + NAP [Iwaco, 1994]; tijdens de opname najaar 2002 bedroeg de stijghoogte ongeveer 1,8 m +NAP [Arcadis, 2002c]; dit betekent dat in het gehele gebied kwel optreedt. Dit geldt eveneens voor het Drongelens kanaal, waarin het streefpeil lager is dan de kweldruk vanuit de ondergrond. De bijdrage van het

Drongelens kanaal aan de kwel in de Maij is onder normale omstandigheden verwaarloosbaar. Onder verwaarlozing van de regionale kweldruk kan indicatief worden berekend dat de kwel vanuit het kanaal maximaal enkele procenten zou bijdragen aan de totale hoeveelheid kwel in de Maij ; de grote overdruk in het diepere grondwater zorgt er echter voor dat deze situatie zich niet voordoet; maatgevend voor de lokale situatie bij het kanaal zijn de stijghoogteverschillen en de hydrologische weerstand van Maij en kanaalbodem. (zie kader). Alleen tijdens hoogwater op de Dommel en Drongelens Kanaal (globaal bij waterstanden boven 2,5 m+NAP) treedt in de Maij kwel op vanuit het Drongelens kanaal; dergelijke waterstanden komen circa 5% van de tijd voor.

Hydrologische relatie Drongelens Kanaal en Maij

De (geo)hydrologische relatie tussen Drongelens kanaal en de Maij is complex. Vanwege de natuurwaarden in de Maij is van belang of, hoe en in welke mate het Drongelens kanaal invloed uitoefent op de grondwatersituatie in de Maij. Voor de natuurwaarden in de Maij is het van belang dat er (veel) kwel van een goede kwaliteit ('diep grondwater') is.

Voor de hydrologische relatie zijn van belang:

- de opbouw van de ondergrond (welke bodemlagen zijn aanwezig ('scheidendende lagen' en 'watervoerende pakketten'), welke dikte hebben deze lagen en welke geohydrologische eigenschappen hebben ze (doorlatendheid, weerstand);
- hydrologische weerstand van de kanaalbodem;
- drainageweerstand in de Maij;
- stijghoogtes van het grondwater in de verschillende bodemlagen onder kanaal en Maij;
- peilen van oppervlaktewater in het kanaal en in de sloten van de Maij.

De situatie van Maij en Drongelens kanaal blijkt sterk te worden bepaald door de stijghoogtes in de ondergrond (in de verschillende lagen) die (beduidend) groter zijn dan de peilen in het Drongelens kanaal en in de Maij. Er is dus een sterke opwaarts gerichte grondwaterstroming: zowel Maij als Drongelens kanaal zijn drainerend oftewel er treedt kwel op. In deze situatie is het drainerend effect van kanaal en Maij afhankelijk van het stijghoogteverschil (tussen kanaal resp. Maij en de *ondergrond) en de weerstand van kanaalbodem resp. de drainageweerstand in de Maij. Als de weerstand van de* kanaalbodem (veel) lager is dan de drainageweerstand kan het in theorie zo zijn, dat zelfs bij een hogere waterstand in het kanaal de grondwaterflux naar het kanaal groter is dan de flux naar de Maij. Dit zou als gevolg hebben dat in een (smalle) zone langs het kanaal minder kwel optreedt dan op grotere afstand van het kanaal. Het verhogen van grondwaterpeilen in de Maij voor natuurontwikkeling (bij een gelijkblijvend kanaal) zou als gevolg hebben dat 'zuigende werking' van het kanaal relatief sterker wordt. Een dergelijk effect is tegen te gaan door het kanaalpeil te verhogen of door de weerstand van de kanaalbodem te vergroten. Gezien de grootte van de kweldruk is dit effect naar verwachting niet groot.

Onder verwaarlozing van de regionale hydrologische condities is de theoretische lokale bijdrage van het Drongelens kanaal aan de kwel in de Maij berekend.

Als input is gehanteerd:

- gradiënt: 0,2 m (verschil peil Drongelens kanaal – grondwaterpeil Maij)
- weerstand kanaalbode: 5 dagen (ingeschat, is wellicht hoger vanwege (klei)bekleding in noordelijk deel van Drongelens kanaal)
- drainageweerstand in Maij: 100 dagen
- kD-waarde Nuenengroep: 300 m²/dag
- halve breedte kanaal: 14 m

Analytisch kan de drainage uit het kanaal op basis van bovenstaande inputgegevens worden bepaald op circa 0,21 m² per m' randlengte per dag. De randlengte Maij-kanaal bedraagt totaal circa 550 m; het kweldebiet bedraagt dan 550 * 0,21 = 116 m³/dag.
De gemaalcapaciteit is ongeveer 2880 m³/dag; dit is hoeveelheid die dagelijks wordt uitgeslagen uit de Maij volgens gegevens van het waterschap de Maaskant. De bijdrage vanuit het kanaal aan het totale debiet bedraagt dus ongeveer 4% voor de kanaalpeilen in de zomersituatie.
Bij het lagere winterpeil (1,4 tot 1,6 m +NAP) is het peilverschil tussen Maij en kanaal zeer klein of omgekeerd (Maij hoger dan Drongelens kanaal); in de wintersituatie is derhalve de bijdrage van het kanaal dus nagenoeg nul of negatief (infiltratie

vanuit Maij naar kanaal). In de praktijk blijkt dit lagere winterpeil nauwelijks voor te komen.
De bijdrage van piekpeilen in het Drongelens kanaal aan de kwel zijn beperkt. Uit meetgegevens van Waterschap de Maaskant voor de periode 1998-2000 blijkt dat waterstanden boven 2 m +NAP minder dan 15% van de tijd optreden.

De beschikbare gegevens met betrekking tot het regionale hydrologische systeem laten zien dat de stijghoogtes in de Nuenen-groep in het plangebied ongeveer 2,5 m +NAP bedraagt [Iwaco, 1994; grondwaterkaarten Noord-Brabant]. Deze stijghoogte is groter dan de peilen in het Drongelens kanaal en de grondwaterstanden in de Maij, en ongeveer gelijk aan de peilen in de Gement (maaiveldsligging circa 2,8-3,0 m +NAP).

Dit betekent dat onder normale omstandigheden niet alleen in de Maij, maar ook in het Drongelens kanaal kwel zou moeten optreden en geen water uit het kanaal wegzijgt. Door de ligging van het kanaal vangt het kanaal mogelijk een deel van de kwel op die anders (zonder kanaal) in de Maij terecht zou komen. Alleen bij hoge peilen in het Drongelens kanaal (boven circa 2,5 m +NAP, circa 5% van de tijd in de periode 1998-2000) zou infiltratie vanuit het kanaal optreden. Deze infiltratie is van beperkte duur. Het infiltratiefront wordt in de resterende tijd teruggedrongen naar het kanaal en bereikt de Maij niet of nauwelijks.

Gezien het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de bijdrage van het Drongelens kanaal aan de kwel in de Maij zeer beperkt is naar debiet en –daaraan gekoppeld- naar beïnvloed oppervlak.

bronnen:
Iwaco (1994). *Gewenst peil Drongelens Kanaal* (in opdracht van waterschap Maas- en Diezepolders)

In de Vughterpoort is ten behoeve van studie naar mogelijk grondwatereffecten van de aanleg van een tunnel modelmatig een maximale grondwaterstand bepaald van 3,7 tot 4,2 m +NAP, respectievelijk aan de westzijde en aan de oostzijde van de Vughterpoort [IWACO, 2001]. In deze studie is gerekend met een worst-casebenadering (lange periode van regenval, langdurige hoogwaterpiek in Dommel). Bij het peilbuisonderzoek van najaar *2002 [Arcadis, 2002c]* is geconstateerd dat de grondwaterstanden in het gebied van de Vughterpoort (sterk) worden beïnvloed door de lokale situatie: zowel het lage peil in de waterbuffervijver als het hoge peil van de Dommel komen duidelijk tot uiting in de stijghoogtes in de peilbuizen. De lokale stroming van het bovenste grondwater in de Vughterpoort wordt beïnvloed door de verschillen in peil tussen de Dommel en de lagere gebieden ten westen van de Vughterpoort.

grondwaterkwaliteit: geochemische karakterisering
De kwaliteit van grondwater in Maij en Gement wordt in theorie hoofdzakelijk bepaald door de kwaliteit van het diepe grondwater. Voor het ondiepe grondwater is ook het bodemgebruik (landbouw) van belang. De bijdrage van het Drongelens Kanaal en de Dommel aan de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit in Maij en Gement is verwaarloosbaar[4]. Infiltratie van water met een relatief slechte kwaliteit tijdens periodes van hoogwater leidt tot een infiltratiefront in de bodem, dat echter in perioden van lagere waterstanden als gevolg van de overheersende regionale kwel weer wordt teruggedrongen.
Uit de analyses van ondiep grondwater (boven de scheidende laag) en dieper grondwater (onder de (dunne) scheidende laag, zie figuur 5.10) uit de Maij en de Vughterpoort kan een zekere mate van kwelinvloed worden afgeleid [Arcadis, 2002c]. De samenstelling van

4. Blijkens de vegetatiekartering van de provincie Noord-Brabant (zomer 2000) komen in de Maij plantensoorten voor die een verschillende mate van voedselrijkdom indiceren. Het voorkomen *van deze soorten in de Maij geven geen aanleiding om te veronderstellen dat er sprake is van* een eutrofiërende invloed (eutroof=voedselrijk) door het Drongelens kanaal. In het Drongelens kanaal zelf zijn door de provincie geen soorten gekarteerd van matig tot zeer voedselrijke en soorten van zeer voedselrijke standplaatsen; in de Maij komen soorten van matig tot zeer voedselrijke standplaatsen verspreid wel voor. Zie ook Oranjewoud [2001a]

het grondwater duidt op kwelwater, met ook op beïnvloeding door neerslag en oppervlaktewater (met name in de grondwatermonsters uit de Vughterpoort). De grondwateranalyses laten geen eenduidig beeld zien met betrekking tot de geochemische karakterisering van het grondwater.
Het grondwater in het gebied rondom het voormalige fort Isabella en Vughterpoort staat door de goede doorlatendheid van de ondergrond onder invloed van de Dommel. Dit lijkt te worden bevestigd door de analysegegevens uit het peilbuisonderzoek [Arcadis, 2002c]. Daarnaast kan de samenstelling van het grondwater worden beïnvloed door lokale factoren: in enkele boringen zijn tot op een aantal meters diepte antropogene elementen (puin, baksteen) aangetroffen. In een enkel monster is een hoog nitraatgehalte aangetroffen.
Het beeld dat op basis van de grondwateranalyses ontstaat is daardoor niet eenduidig. Kwelinvloeden zijn aanwezig, maar ook lokale beïnvloeding (door neerslag en oppervlaktewater, mogelijk ook door de samenstelling van de grond) is zichtbaar.

Bij een (te) diepe ontwatering door de sloten in de Maij zal het schone basische water zich weinig in de percelen manifesteren, de invloed van (relatief zuur) neerslagwater domineert. Intensief landbouwkundig gebruik met de daarbij behorende aanvoer van nutriënten zal daarnaast toe bijdragen dat kwelindicerende soorten zich in mindere mate kunnen manifesteren. De aanwezigheid van klei in de toplaag zal daarnaast bijdragen aan relatief wat voedselrijkere omstandigheden.

Milieuhygienische kwaliteit van het grondwater
Het grondwater in de Vughterpoort is in het verleden door de gasfabriek verontreinigd met complexe cyaniden en ammonium [Haskoning, 1985, 2000]. Ter hoogte van de gasproductie is het grondwater ook verontreinigd met PAK (m.n. naftaleen) en BTEX (m.n. benzeen) [Haskoning, 2002]. Omdat sprake is van meer dan 100 m3 bodemvolume verontreinigd grondwater is er sprake van een ernstig geval. Uitwisseling met het diepe grondwater vindt niet plaats [Haskoning, 1985]. Momenteel wordt in de Vughterpoort een grondwatersanering uitgevoerd.

Waterwingebieden
In het studiegebied is geen waterwingebied gelegen [Provincie Noord-Brabant, 1995]. Het dichtstbijzijnde waterwingebied ligt tussen Vlijmen en Nieuwkuijk.

5.4.2.2 Autonome ontwikkeling

Er zijn op korte termijn geen autonome ontwikkelingen in het gebied voorzien die de huidige grondwaterstanden beinvloeden.
Op langere termijn zullen de ontwikkeling in de waterhuishoudingsstructuur en natuurontwikkeling rondom 's-Hertogenbosch gevolgen hebben voor de grondwaterstanden en – kwaliteit.
Zo kan door peilopzet in het Drongelens Kanaal, zoals voorgesteld in de integrale gebiedsvisie, kwelafvang in de Maij worden verminderd.

5.5 Bodemkwaliteit

5.5.1 Huidige situatie

Beschikbare gegevens

Inventarisatie van de beschikbare bodemonderzoeken geeft aan dat er veel gegevens *beschikbaar zijn voor de volgende locaties:*

- tracé van de Zuidweststructuur;
- voormalige Gasfabriek Vughterpoort;
- de oliewerkplaats van de voormalige Willem I kazerne;
- benzinestations Vlijmenseweg (Vismale) en Vughterweg/Bosscheweg (Q8);
- bodemverontreiniging voormalige vuilstort oostelijke oever Drongelens kanaal;
- ondergrondse olietanks langs Willem van Oranjelaan en Vughterweg.

Er zijn nauwelijks gegevens beschikbaar voor de overige delen van het studiegebied van de Randweg. Risicolocaties zijn:

- Drongelens kanaal (waterbodem);
- (westelijke dijk) Drongelens kanaal;
- Langstraatspoordijk.

Figuur 5.11 geeft een overzicht van sterk verontreinigde locaties in het studiegebied van de Randweg.

Gasfabriek Vughterpoort (locatie 1)

De bodem in een groot deel van de Vughterpoort is verontreinigd door de gasfabriek die hier van in het verleden heeft gestaan [Haskoning, 1985, 2000]. Het betreft met name polycyclische koolwaterstoffen, complexe cyaniden en in mindere mate zware metalen. Ter plaatse van de voormalige gasproductie vormden/vormen deze verontreinigingen een bron voor grondwaterverontreiniging. Omdat sprake was van meer dan 25 m^3 verontreinigde grond was er sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging en is het gebied in 1987 gesaneerd. Na 1987 zijn lokaal haarden van cyanide, PAK (m.n. naftaleen) en vluchtige aromatische koolwaterstoffen (m.n. benzeen) achtergebleven [Haskoning, 2002]. Omdat er sprake was van humane risico's (moestuinen) heeft in 2002 een aanvullende sanering plaatsgevonden. De huidige emissie van cyanide en benzeen *naar het grondwater en Drongelens kanaal is beperkt, maar op basis van de emissies in* het verleden en de beperkte en trage biologische afbraak is er toch sprake van een urgent grondwaterprobleem [Haskoning, 2002].

Tracé Zuidweststructuur (locaties 2, 4, 5, 6, 7)

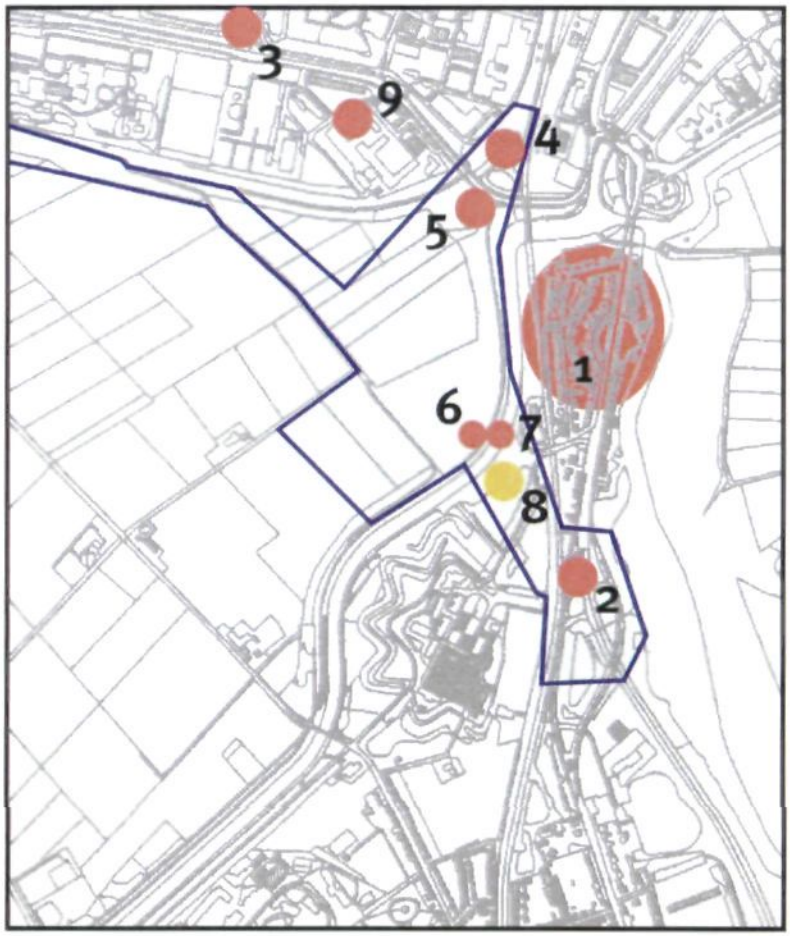
In 1998 is in het kader van de planvorming rond de Zuidweststructuur uitgebreid bodem-onderzoek verricht [Oranjewoud, 1998, zie figuur 5.11]. Dit bodemonderzoek geeft een indicatie van de bodemkwaliteit in delen van het studiegebied van de Randweg. Op een aantal locaties zijn in mengmonsters concentraties (tabel 5.9) verontreiniging gevonden boven de interventiewaarde (= sterke verontreiniging). Voor locaties met een sterk verontreinigde bodem geldt een saneringsnoodzaak bij overschrijding van 25 m^3 volume.

Tabel 5.9 Overzicht sterk verontreinigde locaties [Oranjewoud, 1998]

locatie		diepte (m-m.v.)	verontreiniging
2	*bermen fietspad achter tankstation* Bosscheweg 1	*0 - 0,5*	*PAK, zware metalen (koper, zink, in* mindere mate lood, arseen)
4	aansluitingen Magistratenlaan	0,0-1,5	zware metalen (cadmium, chroom,zink)
5	grondlichaam in Maij tussen Langstraatspoordijk en dijk Drongelens Kanaal	0,0 –1,5	zware metalen (cadmium, chroom,zink)
6	westelijke dijk Drongelens kanaal	0 – 0,4	zware metalen (zink, en in mindere mate koper en chroom)
7	waterbodem Drongelens Kanaal	-	zware metalen (cadmium, in

			mindere mate zink)

Op een groot aantal andere locaties in het studiegebied zijn lichte verontreinigingen (concentratie tussen streef- en toetsingswaarde) aangetroffen met PAK's, zware metalen en minerale olieën. Voor lichte verontreinigingen bestaat geen plicht tot nader onderzoek of sanering.



Figuur 5.11 overzicht locaties sterke bodemverontreiniging

benzinestation Vlijmenseweg (locatie 3)
Ter plaatse van benzinestation Vismale aan de Vlijmenseweg is lokaal sprake geweest van sterke bodemverontreiniging. In 2000 is deze locatie gesaneerd.

werkplaats voormalige Willem-I kazerne (locatie 9)
Ter plaatse van de oliewerkplaats van de voormalige kazerne Willem I is sprake van sterke bodemverontreiniging. Deel van de bodemverontreiniging is gesaneerd [Oranjewoud, 1992; Witteveen en Bos, 1994].

voormalige stortplaats oostelijke oever Drongelens Kanaal
Op de oostelijke oever van het Drongelens Kanaal is ter hoogte van de Vughterpoort in de periode 1915-1922 vuil gestort (huishoudelijk, bouw, bedrijfs). Lokaal is sprake van een sterke verontreiniging met PAK's en lichte tot matige verontreiniging met zware metalen en minerale olie. De vervuiling van het grondwater is beperkt [Stadsgewest Den Bosch, 1994; Holland Railconsult, 1996]

Langstraatspoordijk
De Langstraatspoordijk is lokaal licht verontreinigd met PAK's en zware metalen. Saneringsnoodzaak ontbreekt [CSO, 1996].

Waterbodem Drongelens Kanaal
De waterbodem in het Drongelens kanaal is verontreinigd als gevolg van de slechte kwaliteit van het Dommelwater en van het door de Dommel aangevoerd slib. Een tweetal waterbodemmonsters gegen verontreiniging met PAK, zware metalenen PCB's aan [Oranjewoud, 1998; CSO, 1996]. In het Drongelens kanaal wordt voor het gehele traject in het studiegebied klasse IV verwacht (mond. mededeling gemeente 's-Hertogenbosch).

Gement
De bodemkwaliteit in de Gement wordt voornamelijk bepaald door de landbouwactiviteiten.
In de directe omgeving van het spoor en de wegen (m.n. Vughterweg en Vlijmensweg) kan lokaal de uitstoot van verontreinigde stoffen door treinen en auto's de bodemkwaliteit beïnvloeden.

Vught-Noord
Voor Vught-Noord zijn geen gegevens over de bodemkwaliteit of verdachte locaties bekend. Verwacht mag worden dat vooral langs het spoor kans is op bodemverontreiniging. In de oksel tussen Heunweg en Rijksweg is mogelijk tijdens de bouw van Hotel Vught (medio jaren 80) puin gestort (mondelinge mededeling gemeente Vught).
De waterbodemkwaliteit in de grachten rondom voormalig fort Isabella en in de plas tussen de Heunweg, Bosscheweg en Vughterweg is onbekend.

Aanvullend bodemonderzoek
In het kader van het definitief ontwerp voor de Randweg zal uitgebreid aanvullend bodemonderzoek worden verricht.

5.5.2 Autonome ontwikkeling

De sanering van de bodem op en rond het terrein van de voormalige gasfabriek is een autonome ontwikkeling. Er mag worden aangenomen dat autonoom de de emissie van verontreinigende stoffen vanuit de waterzuiveringen op de Dommel zal afnemen, hoewel hierover geen duidelijkheid bestaat. Daarmee neemt de toevoer van vervuild water en slib van de Dommel in het Drongelens Kanaal af.
In het algemeen mag aangenomen worden aangenomen dat in de nabije toekomst auto- en terreinverkeer minder verontreinigende stoffen zal uitstoten.

5.6 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

5.6.1 Aardkundige waarden

5.6.1.1 Huidige situatie

Geologisch gezien ligt het studiegebied in het noordelijk deel van de Centrale Slenk. De Centrale Slenk is een noordwest-zuidoost gericht dalingsgebied in Oost – Brabant. Aan de oostkant wordt het begrensd door de Peelrandbreuk, aan de westkant door de Gilze Rijen storing.

Het studiegebied ligt landschappelijk gezien op de grens van het kleinschalige bekenlandschap van de Brabantse dekzandgronden in het zuiden en open rivierkleigebied in het noorden. De noordelijke grens van het studiegebied wordt gevormd door een dekzandrug die van Waalwijk richting Oss en Nijmegen loopt en waar bijvoorbeeld ook de Loonse en Drunense Duinen deel van uit maken. 's-Hertogenbosch ligt in het laagste deel van de Centrale slenk. Ter hoogte van 's-Hertogenbosch wordt de dekzandrug doorsneden door een aantal beken, die vanuit het dekzandgebied bijeenkomen en afwateren op de Maas. Tijdens hoge waterstanden op de Maas en in de beken stonden de lager gelegen gebieden Gement en Bossche Broek onder water. Tijdens overstromingen werd klei afgezet. Verder van de beken en rivier af is in de lager gelegen gebieden als de Moerputten onder invloed van de hoge grondwaterstand veen gevormd. De bodemopbouw in het studiegebied bestaat uit fijn zand, al dan niet bedekt door een klei- of veenlaag (zogenaamde beekeerd- en gooreerdgronden). Op enkele locaties is de kleilaag in de ondergrond onderbroken, de zgn. kwelvensters, waar diepe kwel uittreedt.
De geologische ontstaansgeschiedenis en de invloed van de mens hebben in het studiegebied geleid tot markante hoogteverschillen. Gement, Hondermorgen en Bossche Broek zijn veel lager gelegen dan 's-Hertogenbosch en Vught. De Maij ligt met ± 2 m +NAP het laagst. De lager gelegen gebieden worden tegen overstroming beschermd door dijklichamen met een minimale hoogte van 6,5 m + NAP. Om het centrale deel van de vestingstad op te hogen is de omgeving van 's-Hertogenbosch sterk vergraven. Het lokale bodemreliëf is daarom nagenoeg verdwenen. De relatief hoge ligging van de Vughterpoort is niet natuurlijk, maar veroorzaakt door ophoging.
Het Bossche Broek is als gebied met aardkundige waarden opgenomen in het streekplan. Onomkeerbare ruimtelijke ingrepen worden hier alleen bij zwaar maatschappelijk belang en bij afwezigheid van alternatieven toegestaan. Voor de Gement geldt een dergelijke bescherming van de aardkundige waarden niet.

5.6.1.2 Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkelingen in het studiegebied hebben naar verwachting geen invloed op de aardkundige waarden van het gebied.
In de Totaalvisie wordt gestreefd naar behoud en versterking van aardkundige waarden. Uitgraven van een oude Dommelloop maakt de aardkundige waarde van het Bossche Broek beter beleefbaar. Inrichting van (een van) de donken bij Deuteren als recreatief knooppunt kan hetzelfde effect hebben.

5.6.2 *Cultuurhistorie en archeologie*

5.6.2.1 *Huidige situatie*

Archeologie
In het studiegebied komen geen archeologisch bekende en / of beschermde waarden voor [ROB, 2001a]. De archeologische verwachtingswaarde is laag [ROB, 2001b]. Alleen de omgeving van Deuteren heeft een hoge archeologische (verwachtings) waarde, omdat ten noorden van de Vlijmense weg enkele huisterpen (lokaal ook wel "pollen" genoemd) gelegen zijn. De terpen zelf zijn vluchtheuvels stammend uit de Middeleeuwen, maar onder de terpen zijn bewoningsporen aangetroffen uit de IJzer- en Bronstijd.
Lokaal zijn enkele losse vondsten gedaan [RAAP, 2002]. Ten oosten van het Willem I college zijn een vuurstenen bijl uit de Steentijd en enkele bronzen wiggen uit de Bronstijd gevonden. Aan de westzijde van de Dommel zijn een randbijl en een hielbijl uit de Bronstijd gevonden ter hoogte van respectievelijk de Isabellalaan en motel de Witte.
Door de vele wijzigingen in de loop van de Maas is het gebied rondom 's-Hertogenbosch lange tijd moeilijk bewoonbaar geweest en zijn bewoningsresten verloren gegaan. De bewoning concentreerde zich met name op lokaal hogere en drogere delen, verspoelde delen van de dekzandrug en oeverwalletjes.

In het voorjaar van 2002 heeft in het kader van de planvorming rond de Randweg een inventariserend archeologisch onderzoek plaatsgevonden [RAAP, 2002]. In dit onderzoek is met behulp van boringen op en nabij het tracé voor de Randweg, zoals voorgesteld in de startnotitie, onderzocht of:

- de opbouw van de ondergrond nog intact is of verstoord;
- er indicaties in de ondergrond aanwezig zijn voor bewoning.

In geen enkele boring zijn archeologische indicaties aangetroffen. Een deel van de ondergrond en daarmee ook de eventuele archeologische waarde is verstoord.
Geconcludeerd is dat het plangebied voor de Randweg naar verwachting geen optimale bewoningsplaats is geweest, maar mogelijk wel is gebruikt als voedselverzamelplaats, cultusplaats, exploitatie van grondstoffen en graasland [RAAP, 2002].
Aanbevolen is graafwerkzaamheden ten behoeve van de Randweg te laten begeleiden door een archeoloog.

Cultuurhistorie
Het studiegebied maakt deel uit van de cultuurhistorisch zeer waardevolle zuidelijke stadsrand van 's-Hertogenbosch, dat beschermd stadsgezicht is. In grote lijnen is de oorspronkelijke structuur bewaard gebleven, wat uniek is voor de regio en bijzonder in Nederland. Om de binnenstad van 's-Hertogenbosch watervrij te houden is het centrum opgehoogd met grond uit de omgeving. De directe omgeving van 's-Hertogenbosch (waaronder Gement en Bossche Broek) lag (en ligt nog steeds) lager, wat het gevoelig voor *overstromingen maakte. Dat maakte 's-Hertogenbosch moeilijk bereikbaar en makkelijk* te verdedigen. Alleen tussen Vught en 's-Hertogenbosch lag plaatselijk een hoger gelegen deel. De hierop aangelegde Vughterweg was de enige toegangsroute vanuit het zuiden naar 's-Hertogenbosch. Vanaf het einde van de 14 eeuw werd de zuidelijke toegang van 's-Hertogenbosch verdedigd vanuit de, nu niet meer bestaande Vughterpoort. Aan het eind van de 16e, begin van de 17e eeuw (tot 1618) werd, onder Spaans bewind, aanvullend ter verdediging van de Vughterweg aan de zuidrand van 's-Hertogenbosch een aantal bastions aangelegd: Deuteren en Vught aan de zuidzijde van de stad, Isabella (1618) en Antonie (1598) aan de noordzijde van Vught. De laaggelegen en open omgeving gaf een vrij schootsveld.

Fort Isabella en Fort Antonie zijn gelegen op zg. kwelvensters, lokaties waar de kleilaag in de ondergrond onderbroken is. De uittredende diepe kwel garandeerde in het verleden water in de grachten.
Na 1874 verloor 's-Hertogenbosch zijn status als vestingstad. Vestingwerken, bastions en forten werden ontmanteld, de stad breidde zich over de vestingwerken heen uit en nieuwe infrastructuur werd aangelegd. De Vughterpoort en de bastions Deuteren en Vught zijn grotendeels verdwenen. Fort Antonie is met de aanleg van de woonwijk Vughterpoort verloren gegaan. Fort Isabella is grotendeels behouden. Van het oorspronkelijke fort zijn echter alleen nog het poortgebouw (daterend uit 1703) , de centrale weg en de schansenstructuur over. De huidige kazernebebouwing dateert uit 1915-1917, de kiosk uit 1932. Het 17e eeuwse poortgebouw, de kiosk en de kazernebebouwing zijn aangewezen als rijksmonument. Een deel van de structuur van fort Isabella ligt onder het spoor en de Vughterweg. De lunetten van het fort zijn –zoals bij vele vergelijkbare objecten- begroeid geraakt met bos, maar blijven cultuur (militair)-historisch waardevol. Het Isabellabos is als historische groenstructuur (± 1850) als waardevol gekenmerkt [Provincie Noord-Brabant, 2001a]. De Isabellalaan en Reutsedijk maken van oorsprong deel uit van het historische Pelgrimspad tussen 's-Hertogenbosch en Visé (België).
Het Wilhelminaplein heeft de functie van de oorspronkelijke Vughterpoort als entree overgenomen. Door de verkeerskundige structuur en de verkeersintensiteiten is een deel van deze cultuurhistorische waarde in de huidige situatie niet beleefbaar.

De woonwijken Vught-Noord en Vughterpoort zijn vanuit historisch en stedenbouwkundig oogpunt waardevol. Vught-Noord is een oorspronkelijke voorde-nederzetting, een nederzetting aan een doorwaadbare plaats langs de Dommel. De Vughterpoort is een goed bewaard gebleven karakteristieke villawijk uit de jaren 1920-1940 [Provincie Noord-Brabant, 2001a].

Deuteren is de laatst overgebleven kern aan de westzijde van 's-Hertogenbosch, die (nog) niet is opgenomen in de stad. De historische kern van Deuteren stamt uit de eerste helft van de 14e eeuw, hoewel bewoningsporen veel verder teruggaan tot de Brons- en IJzertijd. Hoewel historisch waardevol, is Deuteren (nog) geen beschermd dorpsgezicht.
Oorspronkelijk bestond er een route van Deuteren via de huidige Maysteeg naar de niet meer bestaande kern De Reut op de locatie van de huidige Isabellakazerne.
Vanuit de Deutersestraat is de Gement verkaveld. Na de ruilverkaveling van 1970 wordt de Honderdmorgen gekenmerkt door een blokvormig verkavelingspatroon met enkele ontsluitingswegen en enkele moderne boerderijen. De Maij kenmerkt zicht door een noordoost-zuidwest gerichte stroken verkaveling, vergelijkbaar met de verkaveling in de Bossche Broek.

Ook het Drongelens kanaal en de Langstraatspoordijk hebben cultuurhistorische waarde. Het Drongelens kanaal is rond 1910 gegraven als afwateringskanaal voor overtollig water van Aa en Dommel ter voorkoming van inundatie van 's-Hertogenbosch tijdens hoogwater op de Maas. Het kanaal is in een boog rond de lunetten van het fort Isabella gelegd.

De Langstraatspoordijk is het tracè van de voormalige spoorverbinding tussen 's-Hertogenbosch, Waalwijk en Lage Zwaluwe (het zgn. Halve Zolenlijntje), dat rond 1890 is aangelegd en in 1972 buiten gebruik is gesteld. Het cultuurhistorisch meest waardevolle element van de spoorlijn is de spoorbrug over de Moerputten, sinds 1995 een rijksmonument [Steketee, 2000]. Het deel van de spoorlijn in het studiegebied een aantal cultuurhistorisch waardevolle elementen, o.a. de spoorbrug over de Vlijmenseweg uit 1936 en een duiker uit 1890 [Steketee, 2000].

In de Rijskampen liggen twee eendenkooien, waardevol cultuurhistorische landschapselementen.

Zeer recent is het, niet meer in gebruik zijnde, benzinestation aan de Bosscheweg 1 aangewezen als Rijksmonument. Het betreft een benzinestation uit 1953 naar ontwerp van A. Meylink en is karakteristiek voor de bouwstijl het Nieuwe Bouwen.

Figuur 5.12 geeft de landschappelijke, cultuurhistorische en stedenbouwkundige waarden weer, zoals aangegeven op de cultuurhistorische waardenkaart van de provincie Noord-Brabant [2001a].



Figuur 5.12 Landschappelijke / cultuurhistorische structuur



omstreeks 1896-1905



omstreeks 1836-1840



Figuur 5.13 **Uitsnedes historisch topografische kaarten**
(bronnen, Anonymus 1989 en 1990)

5.6.2.2 Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkelingen in het studiegebied hebben naar verwachting geen nadelige invloed op de cultuurhistorische en archeologische waarden van het gebied. Ontwikkeling vindt plaats op locaties met geringe waarde (b.v. Willemspoort) of rekening houdend met de bestaande waarden (b.v. voormalig fort Isabella).
In de Totaalvisie wordt behoud en versterking van archeologische en cultuurhistorische waarden nagestreefd. Om het karakter van voormalig fort Isabella te versterken wordt voorgesteld de bosschages uit te dunnen, grachten uit te graven, aardwerken en ravelijnen te herstellen en water een prominentere rol rondom het fort te geven. De cultuurhistorische waarde van de donken van Deuteren kan worden behouden en versterkt door het een functie als recreatief en educatief knooppunt te geven. Herstel van het verkavelingspatroon in de Bossche Broek maakt de cultuurhistorische waarde beter beleefbaar.

5.6.3 Landschapsbeeld

5.6.3.1 Huidige situatie

Het landschapsbeeld van het studiegebied wordt gedomineerd door de openheid van de Gement en Bossche Broek en het contrast tussen deze open, landschappelijke gebieden en de gesloten stedelijke gebieden van Vught en 's-Hertogenbosch.

contrast
De meest opvallende landschappelijke kwaliteit is de contrastwerking. Op alle schaalniveaus is er sprake van sterke contrastwerking in het landschap. Op regionaal schaalniveau is er het contrast tussen het dekzandlandschap ten zuiden van het Drongelens Kanaal en het rivierkleilandschap ten noorden ervan. Het rivierkleilandschap is grootschaliger, opener en regelmatiger verkaveld dan het dekzandlandschap. Op het schaalniveau van het studiegebied valt vooral het contrast op tussen het open, laaggelegen gebied van Gement en Bossche Broek en het gesloten, hoger gelegen stedelijk landschap van 's-Hertogenbosch en Vught ten noorden en ten zuiden ervan. De aanleg van de Langstraatspoordijk en het Drongelens Kanaal heeft de scheidingslijnen en daarmee het contrast verscherpt. Door deze zeer scherpe begrenzing van de stad 's-Hertogenbosch met het open karakter van de Gement is het contrast zo sterk dat het bijzonder genoemd mag worden in regionaal verband.





Figuur 5.14 **Contrast tussen Gement en zuidelijke stadsrand 's-Hertogenbosch**
(bron Gemeente 's-Hertogenbosch, 2002b)

Het 'schiereiland' van de Vughterpoort en de daarop gelegen, noord-zuid georiënteerde infrastructuur vormt de landschappelijke, stedenbouwkundige en infrastructurele verbinding tussen 's-Hertogenbosch en Vught. De Vughterpoort vormt daarmee tevens een barrière tussen de Gement en het Bossche Broek.

Ook op een lager schaalniveau wordt het studiegebied gekenmerkt door tegenstellingen tussen open - gesloten en stedelijk – landschappelijk. Het gesloten stedelijke karakter van de binnenstad van 's-Hertogenbosch, Vughterpoort, Willem-Alexander ziekenhuis en Koning Willem I college contrasteert met de openheid van de Maij. De oost-west gerichte openheid van Gement, Maij en Bossche Broek contrasteert met de noord-zuid gerichte infrastructurele lijnen van Vughterweg, spoorlijn en Drongelens Kanaal.

openheid
De Gement en Bossche Broek zijn beiden zeer open en nauwelijks versnipperd, wat uniek is voor de regio. De Gement is een duidelijk begrensde ruimtelijke eenheid, gescheiden van Den Bosch, Vughterpoort en Vught-Noord door de Langstraatspoordijk en Drongelens Kanaal. De bebouwing beslaat minder dan 1% van het oppervlak van de Gement, de afstand tussen begrenzende element (elementen hoger dan 1,5m) bedraagt voor een groot deel van de Gement meer dan 1500 m (BRO, 1992). De Gement wordt niet visueel gehinderd door hoogspanningsmasten en –lijnen of windmolens.
De openheid van de Maij kan vanaf het spoor en het fietspad langs het Drongelens Kanaal ervaren worden, hoewel opgaande beplanting het zicht in de nabije toekomst kan belemmeren.
Ook de openheid van de Bossche Broek is groot, hoewel de nabijheid van de stad meer ervaren wordt. De Bossche Broek is aan de noord- en westkant scherp begrensd door de Dommel en Singelgracht/Parklaan-Zuidwal.

overige bijzondere ruimtelijke en / of landschappelijke elementen
Een bijzonder ruimtelijk element in het studiegebied is het voormalige fort Isabella, dat door haar beboste karakter een gesloten, landschappelijke uitstraling heeft (hoewel cultuurhistorisch een fort zonder bomen juister zou zijn: in vroeger tijden van gevaar werden de bossen gekapt om het schootsveld vrij te maken).
Ook het Willems-/Wilheminaplein heeft als toegang tot de stad landschappelijke waarde, hoewel het entree-karakter in de huidige situatie niet goed zichtbaar is door de structuur van het verkeersknooppunt.
Water, spoorlijnen en wegen dragen bij aan versterking van de oost-west en noord-zuid gerichte ruimtelijke structuur. De Langstraatspoordijk en, in mindere mate, de Vlijmenseweg geven een duidelijke begrenzing tussen 's-Hertogenbosch en de Gement. Het Drongelens Kanaal, de Dommel, de Vughterweg en de spoorlijn 's-Hertogenbosch-Tilburg/Eindhoven versterken het schiereiland-karakter van de Vughterpoort en de verbinding tussen Vught en 's-Hertogenbosch.
De twee eendenkooien in de Rijskampen zijn beeldbepalend voor de Gement. De bossen en struiken die de plassen omgeven, contrasteren met de openheid van de rest van de Gement en breken de openheid.

5.6.3.2 Autonome ontwikkeling

Autonome ruimtelijke ontwikkelingen in het studiegebied hebben invloed op het landschapsbeeld. Ontwikkeling van de Willemspoort (uitbreiding van zowel Ziekenhuis als Willem-I college, ontwikkeling van het gebied ertussen) zorgt voor meer bouwmassa en een meer gesloten stadsrand. Het contrast tussen stedelijk en landelijk gebied wordt hiermee versterkt. Ontwikkeling van Vught-Noord zal aansluiten op en gericht zijn op behoud en versterking van de bestaande landschappelijke kwaliteiten en structuren. Ook in de Totaalvisie staat behoud van het contrast tussen stad en platteland voorop, evenals behoud van de openheid van Gement en Bossche Broek.

5.7 Stedenbouw

5.7.1 Stedenbouwkundige structuur

5.7.1.1 Huidige situatie

's-Hertogenbosch heeft door zijn ligging aan de Maas en de oost-Brabantse beken van oudsher een gunstige locatie op de handelsroutes gehad. De welvaart, die daar uit voortvloeide, maar ook de verdediging die het nodig had, heeft geresulteerd in een cultuurhistorisch en stedenbouwkundig zeer waardevolle stad. Ook tegenwoordig ligt 's-Hertogenbosch centraal op een handelsroute, die tussen Eindhoven en Amsterdam. 's-Hertogenbosch is "de poort tot het zuiden". De stad heeft zich echter niet alleen tot handelsstad ontwikkeld, maar ook tot bestuurlijk en cultuurhistorisch centrum van Noord-Brabant en regionaal voorzieningen centrum voor het noordoostelijk deel van Noord-Brabant.

Stedenbouwkundig gezien is de scherpe zuidelijke begrenzing met de Gement en de Bossche Broek één van de meest opvallende elementen van 's-Hertogenbosch. De zuidelijke stadsrand van 's-Hertogenbosch is door zijn hoge ligging, gesloten karakter, en scherpe overgang naar landelijk gebied bijzonder. Vooral de Zuidwal die ten oosten van de Vughterpoort aan de Bossche Broek grenst, is uniek te noemen. Het Willems-/Wilhelminaplein heeft als poort naar de stad in potentie stedenbouwkundige waarde, maar deze waarde wordt in de huidige situatie niet optimaal benut door de gekozen structuur van het verkeersknooppunt.
Het centrum van 's-Hertogenbosch is middeleeuws, compact, gesloten en duidelijk begrensd, door water aan drie zijden. Na het afschaffen van de vestingwet in 1874 is 's-Hertogenbosch met name in noordelijke en oostelijke richting gegroeid. Naar het zuidoosten is de uitbreiding beperkt gebleven tot woonwijken de Pettelaar en Vughterpoort. Naar het westen is de stad uitgebreid met de wijken Zand, Wolfsdonken, Boschveld, Deuteren, Schutskamp en Kruiskamp. Door de "scheve"ontwikkeling van de stad is het centrum aan de rand van de stad komen te liggen. Opvallend kenmerk van de uitbreiding van de stad is dat het niet cirkelvorming rondom het centrum heeft plaatsgevonden, maar sterk gesegmenteerd langs radialen van het centrum af. De segmenten, in de ontwerp structuurvisie "vleugels' genoemd, worden van elkaar gescheiden door groen, water en infrastructuur

De laatste decennia is er aandacht gekomen voor inbreiding en verbetering van de binnenstedelijke structuur. Speerpunten zijn:

- (verdere) ontwikkeling van de binnenstad tot cultuurhistorisch centrum en toeristische trekpleister
- ontwikkeling van de stad als bestuurlijk centrum
- ontwikkeling van de spoorzone tot hoogwaardige woon- en werkomgeving

De spoorzone ("Paleiskwartier") wordt momenteel ontwikkeld tot hoogwaardige kantorenlocatie, die samen met het Zand de "Nieuwe binnenstad" moet gaan vormen, als tegenhanger van de oude binnenstad ten oosten van het spoor. Rond het nieuwe station worden allerlei publieke en private diensten geconcentreerd in een kwalitatief hoogstaande stedenbouwkundige structuur.
Het Paleiskwartier wordt ontsloten via de nieuw aan te leggen Magistratenlaan (zie ook autonome ontwikkeling).

De Onderwijsboulevard wordt momenteel ontwikkeld als (nieuwe) ruimtelijke drager, waarlangs onderwijsinstellingen worden geclusterd.

De locatie Willemspoort (tussen Vlijmenseweg en Langstraatspoordijk) zal verder voor onderwijs en ziekenhuisdoelstellingen worden ontwikkeld. (zie autonome ontwikkeling)

Vughterpoort
De woonwijk Vughterpoort is een hoogwaardige historische woonomgeving ingeklemd tussen het landschappelijke gebied van Gement en Bossche Broek. Stedenbouwkundig is de Vughterpoort te zien als uitloper van Vught, hoewel ervan gescheiden door fort Isabella, of als "vooruitgeschoven post" van 's-Hertogenbosch. Beide zijn karakteristiek te noemen. De begrenzing door Drongelens Kanaal en Dommel is duidelijk en maakt de Vughterpoort in stedenbouwkundig opzicht duidelijk begrensd. Spoorlijn en Vughterweg dragen stedenbouwkundig bij aan het noord-zuid gerichte karakter van de Vughterpoort, maar vormen wel een extra barrière naar respectievelijk Gement en Bossche Broek. De Vughterpoort is te klein voor eigen voorzieningen en is daarom aangewezen op Vught of 's-Hertogenbosch. Verkeerskundig is de verbinding van de Vughterpoort met de omgeving verre van optimaal. De geluidshinder door de spoorlijn en Vughterweg doen afbreuk aan de (woon)kwaliteit van de Vughterpoort.

Vught-Noord
Vught is vanuit het centrum vooral in zuidelijke en westelijke richting gegroeid. Uitbreidingsmogelijkheden aan de oost en noordkant waren en zijn beperkt door respectievelijk de aanwezigheid van defensieterreinen, de Dommel (later ook Rijksweg / Vughterweg) en de Gement (later ook Drongelens Kanaal).

Vught-Noord wordt naar het noordwesten gescheiden van de Gement door de Vughtse Heide, Drongelens Kanaal en de voormalige kazernes Frederik Hendrik en Isabella. De karakteristieke defensiestructuren zijn kenmerkend voor de noordelijke stadrand van Vught. De scheiding tussen de bebouwing van Vught-noord en de kazernes is stedenbouwkundig niet duidelijk. Naar het oosten wordt Vught-Noord gescheiden van de Bossche Broek door het spoor, de Bossche weg en de Vughterweg/Rijksweg. In een groot *deel van Vught-Noord liggen deze infrastructurele lijnen gescheiden tussen bebouwing* wat leidt tot een versnipperd stedenbouwkundig karakter. Ter hoogte van de Isabellakazerne zijn de infrastructurele lijnen wel gebundeld, maar is de verkeerskundige uitwerking onduidelijk, waardoor een stedenbouwkundig rommelig gebied ontstaat. Vught-Noord wordt door de oost-west lopende N65 gescheiden van de rest van Vught. Binnen Vught-

Noord vormt de Loonse Baan een barrière voor noord-zuid gericht verkeer. Geconcludeerd kan worden dat de stedenbouwkundige structuur van Vught-noord (nog) niet optimaal ontwikkeld is.

5.7.1.2 Autonome ontwikkeling

's-Hertogenbosch
De ontwikkeling van het Paleiskwartier en Willemspoort versterken de stedenbouwkundige structuur van 's-Hertogenbosch. De bouwstijl in het Paleiskwartier heeft een sterk historisch en stedelijk karakter en sluit daarmee goed aan op het karakter van de binnenstad aan de andere kant van het spoor. Zowel in het Paleiskwartier als de Willemspoort worden karakteristieke gebouwen ontwikkeld of uitgebreid. De scheiding stad – Gement wordt daarmee nog duidelijker, wat de stedenbouwkundige structuur versterkt. Ook het concentreren van functies (scholen in het Willem I college en langs de Onderwijsboulevard, ziekenhuizen in het Jeroen Bosch fusieziekenhuis en kantoren in het Paleiskwartier) draagt bij aan versterking van de stedenbouwkundige structuur en samenhang. Aanleg van een extra (4e) spoor leidt tot verbreding van de barrière tussen Vughterpoort en Gement, maar heeft geen wezenlijk extra effect op het stedenbouwkundige karakter van de Vughterpoort.

Vught-Noord
De ruimtelijke ontwikkeling van Vught-Noord, zoals gepresenteerd in de Strategische visie Vught-Noord zal aansluiten bij de bestaande landschappelijke, cultuurhistorische en stedenbouwkundige waarden. De ontwikkeling biedt de mogelijkheid de structuur ten westen van de spoorlijn te verbeteren.
De keuze voor een ontsluitingsweg ten zuiden van de Isabellakazerne betekent wel dat de kazerne enigszins gescheiden wordt van Vught-Noord. Anderzijds wordt de ontsluiting van dit complex aanzienlijk verbeterd. Beperken van verkeer op het oostelijk deel van de Loonsebaan zou de scheiding binnen Vught-Noord en met het overig deel van Vught verminderen, wat de stedenbouwkundige structuur en samenhang ten goede komt.

5.8 Verkeer

5.8.1 Verkeersstructuur

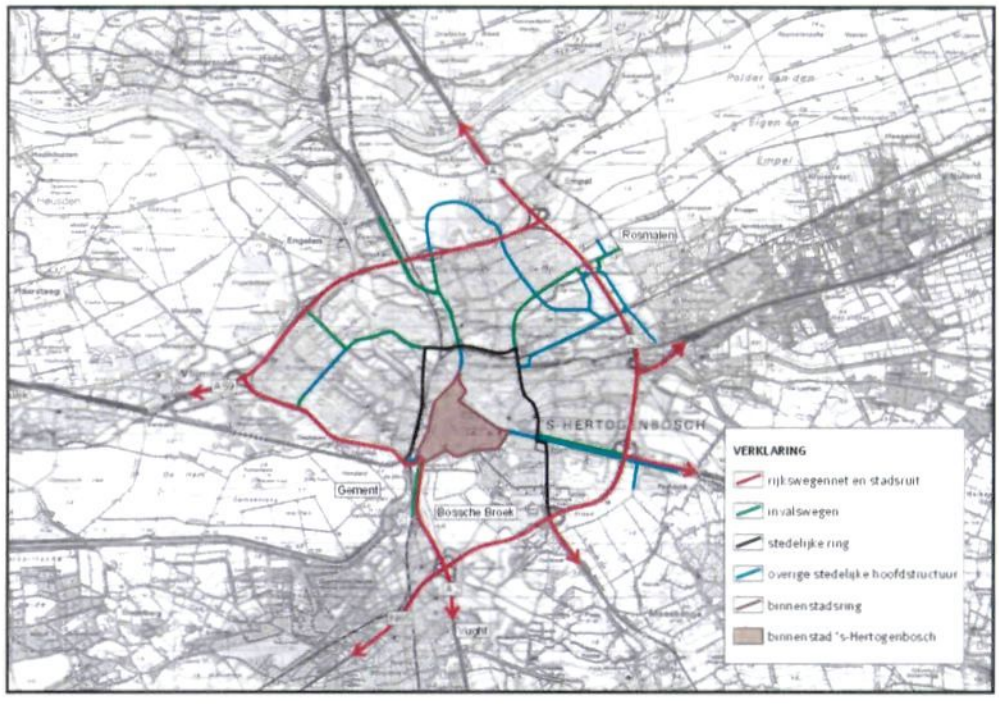
5.8.1.1 Huidige situatie

De verkeerstructuur van en rondom 's-Hertogenbosch en Vught moet op drie niveaus worden beschreven: nationaal, regionaal, (inter)lokaal (zie figuur 5.15).

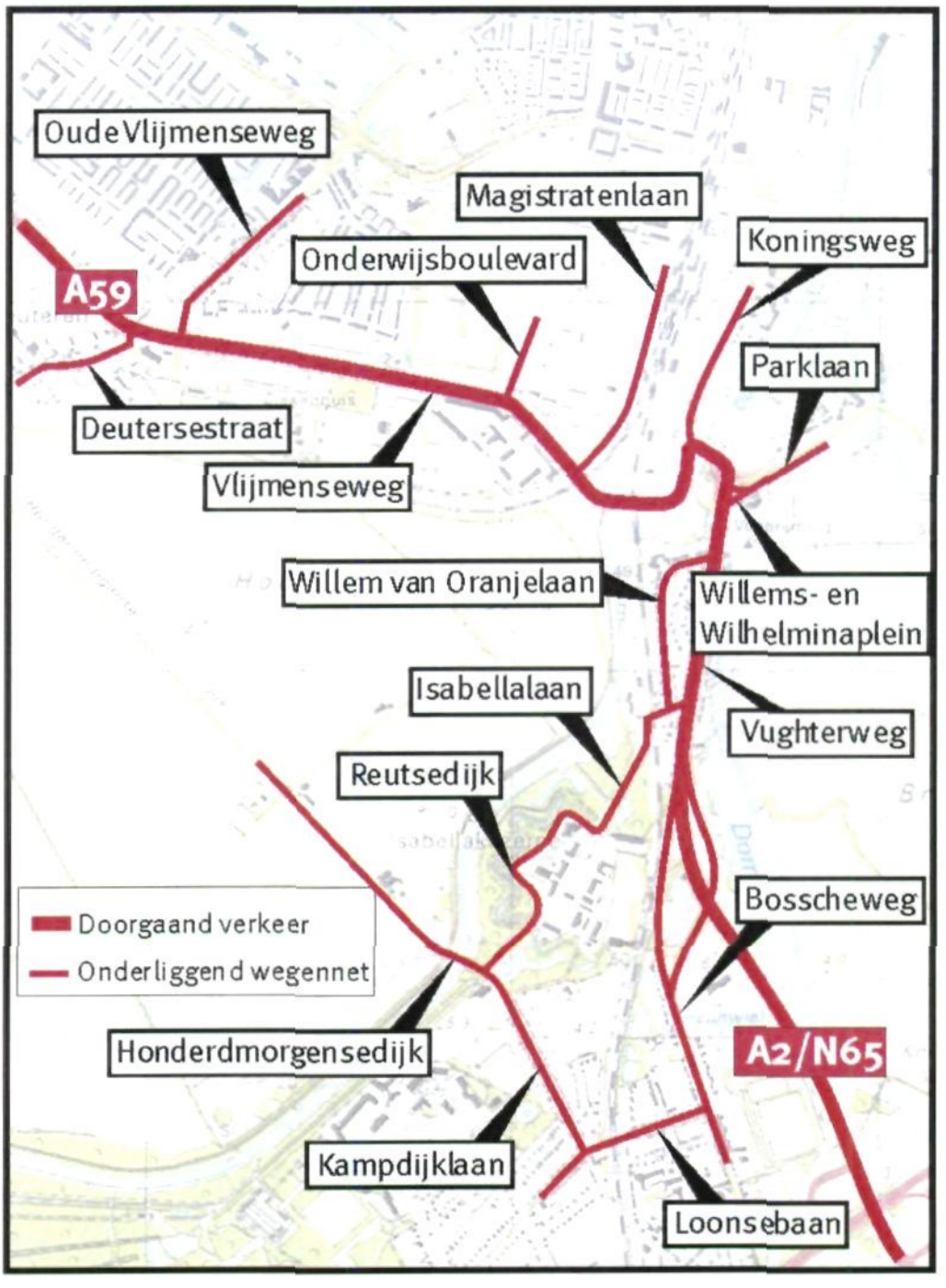
Binnen het nationale wegennet liggen 's-Hertogenbosch en Vught aan de A2, de as tussen Maastricht en Amsterdam, via Eindhoven, 's-Hertogenbosch/ Vught en Utrecht. De A2 is als achterlandverbinding opgenomen in het Structuurschema Verkeer en Vervoer II. De A2 loopt aan de oostzijde van Vught en 's-Hertogenbosch. Ter hoogte van 's-Hertogenbosch vindt uitwisseling plaats met de A50/N50 richting Nijmegen en Arnhem en met de A59 richting Waalwijk en de snelwegen A27 en A16. 's-Hertogenbosch is daarmee een belangrijk knooppunt in de wegenstructuur in (noord-oost) Brabant.

Op regionaal niveau spelen vier wegen een belangrijke rol: aan de oostzijde van 's-Hertogenbosch de N50/A50 richting Oss en Nijmegen, aan de westzijde de A59 naar Waalwijk en Oosterhout, in zuidwestelijke richting de N65 naar Tilburg en zuidoostelijke richting de N266 naar Schijndel en Helmond. De N65 loopt dwars door Vught.
Het nationale en regionale wegnet vormen rond 's-Hertogenbosch een ring van auto(snel) wegen. Aan de zuidwestzijde, het plan- en studiegebied voor de Randweg is de ring niet gesloten, maar wordt het verkeer over het stedelijke wegennet (Vughterweg, Willems- en Wilhelminaplein en Vlijmenseweg) geleid.

Lokaal bestaat de verkeerstructuur in 's-Hertogenbosch uit een binnenringweg die door radiale wegen met de de nationale/regionale buitenring verbonden is (figuur 5.16).
De buitenring heeft een stroomfunctie: het snel doorgeleiden van (doorgaand) verkeer. De binnenring is met name bedoeld voor het verdelen van verkeer over de stad en ontsluiten van de stad.
De binnenring is gescheiden van de buitenring behalve in de zuidwest hoek van de stad, het plan- en studiegebied voor de Randweg. Vughterweg en Vlijmenseweg hebben zowel een functie als onderdeel van de buitenring als tussen de buiten- en binnenring als radiaalweg. Op het Willems-Wilhelminaplein komt het stedelijke verkeer op de binnenring en het regionale verkeer op de buitenring bij elkaar.
De verbinding tussen het zuidwestelijk deel van 's-Hertogenbosch en Vught vindt plaats via de Vughterweg en Bosscheweg/ Taalstraat. Vught wordt ontsloten door de N65 die dwars door de stad loopt. Het noordelijk deel van Vught wordt ontsloten door de Loonsebaan. Het zuidelijk deel van Vught via de ring Glorieuxlaan, Laagstraat, Wolfskamerweg en Vijverbosweg.
De toenemende verkeersdrukte op de Vughterweg, Willemsplein en Vlijmenseweg (zie par. 5.8.2) heeft geleid tot sluipverkeer door de Gement. Er bestaan twee sluiproutes:
- Deutersestraat – Honderdmorgensedijk- Kampdijklaan-Loonsebaan
- door Cromvoirt en Nieuwkuijk.



Figuur 5.15 **Verkeersstructuur in en rond 's-Hertogenbosch en Vught [naar 's-Hertogenbosch, 2002b]**



Figuur 5.16 Verkeersstructuur in studiegebied Randweg

5.8.1.2 Autonome ontwikkeling

ruimtelijke ontwikkelingen

Op nationaal / regionaal niveau zijn drie autonome ontwikkelingen vooral van belang:

- verbreding A2 bij 's-Hertogenbosch: van 2x2 naar 2x4 rijstroken, uitvoering vertraagd tot 2005-2010, verbreding naar 2x3 stroken is gereed;
- ombouw N50 's-Hertogenbosch-Nijmegen: ombouw tot A59 door private voorfinanciering;
- SWAB[5]-projecten: verbetering van de achterlandverbindingen, waaronder de A2 als geheel.

In en rondom 's-Hertogenbosch is er autonoom een aantal grootschalige ontwikkelingen met effecten op de verkeersstromen in en rond de stad (par. 5.2.2).
In het gemeentelijk verkeers- en vervoersbeleid wordt al geanticipeerd op de aanleg van de Randweg en het doortrekken van de Magistratenlaan richting Randweg en Zandzuigerstraat. Deze wegen zijn nodig voor de goede bereikbaarheid van het stedelijke gebied en de ontwikkelingsgebieden in de stad. In het streekplan is de Randweg (met een indicatieve tracéaanduiding) al opgenomen als een provinciale/stadsregionale gebiedsontsluitingsweg.

In en rond Vught worden de volgende autonome ontwikkelingen voorzien [gemeente Vught, 2002].

- Vught-Noord: ontwikkeling voormalige defensieterreinen Frederik Hendrik en op langere termijn Isabella ten behoeve van woningbouw en/of bijzondere functies;
- ontwikkeling kantorenlocaties station;
- diverse woningbouwlocaties, o.a. Aert Heymlaan, de Koepel, De Vijverhof;
- opheffen onveilige spoorwegovergangen (b.v. Loonsebaan).

Ten behoeve van een aantal van deze ontwikkelingen heeft de gemeente Vught besloten tot de aanleg van een nieuwe ontsluitingsstructuur in het noordelijk deel van Vught.

ontwikkeling verkeer en vervoer

Het vigerend rijksbeleid ten aanzien van verkeer en vervoer is vastgelegd in het Structuurschema Verkeer en Vervoer II (SVV-II). Over het voorgenomen beleid, zoals beschreven in het Nationaal Verkeers- en Vervoersplan (NVVP), bestaat nog geen duidelijkheid. Het SVV-II bevat maatregelen die de groei van de automobiliteit moeten beperken. Landelijk is de mobiliteit vanaf 1986 tot 2002 toegenomen met 45%. Dit is meer dan de 35%, die als streefwaarde beleidsmatig is vastgelegd in het SVV-II. Ongewijzigd beleid leidt tot een toename van 88% meer autoverkeer t.o.v. 1986 [gemeente 's-Hertogenbosch, 2000b].
Autonoom wordt een groei van het aantal inwoners in 's-Hertogenbosch verwacht van 128.000 inwoners nu naar 160.000 in 2020, het aantal arbeidsplaatsen neemt toe van 85.000 naar 105.000 [gemeente 's-Hertogenbosch, 2000b]. 's-Hertogenbosch gaat zich steeds meer profileren en manifesteren als knooppunt in Noord-Brabant.
De belasting van het stedelijk net groeit met 1 à 2% per jaar, de belasting van het rijksnet 5% per jaar. Het gemeentelijk beleid van 's-Hertogenbosch is erop gericht de verkeersproblematiek aan te pakken. Hierbij wordt gestreefd naar een optimaal gebruik van het bestaande wegennet (I/C verhouding < 0,75) en minimale doorsnijding van woon- en werkgebieden.

---

5. [5] SWAB: Samen Werken Aan Bereikbaarheid, nota waarin de regering pleit voor een betere afstemming tussen de vraag naar vervoer en het aanbod aan voorzieningen.

Op basis van het aantal geplande woningen mag voor Vught een toename van het inwonertal verwacht worden van 2.000 tot 3.000 (op 25.000 inwoners nu), het aantal arbeidsplaatsen neemt toe met ± 1.250 tot meer dan 8.000 [gemeente Vught, 2002].
Het geheel aan ontwikkelingen zal leiden tot een toename van de verkeersintensiteiten op de wegen in en rond 's-Hertogenbosch en Vught.

Door de toenemende verkeersproblematiek op de Vughterweg, Willems-/Wilhelminaplein en Vlijmenseweg zal de drang van automobilisten naar sluiproutes toenemen. In het Verkeer en Vervoersplan Vught is een "wensstructuur autoverkeer" opgenomen en zijn maatregelen vastgesteld om het sluipverkeer tegen te gaan. Tot de maatregelen behoort het afsluiten van de Honderdmorgensedijk (bestuurlijk gekoppeld aan de beschikbaarheid van de Randweg als alternatieve route). Inmiddels is de Kampdijklaan (onderdeel van de sluiproute) ingericht als 30 km-zone.

5.8.2 Verkeersafwikkeling

Maat voor verkeersafwikkeling, de kwaliteit van een wegvak, is de verhouding tussen intensiteit (I) en capaciteit (C). De intensiteit is het aantal motorvoertuigen op een wegvak (meestal aangegeven per etmaal). De capaciteit is het maximaal mogelijke aantal motorvoertuigen op een wegvak, waarbij nog sprake is van een goede doorstroming en afwikkeling. In een stedelijke omgeving hebben kruispunten (al dan niet geregeld) een grote invloed op de verkeersafwikkeling. De invloed van kruispunten is niet weer te geven met de I/C verhouding.

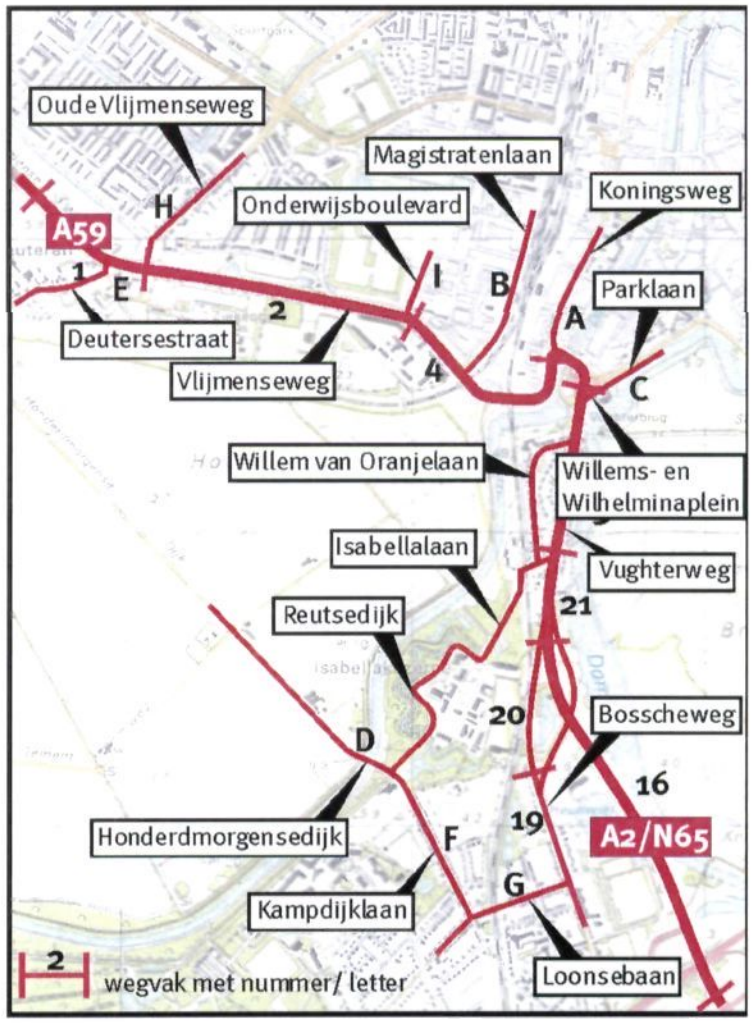
Ten behoeve van de beoordeling van I/C-verhoudingen kan volgende indeling worden gebruikt:
- I/C ‹ 0,5: goede verkeersafwikkeling, nauwelijk kans op filevorming;
- 0,5 ‹ I/C ‹ 0,75: goede verkeersafwikkeling, nauwelijk kans op filevorming. Op binnenstedelijke wegvakken kan beperkte capaciteit op kruispunten leiden tot filevorming;
- 0, 75 ‹ I/C ‹ 0,9: tijdens de spitsuren beperkte verkeersafwikkeling en kans op filevorming;
- 0,9 ‹ I / C ‹ 1,1: tijdens de spitsuren slechte tot zeer slechte verkeersafwikkeling en kans op filevorming;
- 1,1 ‹ I/C ‹ 1,25: ook buiten spitsuren is de verkeersafwikkeling beperkt;
- I / C › 1,25: gedurende grote delen van de dag is sprake van slechte tot zeer slechte verkeersafwikkeling en dus kans op filevorming.

De beschrijving van de verkeersintensiteiten in de huidige situatie is gebaseerd op verkeerstellingen van de gemeenten 's-Hertogenbosch en Vught.
In het kader van de planvorming van de Randweg zijn door Bureau Goudappel-Coffeng in opdracht van de Gemeente 's-Hertogenbosch modelberekeningen gemaakt voor de verkeersintensiteiten op de wegvakken in het studiegebied van de Randweg voor en na aanleg van de Randweg.
Het model is een schematische weergave van de werkelijkheid en is gecalibreerd aan verkeerstellingen. Het verkeersmodel werkt volgens een "alles of niets" principe en houdt geen rekening met de capaciteit van een wegvak. Het model wordt gevuld met prognoses voor de sociaal-economische ontwikkelingen (aantallen inwoners en arbeidsplaatsen) en kijkt vooruit naar 2015.

Tabel 5.10 en figuur 5.17 geven de wegvakindeling en nummering zoals gehanteerd in het verkeersmodel.

Tabel 5.10 Wegvakindeling verkeersmodel Randweg

code	wegvak	begrenzing wegvak
's-Hertogenbosch		
1	Vlijmenseweg (west)	ten westen van kruising Oude Vlijmenseweg
2	Vlijmenseweg (centraal)	Jeroen Bosch Ziekenhuis – Onderwijsboulevard
4	Vlijmenseweg (oost)	Onderwijsboulevard- Willemsplein
21/23	Vughterweg	Bosscheweg – Vughterbrug
A	Koningsweg	Willemsplein – Lekkerbeetjenlaan
B	Magistratenlaan	Vlijmenseweg - Hugo de Grootlaan
C	Parklaan	
E	Deutersestraat	Vlijmense weg – Honderdmorgensdijk
H	Oude Vlijmense weg	Vlijmenseweg – Boschmeersingel
I	Onderwijsboulevard	Vlijmenseweg – Vijverlaan
Vught		
16	Verbinding A2 (voormalige Rijksweg 764)	Vughterweg-A2
19 / 20	Bosscheweg	Loonsebaan - Vughterweg
D	Honderdmorgensedijk	Drongelens kanaal – Deutersestraat
F	Kampdijklaan	Reutsedijk –Loonse Baan
G	Loonsebaan	



Figuur 5.17 Wegvakindeling verkeersmodel Randweg

5.8.2.1 Huidige situatie

Tabel 5.11 en figuur 5.18 en figuur 5.19 geven de intensiteiten en I/C verhoudingen in de huidige situatie weer, gebaseerd op telgegevens van de gemeenten 's-Hertogenbosch en Vught.

Tabel 5.11 Intensiteiten en I/C verhouding in de huidige situatie (2001/2002)

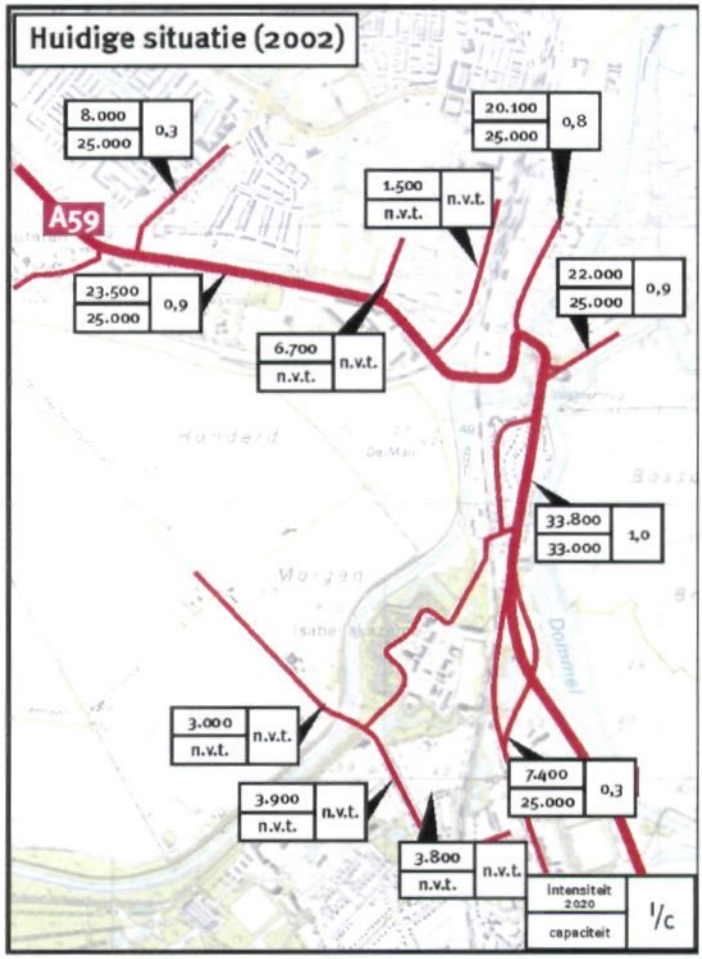
code	wegvak	wegtype	I (mvt/etm)	C (mvt / etm)	I/C
's-Hertogenbosch					
1	Vlijmenseweg (west)	2*2	22.400	50.000	0,4
2	Vlijmenseweg (centraal)	2*1	23.500	25.000	0,9
4	Vlijmenseweg (oost)	2*1	23.200	25.000	0,9
21/23	Vughterweg	2*2	33.800	33.000	1,0
A	Koningsweg	2*1	20.100	25.000	0,8
B	Magistratenlaan	erftoegangsweg	1.500	n.v.t.	
C	Parklaan	2*1	22.000	25.000	0,9
E	Deutersestraat	erftoegangsweg	5.500	n.v.t.	
H	Oude Vlijmense weg	2*1	8.000	25.000	0,3
I	Onderwijsboulevard	2*1	6.700	n.v.t.	
Vught					
16	Verbinding A2 (voormalige Rijksweg 764)	2*2	26.900	50.000	0,3
19/20	Bosscheweg	2*1	7.400	25.000	0,3
D	Honderdmorgensedijk	erftoegangsweg	3.000	n.v.t.	
F	Kampdijklaan	erftoegangsweg	3.900	n.v.t.	
G	Loonsebaan	erftoegangsweg	3.800	n.v.t.	

Verkeersintensiteiten op de doorgaande routes variëren van 22,5 duizend (Vlijmenseweg) tot 34 duizend (Vughterweg) motorvoertuigen per etmaal (mvt/etm). Op de Parklaan en Koningsweg is sprake van 20 à 22 duizend mvt/etm. De Magistratenlaan is met 1,5 duizend mvt/etm (nog) nauwelijks actief. De verkeersintensiteit op de Bosscheweg is 7,5 duizend mvt/etm. Op de Honderdmorgensedijk, Kampdijklaan en Loonsebaan zijn 3 à 4 duizend mvt/etm geteld, op de Deutersestraat 5,5 duizend mvt/etm. Dit is voornamelijk sluipverkeer om de verkeersdrukte in 's-Hertogenbosch te ontlopen.

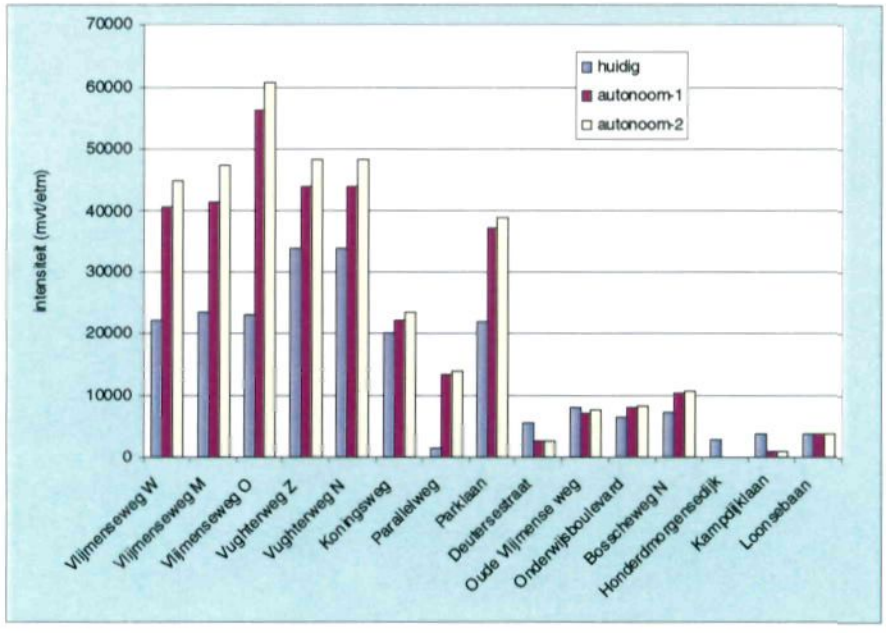
In de gemeente 's- Hertogenbosch is de mobiliteit in de periode 1992-1999 met 30 tot 40% gegroeid, het aandeel van de auto als vervoersmiddel is in deze periode licht gestegen van 55 naar 56% [gemeente 's-Hertogenbosch, 2002b].

I/C verhouding

In tabel 5.11 zijn de tevens de capaciteiten van de onderscheiden wegvakken aangegeven en is de berekende I/C-verhouding weergegeven. Voor een aantal belangrijke onderdelen van de stedelijke infrastructuur (Vlijmenseweg, Vughterweg), die als 2-strooks wegen een beperkte capaciteit hebben, liggen de I/C-verhoudingen dicht bij 1; dat wil zeggen dat er in de spits en vaak ook buiten de spits sprake is van een slechte tot zeer slechte verkeersafwikkeling.



Figuur 5.18 **Intensiteiten voor de huidige situatie (2001/2002)**



Figuur 5.19 **Intensiteiten voor de huidige situatie (2001/2002) en twee scenario's voor de autonome ontwikkeling**

verdeling dag-nacht

Tabel 5.12 geeft voor de huidige situatie de verdeling van het verkeer over dag en nacht.

Tabel 5.12 Verdeling dag en nacht in huidige situatie (in %)

wegvak	dag (7-19h)	avond (19-23h)	nacht (23-7h))
Vlijmenseweg	77	16	7
Vughterweg	77	16	7
Bosscheweg	75,5	19	5,5
overige (zij)wegen 's-Hertogenbosch	76-78	15-18	6-7
overige (zij)wegen Vught-Noord	88	8	4

bron : gemeente 's-Hertogenbosch, 2002

verdeling auto-vrachtverkeer

Tabel 5.13 geeft voor de huidige situatie de verdeling licht en zwaar verkeer.

Tabel 5.13 Verdeling licht en zwaar verkeer in huidige situatie (in %)

wegvak	**licht verkeer (auto's+ moters)**		**zwaar verkeer (vrachtwagens)**	
	dag (7-19h)	nacht (23-7h)	dag (7-19h)	nacht (23-7h)
Vlijmenseweg	94,5	93	5,5	7
Vughterweg	94,5	96	5,5	4
Bosscheweg	98	98,5	2	1,5
overige (zij)wegen 's-Hertogenbosch	91,5-96,5	98-99	3,5-7,5	1-2
overige (zij)wegen Vught-Noord	96,5	99	3,5	1

bron : gemeente 's-Hertogenbosch, 2002

Binnen de categorie licht verkeer is het percentage moters 0,5 tot 1,5 %. Binnen de categorie zwaar verkeer is het percentage zware vrachtwagens 0,5 tot 1,5 %.

relatie met A2 en A59

Uit tabel 5.14 blijkt dat in de huidige situatie 4400 auto's de Vughterweg en Vlijmenseweg als route tussen de A59 en de A2 en vv gebruiken. Dit is ongeveer 20% van de totale hoeveelheid motorvoertuigen die over de Vlijmenseweg (centraal) rijden en 13% van de hoeveelheid motorvoertuigen die over de Vughterweg rijden.

Tabel 5.14 Aandeel doorgaand verkeer tussen A2 en A59 en vv

	Huidige situatie
Vlijmenseweg c	23.500
Doorgaand verkeer A2-59	4.392
Percentage	19%
Vlijmenseweg o	23.200
Doorgaand verkeer A2-59	4392
Percentage	19%
Vughterweg	33.800
Doorgaand verkeer A2-59	4.392
Percentage	13%

5.8.2.2 Autonome ontwikkeling

Om de autonome ontwikkeling van het verkeer inzichtelijk te maken is een modelberekening gemaakt voor het jaar 2015 (scenario 1). In het verkeersmodel zijn alle belangrijke ontwikkelingen op het gebied van ruimtelijke ordening (toename aantal arbeidsplaatsen en inwoners) en verkeer en vervoer verwerkt. Dit op basis van vigerend, vastgesteld beleid (zoals Structuurschema Verkeer en Vervoer II). Inmiddels moet er rekening mee worden gehouden dat de beleidsdoelen van het SVV-II niet worden gehaald. Landelijk is de mobiliteit ten opzichte van 1986 met 45 % toegenomen, terwijl de beleidsdoelstelling 35 % is. Daarom is voor de planvorming van de Randweg ook een model (scenario 2) doorgerekend waarin rekening gehouden is met het niet realiseren van de beleidsdoelstelingen op het gebied van verkeer en vervoer. Voor dit scenario zijn dezelfde socio-economische data gebruikt als voor scenario 1.

Tabel 5.15 geeft de intensiteiten en I/C verhoudingen in het jaar 2015 uitgaande van scenario 1. Hierbij wordt aangetekend dat het verkeersmodel bij de toedeling van het verkeer geen rekening houdt met capaciteitsbeperkingen.

Tabel 5.15 Intensiteiten en I/C verhouding autonome ontwikkeling (2015) scenario 1

code	wegvak	I (mvt/etm)	I/C	toename ten opzichte van huidige situatie	
				absoluut	%
's-Hertogenbosch					
1	Vlijmenseweg (west)	40.700	0,8	+ 18.300	+ 82 %
2	Vlijmenseweg (centraal)	41.400	1,7	+ 17.900	+ 76 %
4	Vlijmenseweg (oost)	56.200	2,2	+ 33.000	+ 142 %
21/23	Vughterweg	43.800	1,3	+ 10.000	+ 30 %
A	Koningsweg	22.200	0,9	+ 2.100	+ 10 %
B	Magistratenlaan	13.500	nvt	+ 12.000	+ 800 %
C	Parklaan	37.100	1,5	+ 15.100	+ 69 %
E	Deutersestraat	2.600	nvt	-2.900	- 52 %
H	Oude Vlijmense weg	7.200	0,3	- 800	-10 %
I	Onderwijsboulevard	8.000	nvt	+1.300	+20 %
Vught					
16	Verbinding A2 (voormalige Rijksweg 764)	36.300	0,7	+ 9.400	+ 35 %
19/20	Bosscheweg	10.300	0,4	+ 2.900	+ 39 %
D	Honderdmorgensedijk	100	nvt	- 2.900	- 96 %
F	Kampdijklaan	1.000	nvt	- 2.900	- 75 %
G	Loonsebaan	3.900	nvt	+ 100	+ 3 %

De autonome ontwikkeling tot 2015 laat een forse toename van 30 tot 140 % (10 tot 33 duizend mvt/etm) van de verkeersintensiteit zien ten opzichte van de huidige situatie. Hierbij moet wel rekening worden gehouden met het feit dat de verkeersintensiteiten in de huidige situatie verkeerstellingen zijn en de intensiteiten in de autonome ontwikkeling modelresultaten. De autonome toename op de Vlijmense weg is veel groter (factor 2) dan de toename op de Vughterweg. Op de Vughterweg neemt de intensiteit met 10 duizend mvt/etm toe (35-40%). Op de Vlijmenseweg varieert de toename van de intensiteit ten opzichte van de huidige situatie van 37 duizend mvt/etm (140%) op het oostelijke deel

tot 22 duizend mvt/etm (80%) op het westelijke deel. Opvallend is ook de autonoom voorziene toename op de Magistratenlaan.
Het verschil tussen de autonome groei op de Vughterweg en Vlijmenseweg is deels het resultaat van ontwikkeling van het Paleiskwartier en het Jeroen Bosch ziekenhuis.
Ook autonoom (moment van afsluiting is bestuurlijk gekoppeld aan het beschikbaar komen van de Randweg) voorzien is de afsluiting van de Hondermorgensedijk, waardoor ter plaatse maar ook op de Kampdijklaan en Deutersestraat de intensiteit fors (3 duizend mvt/etm) afneemt.

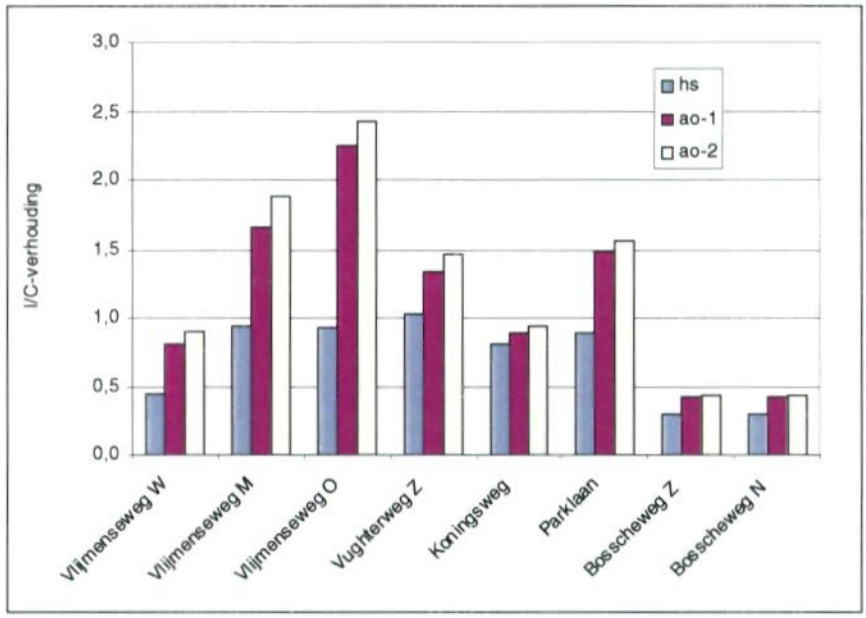
Voor de relevante wegvakken zijn in tabel 5.15 de berekende I/C-verhoudingen weergegeven. Door de sterke groei van het verkeersaanbod op de Vlijmenseweg, die samenhangt met de ontwikkelingen in het Paleiskwartier en Willemspoort, ontstaat op de Vlijmenseweg een situatie met zeer hoge I/C-verhoudingen, die wijzen op een zeer problematische verkeersafwikkeling. Ook op de Vughterweg en de Parklaan liggen de I/C-verhoudingen boven 1.

Tabel 5.16 geeft de intensiteiten en I / C verhoudingen in het jaar 2015 uitgaande van scenario 2.

Tabel 5.16 Intensiteiten en IC verhouding autonome ontwikkeling (2015) scenario 2

code	wegvak	I (mvt/etm)	I/C	toename ten opzichte van huidige situatie		toename ten opzichte van autonoom scenario 1	
				absoluut	%	absoluut	%
's-Hertogenbosch							
1	Vlijmenseweg (west)	44.800	0,9	+ 22.400	+ 100 %	+ 4.100	+ 10 %
2	Vlijmenseweg (centraal)	47.100	1,9	+ 23.600	+ 101 %	+ 5.700	+ 14 %
4	Vlijmenseweg (oost)	60.800	2,4	+ 37.600	+ 162 %	+ 4.600	+ 8 %
21/23	Vughterweg	48.200	1,5	+ 14.400	+ 43 %	+ 4.300	+ 10 %
A	Koningsweg	23.500	0,9	+ 3.400	+ 17 %	+ 1.300	+ 6 %
B	Magistratenlaan	13.900	nvt	+ 12.400	+ 830 %	+ 500	+ 3 %
C	Parklaan	38.800	1,6	+ 16.800	+ 77 %	+ 1.800	+ 5 %
E	Deutersestraat	2.800	nvt	--2.700	- 49 %	+ 200	+ 6 %
H	Oude Vlijmense weg	7.600	0,3	- 500	-6 %	+400	+ 5 %
I	Onderwijsboulevard	8.300	nvt	+ 1.600	+25 %	+ 300	+ 4 %
Vught							
16	Verbinding A2 (voormalige Rijksweg 764)	40.400	0,8	+ 13.500	+ 50 %	+ 4.000	+ 11 %
19/20	Bosscheweg	10.800	0,4	+ 3.400	+ 46 %	+ 500	+ 5 %
D	Honderdmorgensedijk	100	nvt	- 2.900	- 96 %	0	+ 8 %
F	Kampdijklaan	1.000	nvt	- 2.900	- 74 %	0	+ 2 %
G	Loonsebaan	4.000	nvt	+ 200	+ 6 %	+ 100	+ 3 %

Figuur 5.20 geeft de I/C verhoudingen in het jaar 2015 voor zowel scenario 1 als scenario 2.



Figuur 5.20 I/C-verhouding huidige situatie en autonome ontwikkeling (2015) scenarios 1 (vigerend beleid) en 2 (niet realiseren vigerend beleid)

De autonome ontwikkeling volgens scenario 2 laat ten opzichte van de autonome ontwikkeling volgens scenario 1 een extra toename van de intensiteiten op de doorgaande route zien van 10 tot 15% (4 tot 6 duizend mvt/etm). De extra toename op de Bosscheweg, Parklaan, Magistratenlaan en Koningsweg is procentueel en absoluut geringer. De verdere groei van het verkeer leidt tot een verslechtering in de doorstroming. Voor de doorgaande routes (Vlijmenseweg, Vughterweg) en de Parklaan liggen de I/C-verhoudingen ruim boven 1. Dit duidt op een zware overbelasting van de wegen en een zeer slechte verkeersafwikkeling.
De verdeling van het verkeer over dag en nacht en de verdeling licht-zwaar verkeer verandert nauwelijks ten opzichte van die in de huidige situatie.

relatie met A2 en A59
De autonome ontwikkeling laat een absolute groei van de hoeveelheid doorgaand verkeer tussen de A2 en de A59 en vv zien van 4400 naar 8000 en 9400 voor respectievelijk scenario 1 en scenario 2. Uit tabel 5.17 blijkt dat voor de Vlijmenseweg, wegvak centraal het aandeel doorgaand verkeer hiermee gelijk blijft (ongeveer 20%), maar voor wekvak oost het aandeel doorgaand verkeer met ongeveer 5% afneemt tot ongeveer 15%. Op de Vughterweg neemt het aandeel doorgaand verkeer echter toe met 5%.

Tabel 5.17 Aandeel doorgaand verkeer tussen A2 en A59 en vv

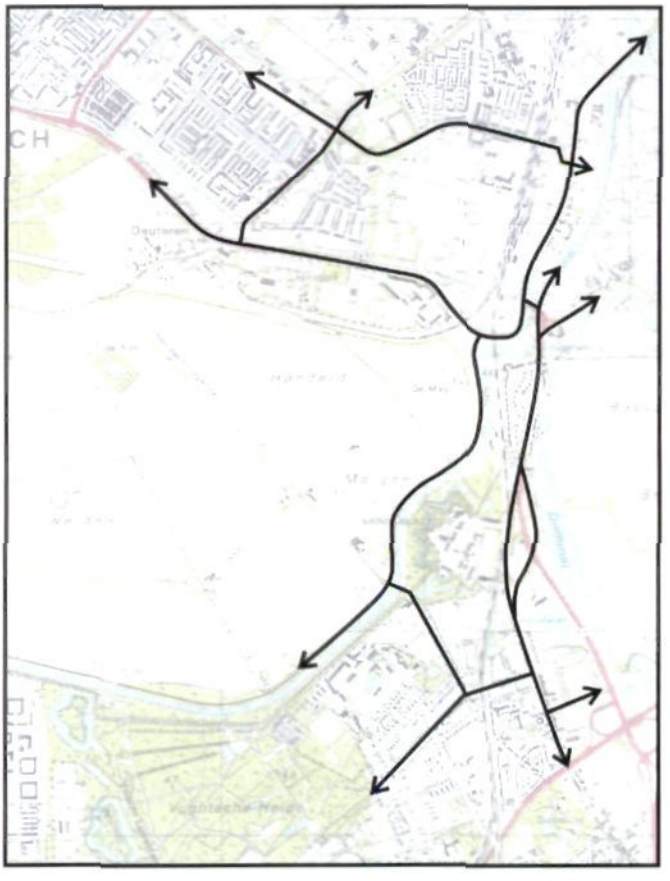
	HS	AO sc1	AO sc2
Vlijmenseweg c	23.500	41.400	47.100
Doorgaand verkeer A2-A59 vv	4.392	7.979	9.391
Percentage	19%	19%	20%
Vlijmenseweg o	23.200	56.200	60.800
Doorgaand verkeer A2-A59 vv	4392	7.979	9.391
Percentage	19%	14%	15%
Vughterweg	33.800	43.800	48.200
Doorgaand verkeer A2-A59 vv	4.392	7.979	9.391
Percentage	13%	18%	19%

5.8.3 Langzaam verkeer

5.8.3.1 Huidige situatie

De hoeveelheid langzaam verkeer (fietsers en voetgangers) in 's-Hertogenbosch is in de afgelopen jaren in absolute zin toegenomen. Het (relatieve) aandeel in het aantal *verkeersbewegingen is constant gebleven op ± 40% [gemeente 's-Hertogenbosch,* 2000b]. Dit is lager dan het landelijk gemiddelde van 46%. Dit ondanks forse impulsen om het langzaam verkeer te stimuleren.
Het aandeel langzaam verkeer in Vught bedraagt 34% en is lager dan het landelijke gemiddelde en in 's-Hertogenbosch [gemeente Vught, 2002a].

fiets
Figuur 5.21 geeft het fietsnetwerk in het studiegebied weer. Belangrijke fietsroutes in het studiegebied zijn de Vughterweg, de Isabellalaan / Reutsedijk, het Drongelens Kanaal en de Vlijmenseweg. Het betreft voornamelijk woon-werk/school verkeer tussen Vught en *'s-Hertogenbosch. Locaties waar veel fietsverkeer op gericht is, zijn de binnenstad (via de* Vughterstraat), Willemspoort (Willem I-college en Willem-Alexander ziekenhuis) en Onderwijsboulevard. De fietsroute langs het Drongelens Kanaal heeft ook een recreatieve functie. In Vught-Noord is ook de Loonsebaan een belangrijke fietsroute.



Figuur 5.21 Fietsnetwerk
[bron: gemeente 's-Hertogenbosch, 2000b; gemeente Vught, 2002a]

Tabel 5.17 geeft een overzicht van een aantal tellingen van (brom)fietsers tussen Vught en 's-Hertogenbosch.

Tabel 5.17 Dagintensiteit (brom)fietsers tussen Vught en 's-Hertogenbosch

wegvak	telling	aantal (brom) fietsers	max. per uur	max per richting per uur	% fietsers	verdeling richtingen	opmerkingen
Vughter weg	1991	2.400	500	400	87	50-50 7-9h piek richting *'s-Hertogenbosch* 14-19h piek richting Vught	groei, maar afnemende *groei*
	1995	3.400			87		
	1999	*3.900*			*85*		
Isabella laan	1994	500	100	70	95	50-50	
Onderwijs boulevard-Willems poort	1999	1.000	180	140	64	40% richting Onderwijsboulevard 60% richting Willemspoort	gelijkmatige verdeling over dag

bron: gemeente 's-Hertogenbosch
telperiode: 7 tot 19 uur

voetganger
Voetgangers bewegen zich overal door de stad. Belangrijke concentraties van voetgangersstromen in 's-Hertogenbosch bevinden zich in de binnenstad, tussen het station en de binnenstad en langs de Onderwijsboulevard [gemeente 's-Hertogenbosch, 2000b]. In Vught concentreert het voetgangersverkeer zich met name op de winkelcentra en (basis)scholen [gemeente Vught, 2002a].
De Isabellalaan/Reutsedijk hebben een recreatieve functie voor voetgangers vanuit de Vughterpoort naar de Vughtsche Hei. De route maakt bovendien deel uit van de historische Pelgrimsroute van 's-Hertogenbosch naar Visé.

5.8.3.2 Autonome ontwikkeling

fiets
Clustering van onderwijsfuncties in de Willemspoort en langs Onderwijsboulevard, van kantoorfuncties in het Paleiskwartier en van ziekenhuisfuncties in de Willemspoort zullen resulteren in een toename van het fietsverkeer op bovengenoemde fietsroutes.
Het gemeentelijk beleid van zowel 's-Hertogenbosch als Vught is erop gericht om de fiets het belangrijkste vervoermiddel in de binnenstad en voor afstanden minder dan 7 km te laten zijn [gemeente 's-Hertogenbosch, 2000b; gemeente Vught, 2002a]. De fietsstructuur wordt verbeterd. In 's-Hertogenbosch zijn de routes van en naar de stad het eerste speerpunt. Deze zogenaamde radiale fietsroutes moeten een rechtstreekse, comfortabele, conflictvrije en sociaal veilige fietsverbinding van en naar de stad bieden. Eén van de radiale routes is de Vughterweg, waarbij het Willems-/ Wilhelminaplein als op te lossen knelpunt is aangeduid.
Daarnaast krijgen de Vlijmense weg en Drongelens Kanaal aandacht als utilitaire route van en naar de regio. Het fietspad langs het Drongelens Kanaal krijgt ook in recreatief opzicht aandacht.
In Vught krijgt de verbetering van de oversteekbaarheid van met name de spoorwegovergangen prioriteit.

voetganger
Het gemeentelijk beleid is erop gericht de voetgangersstromen en –voorzieningen (verder) te ontwikkelen. De binnenstad van 's-Hertogenbosch wordt aantrekkelijker gemaakt voor voetgangers, onder andere door het autoluwe gebied in de stad. Het gebied tussen Willemspoort, Onderwijsboulevard en Brabanthallen wordt, als gebied dat intensief door voetgangers wordt gebruikt, in een proefproject onderzocht en waar mogelijk geoptimaliseerd [gemeente 's-Hertogenbosch, 2000b].
Vught concentreert zich op het verbeteren van de voetgangersnetwerken rondom de basisscholen.

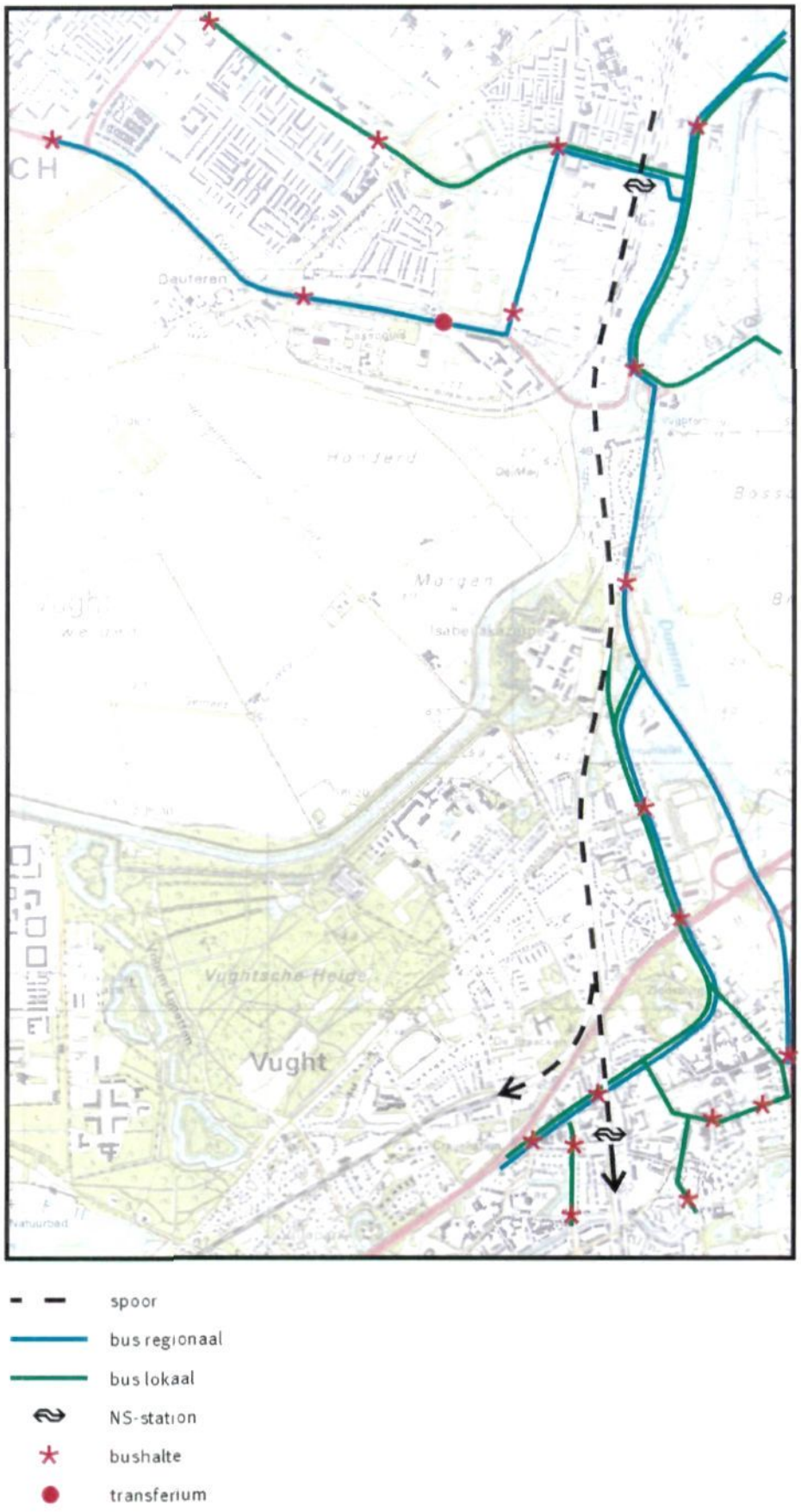
- In de Totaalvisie worden projectvoorstellen gedaan om bestaande recreatieve langzaamverkeerroutes te versterken en nieuwe te realiseren. De voorstellen zijn:
  realisatie van recreatieve routes van en naar de Moerputten
- realisatie van fietsroutes op de (nieuwe) dijken in de Gement en Drongelens Kanaal
- verbeteren van wandelmogelijkheden in het Bossche Broek
- verbeteren van de recreatieve toegankelijkheid.

5.8.4 *Openbaar vervoer*

5.8.4.1 Huidige situatie

trein
's-Hertogenbosch is een knooppunt in het Brabantse en Nederlandse spoorwegennet. De lijnen Roosendaal- Zwolle en Maastricht-Haarlem komen langs 's-Hertogenbosch (figuur 5.22). Met 6 miljoen vertrekkende reizigers per jaar is 's-Hertogenbosch na Eindhoven het 2e station in Noord-Brabant.
Door Vught lopen twee spoorlijnen, de lijn 's-Hertogenbosch-Eindhoven en de lijn 's-Hertogenbosch-Tilburg. Vught heeft alleen op de eerste lijn een (stoptrein) halte. Dagelijks maken 1700 personen gebruik van deze halte.
Het goederenvervoer (van o.a. gevaarlijke stoffen) op de spoorlijnen wordt bij het aspect externe veiligheid beschreven.

bus
Figuur 5.22 geeft de belangrijkste stads- en streekbuslijnen weer. In het studiegebied zijn er bushaltes op de Vughterweg en Vlijmenseweg. In de stad 's-Hertogenbosch als geheel maken 15 tot 20 duizend mensen per dag gebruik van de bus . Het aandeel van het openbaar vervoer blijft echter laag en is de afgelopen jaren gedaald van 5 naar 4% [gemeente 's-Hertogenbosch, 2000b]. In Vught maken 300 tot 700 mensen per (werkdag) gebruik van de bus. Het deel van Vught-Noord ten westen van de spoorlijn is niet ontsloten per bus. Het deel ten oosten van de spoorlijn wel via haltes op de Bosscheweg. Openbaar vervoer wordt niet als aantrekkelijke vervoerswijze gezien en zeker niet als vervanger van de auto of fiets.
Om het autoverkeer in de binnenstad van 's-Hertogenbosch te beperken en mensen te stimuleren met het openbaar vervoer naar de binnenstad te reizen zijn drie transferia aangelegd en in ontwikkeling: Provinciehuis (400 plaatsen, 25.000 auto's per jaar), Willemspoort (180 plaatsen, 63.000 auto's per jaar) en De Vliert (700 plaatsen).



Figuur 5.22 **Openbaar vervoer netwerk (trein en bus)**
[gemeente 's-Hertogenbosch, 2000b; gemeente Vught, 2002a]

5.8.4.2 Autonome ontwikkeling

lange termijn

Landelijk is een aandachtsverschuiving waar te nemen van regionaal treinverkeer (stoptreinen, sneltreinen) naar lange afstand treinverkeer (intercity). Ook verschuift de aandacht van personen- naar goederenvervoer.
Het gemeentelijk beleid van 's-Hertogenbosch op de lange termijn is erop gericht te streven naar een goede treinverbinding van 's-Hertogenbosch met de HSL-Oost en HSL –Zuid. Er wordt gestreefd naar voorhaltes bij Maaspoort en A2 en naar nieuwe regiohaltes zoals bijvoorbeeld Vught-west . Bestaande stations moeten aantrekkelijker, veiliger en beter bereikbaar worden gemaakt [gemeente 's-Hertogenbosch, 2000b]. Door de ontwikkeling van het Paleiskwartier en Onderwijsboulevard mag een toename van het aantal treinreizigers worden verwacht.
De mogelijkheid bestaat dat het aantal sporen tussen 's-Hertogenbosch en Vught uitgebreid wordt van drie naar vier. Hiervoor is aan de westzijde van het bestaande spoor ruimte gereserveerd.
Niet onmogelijk is dat in de toekomst de bestaande spoorlijn ook gaat worden gebruikt voor intensief, hoogwaardig openbaar vervoer per rail (Brabant Stadspoor).
De gemeente 's-Hertogenbosch en de provincie Noord-Brabant doen momenteel onderzoek naar innovatieve en hoogwaardige vormen van openbaar vervoer, waarbij het aanbod zo optimaal mogelijk wordt afgestemd op de vraag. Dit project, VIP genaamd (Vraaggericht Innovatief Personenvervoer) is in eerste instantie gericht op 's-Hertogenbosch-west, maar moet uiteindelijk voor geheel 's-Hertogenbosch oplossingsrichtingen geven.

korte termijn

Het korte termijnbeleid richt zicht met name op het aantrekkelijker en efficiënter maken van het busvervoer. Snellijnen over de binnenring en vraaggericht openbaar vervoer zijn kerndoelen. Transferia worden uitgebreid (Willemspoort naar 500 plaatsen) en nieuw ontwikkeld (langs A2) en beter aangesloten op de (binnen)stad [gemeente 's-Hertogenbosch, 2000b].
In Vught is ontsluiting van Vught-Noord een aandachtspunt [gemeente Vught, 2002a].

5.8.5 Bijzondere bestemmingen / voorzieningen

5.8.5.1 Huidige situatie

Belangrijke bestemmingen in het studiegebied zijn (zie ook 5.6.1.1):
- Paleiskwartier;
- Onderwijsboulevard;
- Willemspoort + transferium;
- Rietvelden/ Wolfsdonken;
- Vught-Noord;
- Vughtse Heide / Moerputten.

Overige belangrijke bestemmingen binnen 's-Hertogenbosch en Vught als geheel zijn:
- binnenstad;
- station;
- Brabanthallen;
- sporthal Maaspoort;
- sportiom en Eccostadion;
- Autotron;
- bedrijventerreinen;
- scholenconcentraties;
- zorgcentra.

5.8.5.2 Autonome ontwikkeling

Belangrijke autonome ruimtelijke ontwikkelingen voor het studiegebied zijn (zie ook *5.6.1.2*):
- verder ontwikkelen Paleiskwartier;
- verder ontwikkelen Onderwijsboulevard;
- verder ontwikkelen Willemspoort (uitbreiding Willem I college, fusieziekenhuis Jeroen Bosch, transferium);
- Vught-Noord: ontwikkelen Isabellakazerne / Frederik Hendrikkazerne.

Belangrijke overige autonome ruimtelijke ontwikkelingen in 's-Hertogenbosch zijn:
- binnenstad autoluw;
- woningbouw: Vinex locatie Groote Wielen, woningbouw te Empel en Rosmalen;
- bedrijventerreinen: Kloosterstraat, Avenue2.

Belangrijke overige autonome ruimtelijke ontwikkelingen in Vught zijn:
- centrumplan;
- woningbouw.

5.8.6 Verkeersveiligheid

5.8.6.1 Huidige situatie

's-Hertogenbosch
Adviesbureau VIA heeft in 2001 een analyse uitgevoerd naar de verkeersongevallen op het bestaande tracé Vughterweg, Willems-/Wilhelminaplein, Vlijmenseweg.
In de periode 1997-2001 hebben op dit traject 232 ongevallen plaatsgevonden. Bij 50 (22%) van de ongevallen was sprake van letselslachtoffers (in totaal 65, waarvan 2 met dodelijke afloop).
De meeste ongevallen hebben zich voorgedaan op het Wilhelminaplein (41% van de *ongevallen, 34% van de letselongevallen), gevolgd door de Vlijmenseweg tussen* Wilhelminaplein en de splitsing Vlijmenseweg-Drongelens kanaal (19%, 24%, zie ook tabel 5.18). Opvallend is dat op het trajectdeel A2-aansluiting Bosscheweg geen letselongevallen hebben plaatsgevonden, wat waarschijnlijk het effect is van de uitvoering als auto(snel)weg.

Tabel 5.18 ongevallen op bestaand tracé Vughterweg-Vlijmenseweg in de periode 1997-2001 [bron: VIA Advies / AVV-BG, 2001]

kruising / wegvak	totaal aantal ongevallen	alleen materiale schade	letselongevallen	dodelijke ongevallen
Wilhelminaplein	95	78	17	0
Vlijmense weg (Wilhelminaplein-Drongelens kanaal)	44	32	12	1
rest Vlijmenseweg	54	42	12	0
rest Vughterweg	39	30	9	1

Van het totaal aantal vervoersmiddelen dat bij ongelukken betrokken was, was 73% personenauto, 12% bestelauto/vrachtwagen, 8% (brom)fietser, 2% motor, minder dan 1 % voetganger en 4% overige.
Op de gevaarlijkste locaties, Wilhelminaplein en Vlijmenseweg, waren procentueel meer fietsers betrokken dan elders op het traject.
In 2001 bedroeg het aantal ongevallen met letselslachtoffers 13. Een iets hoger, maar vergelijkbaar aantal met dat in de jaren ervoor. In 2001 hebben de meeste letselslachtoffer-ongevallen (6) plaatsgevonden op het bovengenoemde wegvak van de Vlijmenseweg. Door de jaren heen is het Wilhelminaplein de locatie met de meeste letselslachtoffer-ongevallen (3 –5).

Vught
In het Verkeers- en Vervoerplan Vught [gemeente Vught, 2002a] is een uitgebreide analyse opgenomen naar de verkeersveiligheid in Vught. Dit op basis van verkeersongevallencijfers van de periode 1993-1999.

In 1999 hebben 242 ongevallen plaatsgevonden. Bij 52 (21%) ongevallen was sprake van letselslachtoffers (in totaal 61, waarvan 3 met dodelijke afloop).
Ten opzichte van de jaren ervoor is het aantal ongevallen met alleen materiele schade sterk afgenomen (in 1993 nog 552, in 1996 nog 284). Het aantal letselongevallen is constant gebleven.
Ten opzichte van vergelijkbare Brabantse gemeenten kent Vught veel minder letselslachtoffers (gemiddeld 52 per jaar tegenover 79 per jaar). Procentueel zijn in Vught meer fietsers betrokken bij ongevallen dan in vergelijkbare Brabantse gemeenten, minder (vracht)auto's en minder voetgangers.
Bij de ongevallen in 1999 was in 67,5% een auto betrokken, in 12,5% een vrachtauto, in 8% een (brom)fiets, in 1% een motor, in 1% een voetganger en in 10% een ander vervoermiddel of obstakel. 60% van de ongevallen vond plaats binnen de bebouwde kom, 40% erbuiten. Een kwart van de ongevallen vond plaats op de A2 of N65, driekwart van de ongevallen op de overige wegen.

Voor Vught-Noord als geheel zijn geen specifieke cijfers bekend. Wel is de veiligheid in Vugt-Noord af te leiden uit de top 10 gevaarlijke kruispunten en wegvakken. In deze top-10, waarin de volgorde gebaseerd is op een gewogen verkeersongevallenaantal over de periode 1993-1999), staat bij de kruisingen de kruising Loonse Baan – Bosscheweg op de 4e plaats, de wegvakken Taalstraat, Bosscheweg en Deutersestraat op respectievelijk de 3e, 6e en 7e plaats. De Deutersestraat is wat betreft dodelijke ongevallen de tweede gevaarlijkste straat in Vught. Tabel 5.19 geeft voor bovengenoemde kruisingen en *wegvakken het aantal ongevallen. Wat betreft fietsers scoort Vught-noord negatiever. In* de toptien van Vught voor wat betreft fietsongevallen staat de Taalstraat op de eerste

plaats met 16 ongevallen, de Loonsebaan op de 3e plaats met 12, de Isabellastraat 6e met 5 en de Bosscheweg 7e met 4.

Tabel 5.19 ongevallen op kruisingen en wegvakken Vught-Noord in de periode 1993-1999 [bron: gemeente Vught, 2002a]

kruising / wegvak	totaal aantal ongevallen	alleen materiale schade	letselongevallen	dodelijke ongevallen
Loonse Baan – Bosscheweg	18	13	5	0
Taalstraat	33	21	12	0
Deutersestraat	22	14	5	3

5.8.6.2 Autonome ontwikkeling

Maatregelen verkeersveiligheid

Het nationaal beleid zoals geformuleerd in het SVV II is gericht op 40% minder slachtoffers in 2010 ten opzichte van 1985.
Een van de maatregelen om de verkeersveiligheid te verbeteren is het programma Duurzaam Veilig. Duurzaam Veilig bestaat uit drie uitgangspunten:

- voorkomen van onbedoeld gebruik van het wegennet (tegengaan sluipverkeer);
- voorkomen van ontmoetingen tussen verkeersdeelnemers met verschillende rijrichtingen en/of snelheden;
- voorkomen van onzeker gedrag.

Binnen Duurzaam Veilig is categorisering van het wegennet een belangrijk actiepunt. Landelijk wordt gestreefd naar realisatie van de Duurzaam veilig maatregelen in 2010.

Maatregelen in 's-Hertogenbosch richten zich met name op:

- inrichting van alle woonbuurten als 30 km gebied;
- beperking van het aantal aansluitingen van de woonbuurten op de hoofdinfrastructuur;
- opheffen gevarenpunten buitende 30 km gebieden;
- *snelheidshandhaving* ;
- educatie en gedragsbeïnvloeding risicogroepen.

Het Verkeers- en vervoersplan Vught richt zich met name op het vergroten van de veiligheid voor fietsers. Het aantal slachtoffers onder fietsers zal daarmee naar verwachting afnemen. Door afsluiting van de Honderdmorgensdijk zal naar verwachting de verkeersintensiteit op de Deutersestraat afnemen en daarmee het aantal ongevallen.

Modelberekening verkeersonveiligheid

Door VIA is in opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch onderzoek gedaan naar de verwachte autonome verkeersveiligheid [VIA, 2002]. De verkeersveiligheid is ingeschat op basis van zgn. risicocijfers: aantal (slachtoffer)ongevallen per motorvoertuigkilometer (mvtkm). De methode maakt het mogelijk om de verkeersveiligheid in te schatten op basis van (verandering in) verkeersintensiteit.
Als invoer gegevens zijn de verkeersintensiteiten uit het verkeersmodel van de gemeente 's-Hertogenbosch gebruikt en de ongevalsgegevens uit het ongevallen- en netwerkbestand van de AVV-BG.
Op basis van de huidige situatie en de verandering van intensiteit en wegvormgeving is het aantal verwachte slachtoffers voor en na aanleg van de Randweg bepaald.

Dit is gedaan voor het studiegebied tussen 's-Hertogenbosch en Vught bestaande uit de wegvakken die opgenomen zijn in het verkeersmodel.

Tabel 5.20 geeft het aantal slachtofferongevallen in de huidige situatie (situatie 1997), die als basis in de VIA studie is gebruikt

Tabel 5.20 Aantal slachtofferongevallen per jaar in de huidige situatie (1997)

	verkeersprestatie (mvtkm * 10·c.q. mvtpassages * 10·)	slachtofferongevallen per jaar
wegvakken	53	15
kruispunten	77	7
totaal		22

bron: VIA [2002]

Tabel 5.21 geeft het aantal verwachte slachtofferongevallen in de autonome situatie

Tabel 5.21 Aantal slachtofferongevallen per jaar in de autonome situatie

	verkeersprestatie (mvtkm * 10·c.q. mvtpassages * 10·)	slachtofferongevallen per jaar
wegvakken	98	41
kruispunten	164	14
totaal		55

bron: VIA [2002]

5.9 Hinder

5.9.1 Geluid

5.9.1.1 Huidige situatie

In het studiegebied zijn als belangrijke geluidbronnen aanwezig de bestaande infrastructuur (wegen en spoorweg). In het studiegebied zijn geen relevante bronnen van industrielawaai aanwezig.
De bestaande geluidsituatie is in beeld gebracht met behulp van een akoestisch model. Daarmee zijn zowel zogenaamde gridberekeningen uitgevoerd als berekeningen voor de geluidbelasting op gevels van woningen in de wijk Vughterpoort en in Vught-noord alsmede voor enkele bestemmingen in de Willemspoort. Deze berekeningen zijn verder beschreven in paragraaf 7.8 in relatie tot de beschrijving van de effecten van de varianten voor de Randweg. Bij de berekeningen is nog geen rekening gehouden met het instellen van een 30km-zone in de Kampdijklaan. Voor woningen in deze straat geven de berekeningen dus een te negatief beeld.

Uit de berekeningen blijkt dat de woningen in de Vughterpoort in sterke mate worden belast met verkeersgeluid. Voor de eerstelijnsbebouwing zijn voor de huidige situatie immissieniveaus berekend tot 65-70 dB(A). Ook de tweedelijnsbebouwing ondervindt hinder als gevolg van het wegverkeer op de Vughterweg.

De spoorlijn leidt tot geluidbelasting in het studiegebied; de berekende contouren zijn weergegeven in bijlage 7. Tussen de spoorlijn en de woningen van de Willem van Oranjelaan is een geluidscherm geplaatst.

De gecumuleerde effecten van wegverkeerslawaai en spoorlawaai zijn voor de huidige situatie weergegeven in bijlage 7. De kaarten laten zien dat een groot deel van het studiegebied wordt belast met geluid door het weg- en spoorverkeer. Het (sluip)verkeer door de Gement over de Honderdmorgensedijk leidt lokaal tot verstoring in het groene gebied van Maij en Honderdmorgen.

In het studiegebied is geen stiltegebied gelegen [Provincie Noord-Brabant, 1995]. De dichstbijzijnde stiltegebieden zijn Kampinaheide en Drunense Duinen. De groene hoofdstructuur –waarvan Gement en Bossche Broek deel uitmaken- kan echter worden beschouwd als stiltegebied.

5.9.1.2 Autonome ontwikkeling

Door de groei van de hoeveelheid verkeer –zie paragraaf 5.8- zal de geluidemissie in het studiegebied toenemen. Ondanks een lagere geluidemissie per voertuig waarvan in het beleid wordt uitgegaan, zal de groei van de hoeveelheid verkeer leiden tot toename van de geluidbelasting op de woningen en gevoelige bestemmingen in het studiegebied.

Voor twee toekomstige situaties zijn de geluidbelastingen met behulp van het geluidmodel doorgerekend: scenario 1 (vigerend beleid) en scenario 2 (niet realiseren beleid; zie paragraaf 5.8.2). De berekende geluidcontouren voor wegverkeerslawaai zijn weergegeven in bijlage 7. De berekende contouren voor spoorweglawaai en de gecumuleerde geluidimmissieniveaus (MKM) zijn weergegeven in bijlage 7.

Voor het gebied De Heun is van belang dat langs de voormalige RW764 (die in de Randweg overgaat) geluidschermen worden geplaatst. Bij de dimensionering van deze schermen is uitgegaan van de verkeersbelasting zoals die zou ontstaan bij het realiseren van de Zuidweststructuur [gemeente Vught, 1998b].

Een belangrijk verschil tussen de huidige situatie en de toekomstige situatie is de afname van de geluidbelasting in Honderdmorgen en Maij als gevolg van het afsluiten van de Honderdmorgensedijk.

5.9.2 Lucht

5.9.2.1 Huidige situatie

De luchtkwaliteit in het studiegebied wordt voor de straten met veel verkeer beïnvloed door de emissies uit auto's. Voor de luchtkwaliteitsituatie zijn modelberekeningen uitgevoerd. De opzet van het model en de resultaten zijn verder beschreven in paragraaf 7.8.4. De modelberekeningen laten zien dat op de Vughterweg in de huidige situatie de norm uit het Besluit Luchtkwaliteit wordt overschreden voor fijn stof (PM10). De norm voor NO_2 wordt volgens de modelberekeningen niet overschreden, maar wel benaderd.

5.9.2.2 Autonome ontwikkeling

Het beleid is er op gericht te komen tot zuiniger en schonere voertuigen. Dit heeft tot gevolg dat de emissie per voertuig zal afnemen. Door de geleidelijke vervanging van oude door nieuwe auto's neemt de gemiddelde emissie van voertuigen (gemeten naar hoeveelheid per gereden km) af. Deze afname van de emissiefactoren is verwerkt in het model waarmee de immissieconcentraties worden bepaald.
Voor de twee scenario's van de autonome ontwikkeling zijn de immissieconcentraties berekend. Uit de berekeningen blijkt dat –ondanks het schonere wagenpark- de immissieconcentraties langs de wegen in het studiegebied toenemen. Volgens de berekeningen wordt in de toekomstige situatie de norm voor zowel NO_2 als voor PM10 overschreden op de Vughterweg (gegevens: zie paragraaf 7.8.4).

5.9.3 Trillingen

5.9.3.1 Huidige situatie

Trillingshinder kent twee belangrijke oorzaken (De Boer & Van der Heijden, 1990):
- laagfrequent geluid (met name door bussen, vrachtwagens e.d.);
- dynamische belasting van het wegdek, afhankelijk van;
  - ondergrond (veen is trillingsgevoeliger dan zand);
  - type wegdek (betonplaten zijn trillingsgevoeliger dan asfalt);
  - overgangen (drempels, kruisingen e.d.);
  - optrekken en afremmen van verkeer.

De mens kan gevoelig zijn voor trillingen. Voor het bepalen van trilllingen in het kader van m.e.r.-procedures zijn nog geen modellen of rekenmethoden beschikbaar [Rijkswaterstaat, 1998]. Er bestaan wel richtlijnen vanuit de Stichting Bouw Research [SBR, 19??], maar deze hebben geen wettelijke status.
De kans dat trillingen als hinderlijk worden ervaren wordt groter naarmate de afstand tot de bron kleiner wordt. Trillingen worden hinderlijk ervaren als de afstand tussen bron en ontvanger minder dan 10 m is [De Boer & Van der Heijden , 1990]. Rijkswaterstaat hanteert een kritische grens van 50 m.

In de huidige situatie is de spoorlijn de belangrijkste trillingsbron. Daarnaast treedt trillinghinder op door (vracht)verkeer op de Vughterweg, Vlijmenseweg en Loonse Baan. De wegverharding van de Vlijmenseweg (betonplaten met diletatievoegen) leidt langs deze weg tot duidelijk merkbare trillingen in de bebouwing langs deze weg (waaronder het Willem I College). Trillingen worden verder ervaren door bewoners van de Vughterpoort en gebruikers van het Willem-Alexander ziekenhuis en Willem I College.

5.9.3.2 Autonome ontwikkeling

Autonoom worden geen ontwikkelingen verwacht die de trillingen en trillingshinder wezenlijk beïnvloeden. De autonome verkeerstoename op de Vughterweg en Vlijmenseweg zal tot een toename van de trillingen leiden. Ontwikkeling van het Jeroen Bosch ziekenhuis en uitbreiding van het Willem I College leidt mogelijk ook tot een toename van het aantal personen dat trillingshinder ondervindt. De toename kan echter beperkt worden door te kiezen voor een trillingsvrij ontwerp en bouwwijze.

5.9.4 Externe veiligheid

5.9.4.1 Huidige situatie

Wat betreft externe veiligheid zijn het spoor, Vughterweg en Vlijmenseweg potentiële risicofactoren. Over de bestaande wegen in het plangebied, die niet zijn aangewezen als routes voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, vindt geen transport van gevaarlijke stoffen plaats. De risiconormen worden niet overschreden door wegverkeer.

Voor de spoorlijn is de veiligheidssituatie apart in beeld gebracht. In de huidige situatie worden gevaarlijke stoffen door het gebied vervoerd over de spoorverbinding 's-Hertogenbosch – Boxtel. Uit eerder onderzoek voor het traject tussen de Vlijmenseweg en de Dieze (dus direct ten noorden van het plangebied) is gebleken dat zowel het plaatsgebonden als het groepsrisico onder de grenswaarden blijft [SAVE, 2002]. Wat betreft het plaatsgebonden risico wordt noch een 10^{-5}-, noch een 10^{-6}-contour berekend. Voor bestaande situaties is de 10^{-5}-contour bepalend. Het groepsrisico blijft ruimschoots onder de oriënterende waarde.

Het plaatsgebonden risico hangt niet af van de bevolkingsdichtheid, waardoor ook voor het gebied rond de nieuwe Randweg gesteld kan worden dat in de huidige situatie geen 10^{-5}- of 10^{-6}-contour aanwezig is. Door de lagere bevolkingsdichtheid in het plangebied voor de Randweg dan het gebied uit betreffend onderzoek kan tevens voor het plangebied aangenomen worden dat geen sprake is van overschrijding van de oriënterende waarde voor het groepsrisico.

5.9.4.2 Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkeling leidt tot een toename van het wegverkeer. Transport van gevaarlijke stoffen zal ook in de toekomst niet plaatsvinden, waardoor de situatie met betrekking tot de externe veiligheid niet zal wijzigen.

Voor het spoor wordt in de autonome situatie (reservering voor de toekomst) uitgegaan van een hoger aantal wagons per jaar met gevaarlijke stoffen. Een 10^{-5}-contour voor het plaatsgebonden risico voor bestaande situaties wordt niet berekend. Voor nieuwe situaties is de 10^{-6}-contour bepalend, welke 21 meter bedraagt, gemeten vanuit het midden van de twee sporen. Binnen deze contour zijn geen nieuwe gevoelige bestemmingen toelaatbaar. De oriënterende waarde voor het groepsrisico wordt ook in de autonome situatie niet overschreden; dit resultaat mag hetzelfde worden verondersteld voor het studiegebied.

5.9.5 Licht

5.9.5.1 Huidige situatie

In het gebied zijn normale lichtbronnen aanwezig, die in de avond- en nachtperiode zichtbaar zijn en leiden tot strooilicht. Het gaat hierbij om normale lichtbronnen, zoals de verlichting in en aan woningen, openbare verlichting en licht van verkeer. In de stedelijke omgeving van Vught-noord en de zuidkant van 's-Hertogenbosch betekent dit een voor stedelijke gebieden normale situatie met betrekking tot licht. In het studiegebied zijn geen bijzondere lichtbronnen aanwezig, zoals kassen. In de groene gebieden van Gement

woongebieden is. Herstellende of lerende mensen ervaren geluid sneller als hinderlijk. Geluidhinder, voornamelijk afkomstig van Vlijmenseweg, wordt negatiever ervaren dan uit geluidbelasting alleen blijkt.

Ook in de Gement zal geluid eerder als hinderlijk worden ervaren dan in een woongebied. Verwacht mag worden dat met name het geluid van sluipverkeer op de Honderdmorgensedijk negatief door recreanten wordt ervaren. Daarnaast draagt het geluid van treinverkeer en het geluid van Vughterweg en Vlijmenseweg op de achtergrond niet bij aan de natuurbeleving van het buitengebied. Voor overige vormen van recreatie zal dit naar verwachting minder storend zijn.

barrièrewerking / sociale relaties
Barrièrewerking hangt af van een aantal factoren (Rijkswaterstaat, 1998):
- relaties (speel, sociaal, winkel, school, recreatief)
- wegkenmerken (geleiding, trottoir, oversteekmogelijkheden, zicht)
- verkeerskenmerken (intensiteit, ongevallen, snelheid).

Daarbij kent barrièrewerking twee aspecten (de Boer & van der Heijden, 1990):
- fysiek (beperkte oversteekbaarheid)
- psychologisch (minder aantrekkelijke oversteekbaarheid)

Per aandachtsgebied wordt voor het langzame verkeer (fietsers en voetgangers) een beschrijving gegeven van bestaande barrières, de mate waarin deze barrières overgestoken kunnen worden, de bestaande sociale relaties (richting 's-Hertogenbosch en Vught) en de mate waarin sociale (on)veiligheid ervaren kan worden.

De Vughterpoort heeft zelf geen voorzieningen en is volledig afhankelijk van 's-Hertogenbosch en Vught. In de Vughterpoort zijn het spoor en de Vughterweg de belangrijkste barrières voor langzaam verkeer. Het spoor is alleen bij de Isabellalaan over te steken. Deze spoorovergang voldoet niet meer aan de veiligheidsnormen. De Vughterweg kan op twee locaties overgestoken worden, maar is een drukke weg. 's-Hertogenbosch is alleen via de Vughterweg en –brug te bereiken. Deze route is sociaal redelijk veilig, vanwege de verkeersdrukte. Vught en Vughterheide zijn te bereiken via de Vughterweg en via de Isabellalaan/Reutsedijk. De route via de Vughterweg is ter hoogte van fort Isabella en motel de Witte onoverzichtelijk en daardoor sociaal minder veilig. De route door het Isabellabos is donker, rustig, onoverzichtelijk, heeft geen vluchtroutes en is daardoor sociaal onveilig. De Isabellalaan / Reutsedijk wordt door de inwoners van de Vughterpoort gebruikt om voor recreatieve doeleinden richting Gement of Vughterheide te lopen of te fietsen.

Voor Vught-Noord zijn de twee spoorlijnen, Bossche weg en Loonse Baan de belangrijkste barrières. De spoorpassage bij de Loonse Baan voldoet niet meer aan de norm. De Loonse Baan en Bossche weg zijn ondanks de verkeersdrukte redelijk oversteekbaar. Vught-centrum is vanuit Vught-Noord, afgezien van de oversteekbaarheid, goed en sociaal veilig bereikbaar. 's-Hertogenbosch is bereikbaar via het Drongelens Kanaal, via de Reutsedijk/ Isabellalaan of via de Vughterweg. Alle drie de routes zijn echter sociaal minder veilig (route Drongelens Kanaal is donker en heeft geen vluchtwegen), voor de overige routes zie beschrijving hierboven bij Vughterpoort)

De Willemspoort is door de aanwezigheid van een ziekenhuis en scholengemeenschap een belangrijke bestemming voor bepaalde doelgroepen uit 's-Hertogenbosch en Vught. Voor de bereikbaarheid van de Willemspoort is de Vlijmenseweg een barrière. De Vlijmen-

seweg is oversteekbaar, maar erg druk. De Willemspoort ligt geïsoleerd en is niet goed bereikbaar vanuit Vught en 's-Hertogenbosch. De omgeving van de Willemspoort (Paleiskwartier, Wolfsdonken) en de routes ernaartoe (langs Drongelens Kanaal, Vlijmenseweg, door Paleiskwartier) zijn sociaal minder veilig.

Grootste barrière voor het Willems-/Wilhelminaplein is de verkeersstructuur op het plein zelf. Het plein is druk en onoverzichtelijk en moeilijk oversteekbaar. De sociale (on)veiligheid is moeilijk in te schatten. Het altijd aanwezige verkeer draagt bij aan de sociale veiligheid. Maar de massaliteit van de drukte en onoverzichtelijkheid van het plein zijn sociaal onveilig.

Deuteren is voor zijn voorzieningen voornamelijk aangewezen op 's-Hertogenbosch. Grootste belemmering vanuit Deuteren naar 's-Hertogenbosch is de Vlijmenseweg. Deuteren ligt redelijk afgelegen. 's-Hertogenbosch is bereikbaar via de Vlijmenseweg, Vught via de Gement. De Vlijmenseweg is door zijn drukte redelijk sociaal veilig. De Honderdmorgensedijk is sociaal onveilig: donker, nauwelijks vluchtwegen. Het deel van de Deutersestraat richting 's-Hertogenbosch is overzichtelijk en gelegen langs woonbebouwing en daarom sociaal redelijk veilig.

De Gement is slechts beperkt (via Deutersestraat en Kampdijklaan / Reutsedijk naar de Honderdmorgensdijk) bereikbaar. De sociale veiligheid op de wegen in de Gement is niet optimaal. De wegen zijn overzichtelijk, maar donker en afgelegen. Vluchtroutes ontbreken.

5.10.1.2 Autonome ontwikkeling

visuele hinder
De ontwikkeling van Willemspoort en Paleiskwartier zal resulteren in uitbreiding van bestaande of realisatie van nieuwe hoogbouw. De visuele aanwezigheid en beleving van de stad vanuit de Gement, Willemspoort zelf en Deuteren wordt daarmee sterker. Doordat meer mensen gaan verblijven in de Willemspoort krijgt de visuele (hinder)beleving vanuit de Willemspoort meer gewicht.
Ontwikkeling van Vught-Noord sluit aan bij bestaande landschappelijk waarden en heeft waarschijnlijk nauwelijks effect op de visuele beleving vanuit de omgeving.

hinderbeleving geluid
Uitbreiding van het Willem-Alexander ziekenhuis en Koning Willem-I college leidt tot toename van het aantal mensen dat extra gevoelig is voor geluidhinder en geluid eerder als negatief zal ervaren.
In het algemeen mag aangenomen worden dat auto's, vrachtwagens en treinen in de toekomst stiller zuller worden.

barrièrewerking / sociale relaties
Uitbreiding van het Willem-Alexander ziekenhuis en Koning Willem I college leidt tot een grotere stroom van langzaam verkeer van en naar de Willemspoort. De sociaal onveilige bereikbaarheid vanuit 's-Hertogenbosch en Vught en de moeilijke oversteekbaarheid van de Vlijmenseweg wordt daarmee een groter knelpunt.
De ontwikkeling van het Paleiskwartier (wonen, werken, voorzieningen) heeft mede tot gevolg dat de oversteekbaarheid op enkele punten wordt verbeterd (passarelle spoor, Ponte Pallazzo, Vlijmenseweg) en daarmee een positief effect heeft op de sociale veilige bereikbaarheid.

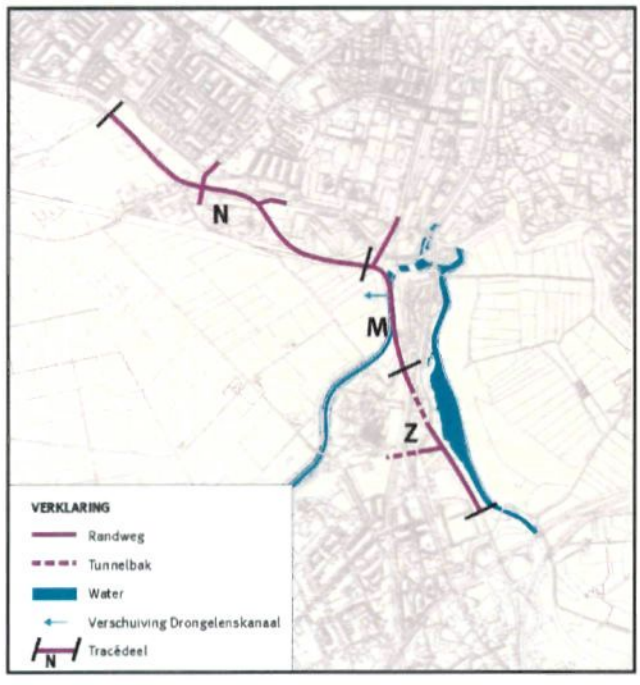
6 Voorgenomen activiteit en alternatieven en varianten

In de startnotitie en in hoofdstuk 2 van dit MER is beschreven dat de zogenaamde basisvariant kan worden aangemerkt als de enige realistische mogelijkheid waarop de Randweg kan worden gerealiseerd. In de startnotitie zijn enkele varianten beschreven voor de manier waarop het middengedeelte van de Randweg zou kunnen worden aangelegd. In de richtlijnen is aangegeven dat voor het MER kan worden uitgegaan van de basisvariant en de verschillende varianten voor het middengedeelte, maar dat daarnaast zou moeten worden gekeken naar mogelijkheden om het ontwerp van het zuidelijk deel verder te optimaliseren. In dit hoofdstuk is beschreven op welke wijze de varianten verder zijn uitgewerkt.

6.1 Inleiding

6.1.1 Varianten startnotitie en richtlijnen

In de startnotitie [gemeente's-Hertogenbosch, 2001] is aangegeven dat voor het middengedeelte (het gedeelte tussen het Drongelens kanaal en de woonwijk Vughterpoort; figuur 6.1) er varianten zijn met betrekking tot hoogteligging en de wijze waarop het Drongelens kanaal al dan niet wordt verplaatst c.q. ingericht.



Figuur 6.1 Basisvariant voor de Randweg 's-Hertogenbosch-Vught, met indeling in drie gedeelten

In de richtlijnen zijn de conclusies uit de startnotitie onderschreven [Commissie m.e.r., 2002]. Daarbij wordt echter de aantekening gemaakt dat voor het tracédeel Z een verdere optimalisatie mogelijk is. Zowel vanuit de wens om het ruimtebeslag ten westen van de spoorlijn (ter hoogte van het Isabellabosje en de (huidige) spoorwegovergang van de Isabellaan) te beperken als van

wege de krappere bocht die hier mogelijk lijkt te zijn (mede om de snelheid van 50 km/uur beter te handhaven) lijkt een ander tracé hier mogelijk te zijn.
Op basis van de startnotitie en gezien de richtlijnen is daarom onderzocht:

- welke van de in de startnotitie geschetste varianten in het MER moeten worden uitgewerkt en op hun milieu-effecten bekeken (par. 6.4)
- in hoeverre een verdere optimalisatie van het zuidelijk deel mogelijk is en zo ja, op welke wijze dit in het MER moet worden meegenomen (par. 6.3).

6.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

6.2.1 Uitgangspunten

Op grond van de wet- en regelgeving en het relevante beleid zijn de volgende uitgangspunten voor de Randweg geformuleerd:

- beperken ruimtebeslag in, en effecten op Gement, Maij en Bossche Broek;
- bundelen van infrastructuur;
- beperken effecten hinder zoals geluid en trillingen en luchtkwaliteit;
- zo mogelijk tegengaan van effecten op bestaande natuurwaarden en ecologische verbindingszones;
- bieden van een duurzame toekomstvaste oplossing.

6.2.2 Randvoorwaarden

De actuele situatie van het plangebied en de in paragraaf 2.3 beschreven ontwikkelingen in het studiegebied leiden tot een een aantal randvoorwaarden:

- niet onmogelijk maken van een verbreding van het spoor 's-Hertogenbosch-Tilburg / Eindhoven van 3 naar 4 sporen (westelijk van bestaand spoor);
- waarborgen van het veiligheidsniveau (kans 1/150) tegen wateroverlast vanuit de Dommel, de Aa en het Drongelens Kanaal; dit vertaalt zich in eisen ten aanzien van hoogteligging van de waterkeringen en capaciteitseisen van het Drongelens kanaal; vooralsnog worden daarvoor de bestaande waterkerende hoogtes aangehouden (6,2 m +NAP bij de Vughterpoort en voor de dijken langs het Drongelens kanaal);
- niet onmogelijk maken van ingrepen om het veiligheidsniveau tegen wateroverlast aan te passen aan de zich wijzigende waterhuishoudkundige situatie;
- het niet onmogelijk maken van (het inrichten of verbeteren van) ecologische verbindingszones tussen Gement en Bossche Broek (dras en droog) en tussen Drongelens kanaal, Dommel en Stadsdommel (aquatisch);
- het niet onmogelijk maken van of beperken van de ruimtelijke ontwikkelingen binnen de stedelijke contour van Vught en 's-Hertogenbosch.

Daarnaast wordt als randvoorwaarde gehanteerd dat de oplossingsrichtingen (alternatieven en varianten voor de manier waarop de Randweg wordt gerealiseerd) moeten voldoen aan een redelijke verhouding van (maatschappelijke) kosten en (maatschappelijke) baten.

Ten slotte moet de Randweg 's-Hertogenbosch voldoen aan de ontwerpeisen van de RONA en van Duurzaam Veilig.

Ten behoeve van het ontwerp van de tunnelbak voor de kruising met de spoorlijn (en ten behoeve van de bepaling van de hoogteligging van eventuele andere varianten) is als maatgevend voor de waterstand voor de Vughterpoort een hoogte van 4,9 m +NAP aangehouden. Deze hoogte is gebaseerd op een hydrologisch onderzoek [Iwaco 2001].

6.2.3 *Functie en programma van eisen*

De Randweg krijgt een functie als regionale en stedelijke verbinding. Gezien deze functie kan de weg worden aangeduid als een gebiedsontsluitingsweg (GOW-A: provinciaal, stadgewestelijk [Provincie Noord-Brabant, 2001c]). De Randweg heeft geen functie voor doorgaand (lange-afstands)verkeer.

De Randweg moet voldoen aan de uitgangspunten en randvoorwaarden zoals beschreven in paragraaf 6.2. In het rapport draagvlak en haalbaarheid ['s-Hertogenbosch, 2001] is een nadere beschrijving van de ontwerpvereisten opgenomen.

Programma van eisen Randweg 's-Hertogenbosch -Vught

- 2*2-strooks gebiedsontsluitingsweg zonder vluchtstroken
- ontwerp op basis van RONA[6] , Handboek Wegontwerp deel Gebiedsontsluitingswegen en Duurzaam Veilig
- ontwerpsnelheid alignement 70 km/uur tussen aansluiting Vught-Noord en aansluiting Magistratenlaan, inrichting afgestemd op maximum snelheid van 50 km/h 50 km/uur vanaf aansluiting Magistratenlaan richting Vlijmenseweg (rekening houdend met mogelijkheid om op termijn 70km/uur toe te staan)
- aansluiting met stedelijke infrastructuur met gelijkvloerse geregelde kruisingen
- capaciteit › 40.000 mvt/etm
- geluidarme verharding
- strooilichtarme verlichting
- watervrije hoogte keringen 6,2 m +NAP
- capaciteit doorstroomopening Drongelens kanaal gelijk aan of groter dan (toekomstige) doorstroomcapaciteit spoorbrug
- grondwaterneutrale bouwwijze
- *afstand houdend van de reservering voor het vierde spoor.*

6.3 Horizontaal alignement: verdere optimalisatie

6.3.1 *Waarom optimalisatie alignement?*

In de richtlijnen is opgenomen dat moet worden onderzocht of voor het zuidelijke tracédeel een krappere bocht, met een kleiner ruimtebeslag in het noordelijk deel van het Isabellabosje, mogelijk is. Redenen om dit te onderzoeken zijn:

- het beperken van het ruimtebeslag van de Randweg westelijk van de spoorlijn
- handhaven snelheid.

6. RONA staat voor Richtlijnen ontwerp niet-autosnelwegen. Deze richtlijnen gaan o.a. in op minimaal te gebruiken boogstralen en overgangsbogen (horizontaal en verticaal), hellingpercentages, doorrijhoogte, zichtlengte etc.

6.3.2 *Mogelijkheden beperken ruimtebeslag*

Het beperken van het ruimtebeslag ten westen van de spoorlijn bij het noordelijk uiteinde van de tunnelbak is in principe mogelijk door:

- krapper maken van de bocht
- verkleinen van de ruimtereservering voor de Isabellalaan.

Met betrekking tot het krapper maken van de bocht is gekeken naar twee ontwerpsnelheden: een ontwerpsnelheid van 50 km/uur maakt in principe krappere bogen mogelijk dan een ontwerpsnelheid van 70 km/uur.
Bij beschouwing van de mogelijke ruimtewinst die aan de westkant van de spoorbaan zou kunnen worden gerealiseerd door uit te gaan van een ontwerpsnelheid van 50 km/uur blijkt dit zeer beperkt te zijn. Dit wordt mede veroorzaakt doordat hier altijd een kruising met de spoorlijn moet worden gerealiseerd, die bij voorkeur zo haaks mogelijk is. Ten westen van de spoorlijn is derhalve altijd een bocht noodzakelijk. Het verschil in ruimtebeslag tussen een 50 km en een 70 km bocht is klein.
Ook moet westelijk van de spoorlijn een strook worden gereserveerd voor een vervangende route voor de Isabellalaan.
Als belangrijk nadeel van een krappe bocht wordt ook gezien de relatief beperkte duurzaamheid van de oplossing: er is geen mogelijkheid om op termijn eventueel een snelheid van 70 km/uur toe te laten. Ook is de capaciteit van een weg met een bochtig verloop (bij een gelijke snelheid) kleiner dan van een weg met een vloeiender verloop. Het verschil in ruimtebeslag met een iets ruimere gedimensioneerde bocht is klein. Omdat de tunnelbak een grote ingreep betekent en een grote investering vergt is het vanuit duurzaamheidsoogpunt van essentieel belang dat de tunnelbak ook op langere termijn voldoende ruimte biedt om het verkeer te kunnen verwerken en/of de mogelijkheid geeft om een andere snelheid toe te laten.

Een tweede aspect is de mogelijke ruimtewinst die kan worden geboekt door de ruimtelijke reservering voor de Isabellalaan te verkleinen. Er van uitgaand dat de gelijkvloerse kruising van de Isabellaan met de spoorlijn niet kan worden gehandhaafd, is het 'dwangpunt' voor de inpassing van de Randweg hier ten opzichte van het oorspronkelijke verschoven: in eerste instantie werd uitgegaan van het handhaven van de spoorkruising van de Isabellalaan, nu wordt de mogelijkheid om een fietstunnel te maken voor de Isabellalaan open gehouden (waarbij de op- en afrit aan de westzijde van de spoorlijn parallel aan de spoorlijn loopt). Door het verschuiven van het dwangpunt in de richting van de spoorlijn blijkt het ruimtebeslag hier te kunnen worden beperkt.

Door zowel de boogstraal van de Randweg hier te verkleinen als door het verschuiven van het dwangpunt is een verdere optimalisatie van het ontwerp gerealiseerd. Een 'krappe' variant is niet als een aparte variant in het MER in beschouwing genomen omdat dit onvoldoende perspectief biedt op een duurzame oplossing.

6.3.3 *Handhaven snelheid*

Door de initiatiefnemers is als uitgangspunt gekozen dat op de Randweg –afhankelijk van de uitkomsten van het MER- eventueel een maximum snelheid van 50km/uur moet kunnen worden ingesteld. Deze snelheid wijkt af van de snelheid die op andere wegen met een vergelijkbare functie (gebiedsontsluitingsweg) worden toegelaten (70 of 80 km/uur).

Het alignement van de weg kan er toe leiden dat de weggebruikers sneller dan 50 km/uur gaan rijden. Door de weg (optisch) smaller aan te leggen of door in de weg een aantal (krappe) bochten op te nemen wordt de snelheid op de weg vanzelf lager.
Door de initiatiefnemers wordt het belang van capaciteit en het openhouden van de mogelijkheid om eventueel 70 km/uur toe te staan hoger geacht dan de 'intrinsiek lagere snelheid' van een tracé met krappere bochten.
Het handhaven van 50 km/uur vereist dan echter (meer) inspanningen. Dit kan in de vorm van het instellen van een groene golf en snelheidscontroles (eventueel permanent met camera's) maar ook kunnen andere maatregelen worden genomen, bijvoorbeeld in de vorm van de (optische) versmalling van rijbanen. Deze maatregelen kunnen eventueel weer ongedaan worden gemaakt.

6.4 Varianten middengedeelte

6.4.1 Ontwikkelen varianten en selectie

In de startnotie voor dit MER is een aantal varianten voor het middengedeelte van de Randweg 's-Hertogenbosch-Vught geschetst, namelijk:

- de basisvariant;
- een variant met een steil oosttalud van het Drongelens kanaal;
- een variant met een halfverdiepte ligging;
- een variant met een verdiepte ligging;
- een variant waarbij de weg als viaduct wordt aangelegd boven het kanaal.

In de richtlijnen zijn geen opmerkingen opgenomen over de geschetste varianten en zijn geen suggesties opgenomen voor andere varianten.

Om in het MER de aandacht te kunnen concentreren op realistische, haalbare en probleemoplossende varianten is een nadere analyse uitgevoerd van de geschetste varianten. Varianten voldoen hieraan als ze kunnen worden aangelegd tegen redelijke kosten, het probleem duurzaam oplossen en geen onevenredige gevolgen hebben voor (één of meerdere) milieu-aspecten. Om in aanmerking te komen voor onderzoek in het MER moet een variant bovendien voldoende 'eigen' zijn (dus voldoende afwijken van de andere varianten) en perspectief bieden op een betere beoordeling dan de basisvariant.

Basisvariant
Deze variant is ten behoeve van het MER verder geoptimaliseerd. De optimalisatie heeft met name betrekking op een aanpassing van het alignement in/nabij het noordelijk deel van het Isabellabosje (zie par. 6.3).

Variant met steil oosttalud Drongelens kanaal
Deze variant lijkt goede mogelijkheden te bieden om het ruimtebeslag in de Maij te beperken. De variant is daarom uitgewerkt en in het MER beschreven en beoordeeld.

Variant met halfverdiepte ligging
De variant met halfverdiepte ligging heeft als doel de uitstralingseffecten op de omgeving te beperken. Door de hoogteligging van de weg af te stemmen op de ter plaatse (maximaal) optredende grondwaterstanden kunnen de meerkosten van deze variant ten opzichte van de basisvariant beperkt worden gehouden. Door de halfverdiepte ligging kunnen naar verwachting de effecten van de weg op de omgeving wel significant worden

verkleind. Deze variant biedt derhalve voldoende perspectief om in het MER te worden meegenomen.
Bij de uitwerking van deze variant is uitgegaan van een maatgevende grondwaterstand van 4,9 m +NAP.

Variant verdiepte ligging: beperkte meerwaarde
De variant met een verdiepte ligging wordt gekenmerkt door het verder doortrekken van de tunnelbak in noordelijke richting. Het voordeel van deze variant zou zijn het beperken van de geluidbelasting op de woningen in de Vughterpoort en het verkleinen van de beïnvloeding van de Gement (geluid, zichtbaarheid). Dit kan over een gedeelte van het traject achter de Willem van Oranjelaan worden gerealiseerd, omdat de weg in de noordelijke moet oplopen om de kruising met het Drongelens kanaal en de kruising mogelijk te maken.
Tegenover deze voordelen –die in vergelijking met de andere varianten, zoals de halfverdiepte ligging, relatief beperkt zijn- van deze variant staat als belangrijk nadeel de sterk hogere kosten. De verdiepte ligging impliceert dat de weg in een kostbare waterdichte betonconstructie moet worden gelegd. In vergelijking met de basisvariant neemt de lengte van de tunnelbak fors toe.
Conclusie: tegenover relatief beperkte voordelen staan sterk hogere kosten; deze variant is daarom weinig realistisch en wordt in het MER verder niet meegenomen.

Variant viaduct: weinig perspectief
De viaductvariant bestaat uit het aanleggen van de Randweg op een viaduct boven de oostelijke oever van het Drongelens kanaal. Het voordeel daarvan zou zijn dat de ingreep in het Drongelens kanaal (in vergelijking met de basisvariant) kan worden beperkt; een verschuiving van de kanaaldijk is dan niet nodig, hoewel wel enige compensatie zal moeten plaatsvinden vanwege verkleining van het doorstroomprofiel door de pijlers van het viaduct. Deze variant leidt tot een sterke aantasting van de ecologische functie van het Drongelens kanaal en tot een relatief grote uitstraling van geluid in de richting van de Gement. De kosten van deze variant zijn substantieel hoger dan van de basisvariant.
Conclusie: weinig perspectiefvol, dus in het MER niet meenemen als variant.

6.4.2 *Gevoeligheid voor wijzigingen waterhuishouding*

In de richtlijnen is gewezen op de mogelijke risico's van het hydrologische systeem en van wijzigingen in de grondwaterstand dan wel de stijghoogte in het watervoerend pakket op de Randweg 's-Hertogenbosch-Vught. Grondwaterstandsstijgingen zouden kunnen optreden als onttrekkingen uit het watervoerend pakket stroomopwaarts (genoemd zijn de grondwaterwinningen vanwege bruinkoolwinning in Duitsland) substantieel zouden afnemen.
De grondwaterstand in het plangebied is met name van belang voor:
- het ontwerp van de tunnelbak;
- de hoogteligging van de Randweg bij de halfverdiepte variant.

Gevoeligheid voor toename stijghoogte/grondwaterstand
Dat bij de aanleg van tunnels problemen met grondwater kunnen optreden is onder andere duidelijk geworden bij de aanleg van de tramtunnel in Den Haag.
Als mogelijke problemen kunnen worden genoemd:
- het gaan 'opdrijven' van de tunnelbak bij een toegenomen druk van grondwater;
- het 'overlopen' van de rand van de tunnelbak, als de grondwaterstand hoger wordt dan de ontwerphoogte voor de uiteinden van de tunnelbak.

Met betrekking tot het eerste punt kan worden opgemerkt dat dit een aspect is waarmee bij de verdere civieltechnische uitwerking van de tunnelbak rekening zal worden gehouden. De risico's met betrekking tot het tweede punt zijn gering. Bij een extreme stijging van de kweldruk uit de ondergrond en het stijgen van grondwaterstanden zal in het meest ernstige geval het waterpeil gelijk worden aan het bestaande maaiveld. Als die situatie zich zou gaan voordoen zou het gehele studiegebied een groot probleem hebben, waarvan de tunnelbak slechts een relatief beperkt onderdeel zou zijn.
Er kan worden geconcludeerd dat met inachtingneming van mogelijke toekomstige wijzigingen in de waterhuishoudkundige situatie er geen bijzonder risico bestaat met betrekking tot de tunnelbak.
Voor de halfverdiepte variant is er voorgekozen de hoogteligging aan te passen aan de maatgevende hoogste waterstand. Deze ligt op 4,9 m +NAP en kan volgens het Iwaco-rapport optreden in extreme situaties. Omdat deze grondwaterstand –in de extreme condities- vooral wordt bepaald door de lokale situatie (peil in Dommel en Drongelens kanaal, gerelateerd aan peil in Maas) is de gevoeligheid hiervan voor een eventuele stijging van de kweldruk in het diepe grondwater beperkt. Onder normale omstandigheden wordt het grondwaterpeil in de Vughterpoort vooral bepaald door (en beperkt door) de peilen in Dommel en Drongelens kanaal; deze peilen liggen veel lager dan 4,9 m +NAP. Een eventuele toename van de kweldruk in de ondergrond zal daarom geen sterke invloed hebben om de halfverdiepte variant.

6.5 Beschrijving varianten

6.5.1 Overzicht varianten

Op grond van de overwegingen zoals beschreven in paragraaf 6.4.1 richt de aandacht zich in dit MER op drie varianten voor het middengedeelte, namelijk:

- basisvariant
- variant 1: halfverdiepte variant
- variant 2: variant met steil talud Drongelens kanaal

Het noordelijk en zuidelijk deel is voor de drie varianten gelijk. De verschillen tussen de drie varianten hebben betrekking op verschillen in de hoogteligging voor het middengedeelte en in de inrichting van de oevers van het Drongelens kanaal. Het horizontaal alignement van de drie varianten is (nagenoeg) gelijk.

Figuur 6.2 geeft een impressie van (een deel van)de Randweg.



Figuur 6.2 Impressie van de Randweg

6.5.2 *Beschrijving varianten*

Ten behoeve van de beschrijving in het MER is het tracé verdeeld in drie delen, aangeduid als noord (N), midden (M) en zuid (Z) (zie figuur 6.1). De indeling in drie gedeelten is gemaakt vanwege de varianten die voor het middendeel zijn ontwikkeld. De grens tussen tracédeel N en M is gelegd ten westen van de aansluiting van de Magistratenlaan op de Randweg, zodat de gehele kruising (en de nabijgelegen brug over het Drongelens kanaal) in tracédeel M liggen. De grens tussen de tracédelen M en Z is gelegd bij het noordelijk einde van de tunnelbak onder de spoorlijn, zodat de gehele tunnelbak in tracédeel Z ligt.

tracédeel N
Dit tracédeel omvat het gedeelte vanaf de westelijke grens van het inpassingsgebied (aansluiting op bestaande Vlijmenseweg westelijk van de kruising met de Oude Vlijmenseweg). Dit gedeelte heeft –van west naar oost- het volgende verloop. Ten oosten van het Willem Alexanderziekenhuis buigt de weg in zuidoostelijke richting, om zuidelijk van het Koning Willem I College weer af te buigen in westelijke richting. Voor de ontsluiting van de wijk de Wolfsdonken en het zuidelijk deel van 's-Hertogenbosch is oostelijk van het ziekenhuis een T-aansluiting van de Vlijmenseweg (met verkeerslichten) in het tracé opgenomen. Bij het Koning Willem I-college is de weg zo ver als mogelijk in noordelijke richting opgeschoven. Verder opschuiven is hier niet mogelijk vanwege de harde fysieke beperking van het KW-I-college in de stedelijke ontwikkelingszone en vanwege de geluidhinder op het scholencomplex.

tracédeel M
Het middelste tracédeel omvat de aansluiting van de Magistratenlaan op de Randweg, de kruising met het Drongelens kanaal en het tracégedeelte parallel aan de spoorlijn. De

aansluiting van de Magistratenlaan, die het gedeelte van 's-Hertogenbosch westelijk van de spoorlijn aansluiting geeft op de Randweg, wordt uitgevoerd als een met verkeerslichten geregelde T-aansluiting. De Magistratenlaan wordt om deze aansluiting mogelijk te maken in zuidelijke richting verlengd en ongelijkvloers (en zonder aansluiting) over de Vlijmenseweg geleid. Bij de kruising is tevens een langzaamverkeer route opgenomen. Deze langzaamverkeerroute maakt gebruik van een nieuw aan te leggen vrije onderdoorgang onder het tracé van de weg, om aansluiting te vinden op de fietsroute op het dijklichaam van het Drongelens kanaal.
Direct ten oosten van de T-kruising passeert de basisvariant via een brug het Drongelens kanaal. Het wegdek ligt hier (vanwege de benodigde doorstroomopening en –hoogte) voor de drie varianten op ongeveer op 6,8 m+NAP.
Op het 'schiereiland' Vughterpoort ligt de weg parallel aan, en zo dicht mogelijk tegen de spoorlijn, waarbij rekening is gehouden met de reservering vanwege een toekomstige uitbreiding naar 4 sporen.
Onder het talud van de dijk van het Drongelens Kanaal ligt een rioolpersleiding. Als de dijk wordt verlegd wordt ook de persleiding in westelijke richting verplaatst.

basisvariant: Om deze variant mogelijk maken moet het Drongelens kanaal over een lengte van ongeveer 300 m maximaal ongeveer 20 m in westelijke richting worden verschoven. De weg ligt hier op een hoogte van circa 6,2 m+ NAP vanwege het hoogwatervrijhouden van de weg.

variant 1: halfverdiepte ligging: tussen het noordelijke uiteinde van de tunnelbak en de brug over het Drongelens kanaal loopt deze variant zo lang mogelijk in een halfverdiepte ligging.

variant 2: steil talud Drongelens kanaal: deze variant heeft hetzelfde horizontaal en verticaal alignement als de basisvariant. De oostelijke oever van het Drongelens kanaal wordt uitgevoerd als een steil talud, waardoor de verschuiving van het kanaal (in vergelijking met de basisvariant) kan worden beperkt.

In bijlage 8 zijn voor de drie varianten schematische dwarsprofielen opgenomen.

tracédeel Z
Het zuidelijkste gedeelte bevat de ongelijkvloerse kruising met de spoorlijn en de Vughterweg / Bosscheweg. Het diepste punt van de tunnelbak ligt op ongeveer 0 m +NAP (exclusief constructiedikte). Voor de ondertunneling dient het nu aanwezige voormalige benzinestation te worden gesloopt of verplaatst. De Isabellalaan wordt als fietsroute ingericht en omgebogen naar het spoor en kruist de basisvariant naast de spoorlijn ongelijkvloers.
Na de kruising van spoor en Bossche / Vughterweg sluit de basisvariant aan op de voormalige rijksweg 764, direct noordelijk van hotel De Witte.
Spoorlijn, Bosscheweg en (eventueel de vervangende weg voor de Isabellalaan) worden op één kunstwerk over de basisvariant gelegd.
De hoogteligging van het wegdek is zodanig dat het realiseren van een droge ecologische verbindingszone niet onmogelijk wordt gemaakt: het aanleggen van ecoducten is mogelijk.

Aansluiting op de ontsluitingstructuur van Vught-Noord (volgens variant 6, ten zuiden van het voormalige fort Isabella) vindt plaats door middel van een weg ten noorden van De Witte en een ondertunneling van het spoor. Om deze aansluiting mogelijk te maken wordt de Bosscheweg hier in oostelijke richting uitgebogen. De grens van het plangebied ligt

hier bij het westelijke uiteinde (inclusief hellingbanen) van de ondertunneling van de spoorlijn.

6.6 Aanlegfase

In de randvoorwaarden is opgenomen dat de aanleg in principe grondwaterneutraal zal plaatsvinden. Dit betekent met name dat voor de tunnelbak voor de Randweg (en de tunnelbak voor de ontsluitingsweg-noord van Vught) het ontwerp zodanig zal zijn, en maatregelen zullen worden genomen om te verzekeren dat geen tijdelijke effecten op de grondwaterstand zullen optreden. Tot deze maatregelen behoren bijvoorbeeld het gebruiken van onderwaterbeton, retourbemaling bij bouwputbemaling e.d.
Voor de beide spoorviaducten over de te bouwen tunnelbak is aangenomen dat deze naast de bestaande spoorlijn worden gebouwd en na voltooiing worden 'tussen-geschoven'. De voor de bouw van de viaducten tijdelijk benodigde ruimte zal voor het Randwegviaduct worden gezocht ten oosten van de spoorlijn.
De verschuiving van het Drongelens kanaal zal op een nog nader vast te stellen manier plaatsvinden. Van belang is dat gedurende de uitvoering de waterstaatkundige functie van het kanaal intact blijft; dit maakt dat dit deel van het project waarschijnlijk in de zomerperiode zal worden uitgevoerd.

Om de verschuiving van het kanaal mogelijk te maken is het waarschijnlijk noodzakelijk om de rioolpersleiding over een beperkte afstand te verplaatsen.

Bouwverkeer zal zoveel mogelijk worden afgewikkeld over de hoofdwegen.

6.7 Kosten

Voor de basisvariant en de beide varianten zijn ten behoeve van de vergelijking van de varianten en vooruitlopend op het reserveren van bugetten, globale kostencalculaties gemaakt, die in dit stadium van de planvoorbereiding nog een onzekerheid in zich dragen. Binnen de onzekerheden van de raming zijn de kosten van de drie varianten niet onderscheidend.

7 Effecten

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de Randweg beschreven en beoordeeld. Daarbij is onderscheid gemaakt in de effecten op het verkeer (het probleemoplossend vermogen) en de effecten op de omgeving (milieueffecten). De effecten van de basisvariant en de varianten, zoals beschreven in hoofdstuk 6, worden apart beschreven en beoordeeld, ten behoeve van de onderlinge vergelijking in hoofdstuk 8. De effecten van de basisvariant worden beschouwd ten opzichte van de referentiesituatie, zoals beschreven in hoofdstuk 5. De effecten van de varianten worden beschouwd ten opzichte van de basisvariant.
Het hoofdstuk begint met een overzicht van de uitgangspunten voor de beschrijving en beoordeling van de effecten. Daarna worden per thema de effecten van de basisvariant en de varianten beschreven en beoordeeld.

7.1 Inleiding : beoordelingskader

Voor een beoordeling van het effect van de Randweg in het algemeen en voor de onderlinge vergelijking van het effect van de basisvariant en de varianten (zoals beschreven in Hoofdstuk 6), zijn twee elementen van belang:
- de mate waarin de oplossingsrichtingen een oplossing vormen voor het probleem, zoals beschreven in hoofdstuk 2 (probleemoplossend vermogen);
- de mate waarin de oplossingsrichtingen effect hebben op de omgeving (milieueffecten).

De beschrijving en beoordeling van het probleemoplossend vermogen en de milieu-effecten vindt plaats aan de hand van een aantal criteria voor uiteenlopende onderwerpen. De criteria zijn gegroepeerd per thema (hoofdonderwerp) en aspect (deelonderwerp). De thema's zijn :
- verkeer en vervoer;
- natuur, flora en fauna;
- waterhuishouding;
- bodem;
- landschap, cultuurhistorie en archeologie;
- stedenbouw en ruimtelijke ontwikkeling;
- hinder;
- sociale aspecten.

Het totaal aan thema's, aspecten en criteria wordt het beoordelingskader genoemd. In tabel 7.1 is op aspect-niveau het beoordelingskader voor het bepalen van het probleemoplossend vermogen weergegeven, in tabel 7.2 het beoordelingskader voor de bepaling van de milieu-effecten. In de volgende paragraven wordt het beoordelingskader per thema verder uitgebreid met criteria, aan de hand waarvan de effecten kunnen worden beschreven.

Allereerst worden de effecten van de basisvariant beschreven. Dit gebeurt ten opzichte van de referentiesituatie (2015, voor zover bekend in november 2002). De referentie-situatie is de autonome ontwikkeling van het studiegebied vanuit de huidige situatie. Onder autonome ontwikkeling wordt verstaan de ontwikkeling van het studiegebied op basis van huidige ontwikkelingen en vastgesteld beleid, maar zonder aanleg van de Randweg.

De effecten van de varianten voor het centrale deel van de Randweg worden beschreven en beoordeeld ten opzichte van de basisvariant. Alleen het deel van het studiegebied waarvoor de effecten van de varianten verschillend zijn ten opzichte van die van de basisvariant wordt meegenomen in de beoordeling.

Tabel 7.1 Beoordelingskader probleemoplossend vermogen

thema	aspect
verkeer en vervoer	verkeerskundige prestatie/verkeersafwikkeling verkeersordening sluipverkeer
	verkeersveiligheid
	langzaamverkeer relaties
	openbaar vervoer

Tabel 7.2 Hoofdlijn van het beoordelingskader voor de milieu-effecten

thema	aspect
natuur, flora en fauna	natuurbeleid #
	natuurwaarden *
waterhuishouding	oppervlaktewater
	grondwater
bodem	bodemkwaliteit
landschap, cultuurhistorie, archeologie	aardkundige waarden
	archeologie
	cultuurhistorie
	landschapsbeeld
stedebouw en r.o	ruimtebeslag
	stedenbouwkundige/ruimtelijke structuur
hinder	geluid
	trillingen
	lucht
	externe veiligheid
	licht
sociale aspecten	belevingseffecten
	gedwongen vertrek

 # bij dit aspect vindt een beoordeling plaats m.b.t. verlies of aantasting van habitats

* bij dit aspect gaat het om effecten op aanwezige waarden

De effecten worden, waar relevant en mogelijk, kwantitatief (cijfermatig) beschreven. In de overige gevallen is de effectbepaling kwalitatief (beschrijvend). Bij de beschrijving van effecten wordt onderscheid gemaakt tussen tijdelijke effecten en permanente effecten, als dit van belang is voor de beoordeling. Ook wordt onderscheid gemaakt tussen effecten tijdens de aanlegfase (vaak tijdelijke effecten) en effecten na ingebruikname (vaak permanente effecten).
De effectbeschrijving vindt plaats op basis van bestaande en beschikbare gegevens. Alleen voor de aspecten archeologie en natuurwaarden is aanvullend onderzoek verricht [respectievelijk RAAP, 2002 en Natuurbalans, 2002]. Als voor een aspect informatie ontbreekt om een volledige effectenbeschrijving te maken en als verwacht mag worden dat dit mogelijk effect heeft op de beoordeling, wordt dit als een "leemte in kennis" in hoofdstuk 9 beschreven.

Om de varianten te kunnen beoordelen, moeten de effecten van een variant met elkaar vergeleken kunnen worden. De effecten worden hiervoor omgezet in "plussen" en "minnen" op basis van een zogenaamde 7-punts beoordelingsschaal (tabel 7.3).
Per criterium is beschreven wanneer een effect negatief of positief scoort en wanneer zeer negatief of zeer positief. Hierbij wordt zo mogelijk aangesloten op nationale, regionale en/of gemeentelijke beleidsdoelstellingen.

Tabel 7.3 7-punts beoordelingsschaal

beoordeling effect		omschrijving
+ + +	zeer positief	het effect van de variant is veel positiever of veel minder negatief dan het effect van de basisvariant.
+ +	positief	het effect van de variant is positiever of minder negatief dan het effect van de basisvariant
+	enigszins positief	het effect van de variant is enigszins positiever of enigszins minder negatief dan het effect van de basisvariant
0	neutraal	effect van de variant is gelijk aan het effect van de basisvariant
-	enigszins negatief	effect van de variant is enigszins negatiever of enigszins minder positief dan het effect van de basisvariant
- -	negatief	effect van de variant is negatiever of minder positief dan het effect van de basisvariant
- - -	zeer negatief	effect van de variant is veel negatiever of veel minder positief dan het effect van de basisvariant

7.2 Verkeer en vervoer

7.2.1 Inleiding

In tabel 7.4 is het beoordelingskader voor het thema verkeer en vervoer weergegeven.

Tabel 7.4 Beoordelingskader thema verkeer en vervoer

aspect	criterium
verkeerskundige prestatie	verkeersafwikkeling
	verkeersordening
	bereikbaarheid
	sluipverkeer
verkeersveiligheid	
langzaamverkeers relaties	
openbaar vervoer	

7.2.2 Verkeerskundige prestatie

7.2.2.1 Effecten basisalternatief

inleiding
In het kader van de planvorming van de Randweg zijn door de Gemeente 's-Hertogenbosch modelberekeningen gemaakt voor de verkeersintensiteiten op de wegvakken in het studiegebied van de Randweg voor en na aanleg van de Randweg.
Het model is een schematische weergave van de werkelijkheid en wordt gecalibreerd aan verkeerstellingen. Het verkeersmodel werkt volgens een "alles of niets" principe en houdt geen rekening met de capaciteit van een wegvak. In bijlage 6 is een beschrijving opgenomen van de gehanteerde modellen en bijbehorende uitgangspunten.
In het model zijn, zoals in hoofdstuk 6 beschreven, twee snelheden doorgerekend: 50 km/uur en 70 km/uur.

Zoals bij de berekening van de autonome ontwikkeling van de verkeersintensiteiten is gebruik gemaakt van twee scenarios (paragraaf 5.8). In scenario 1 zijn alle belangrijke ontwikkelingen op het gebied van ruimtelijke ordening en verkeer en vervoer verwerkt. In scenario 2 wordt ervan uitgegaan dat de in SVV-II gestelde doelstellingen om de (auto)mobiliteit te beperken niet worden gehaald.

Combinatie van de twee doorgerekende snelheden en twee doorgerekende scenarios heeft tot vier modelberekeningen geleid:
- 50-1 (50 km/uur, scenario 1: vigerend beleid SVV-II);
- 70-1 (70 km/uur, scenario 1: vigerend beleid SVV-II);
- 50-2 (50 km/uur, scenario 2: niet realiseren van beleid SVV-II);
- 70-2 (70 km/uur, scenario 2: niet realiseren van beleid SVV-II).

Tabel 7.5 en figuur 7.1 geven de wegvakindeling en codering zoals gehanteerd in het verkeersmodel.

Tabel 7.5 **Wegvakindeling verkeersmodel Randweg**

code	wegvak	begrenzing wegvak
Randweg		
6	Randweg/Vlijmenseweg	Oude Vlijmenseweg en aansluiting JBZ
8	Randweg N	Kruispunt JBZ en aansluiting Magistratenlaan
12	Randweg M	Kunstwerk kanaal en Tunnelbak
14	Randweg Z	Tunnelbak en aansluiting centrum/vught
16	Randweg A2 (voormalige Rijksweg 764)	Aansluiting Centrum/Vught - op-afritten N65/A2
17	Verbindingsweg Centrum/Vught	Randweg en aansluiting Bosscheweg
bestaande wegennet 's-Hertogenbosch		
1	Vlijmenseweg (west)	ten westen van kruising Oude Vlijmenseweg
2	Vlijmenseweg (centraal)	Jeroen Bosch Ziekenhuis – Onderwijsboulevard
4	Vlijmenseweg (oost)	Onderwijsboulevard- Willemsplein
21	Vughterweg (zuid)	Bosscheweg – Isabellalaan
23	Vughterweg (noord)	Isabellalaan – Vughterbrug
A	Koningsweg	Willemsplein – Lekkerbeetjenlaan
B	Magistratenlaan	Vlijmenseweg - Hugo de Grootlaan
C	Parklaan	
E	Deutersestraat	Vlijmense weg – Honderdmorgensdijk
H	Oude Vlijmense weg	Vlijmenseweg – Boschmeersingel
I	Onderwijsboulevard	Vlijmenseweg – Vijverlaan
bestaand wegennet Vught		
19	Bosscheweg (zuid)	Loonsebaan - aansluiting rotonde Centrum/Vught
20	Bosscheweg (noord)	aansluiting rotonde – Vughterweg
25	noordelijke rondweg	tunnelbak spoor – Kampdijklaan
D	Honderdmorgensedijk	Drongelens kanaal – Deutersestraat
F	Kampdijklaan	Reutsedijk –Loonse Baan
G	Loonsebaan	

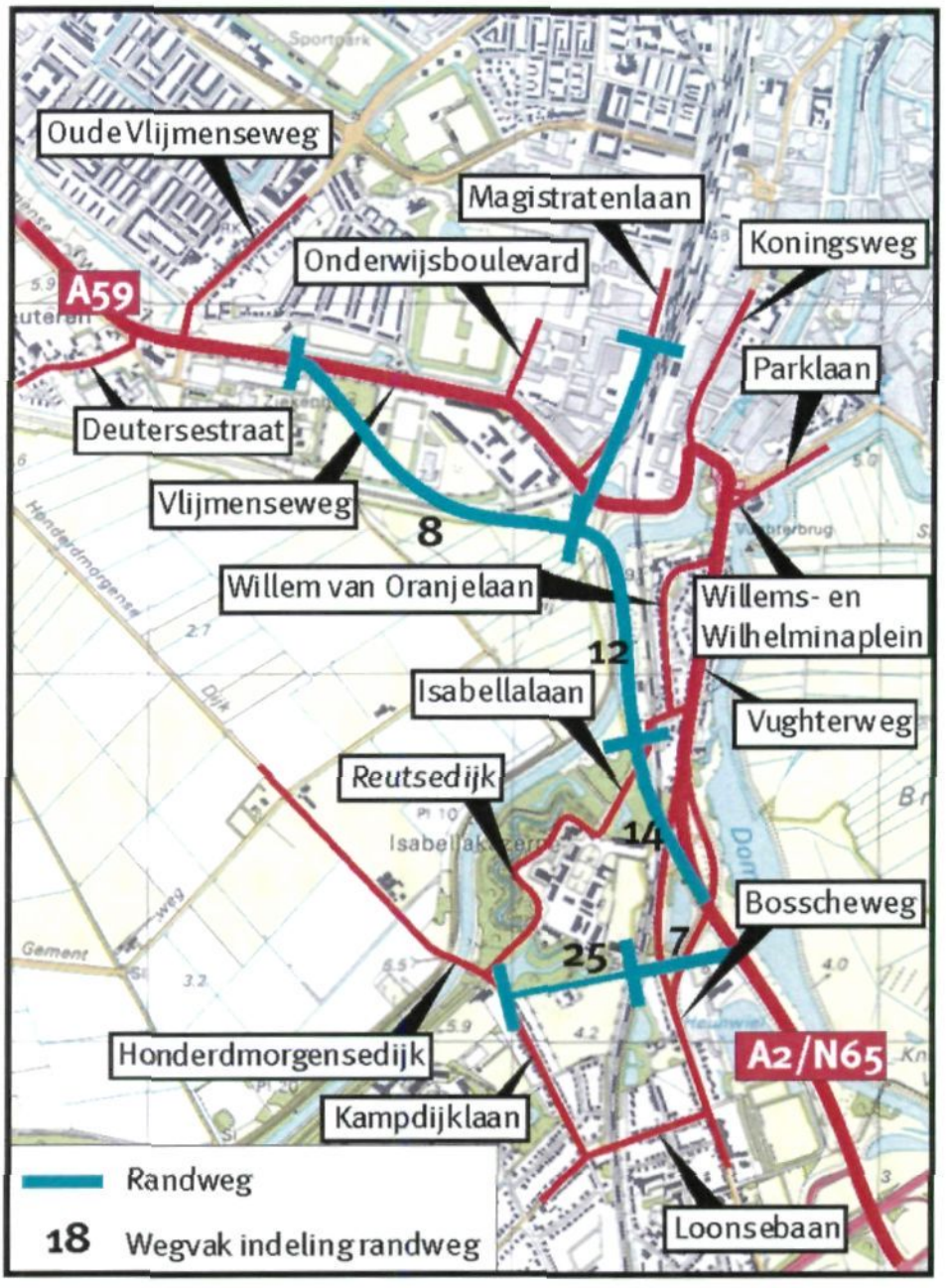
model 50-1

De figuren 7.2 en 7.3 en de bijlage 6 geven de intensiteiten en I/C verhoudingen voor de Randweg en aanliggende wegen volgens het model 50-1 (50 km/uur, vigerend beleid SVV-II). Het ontwerp van de Randweg geeft een capaciteit van circa 55.000 mvt/etm. Deze betrekkelijk hoge waarde is er op gebaseerd dat de Randweg optimaal wordt ingericht. Op vergelijkbare 2*2-strookswegen worden vergelijkbare capaciteiten in de praktijk gerealiseerd.

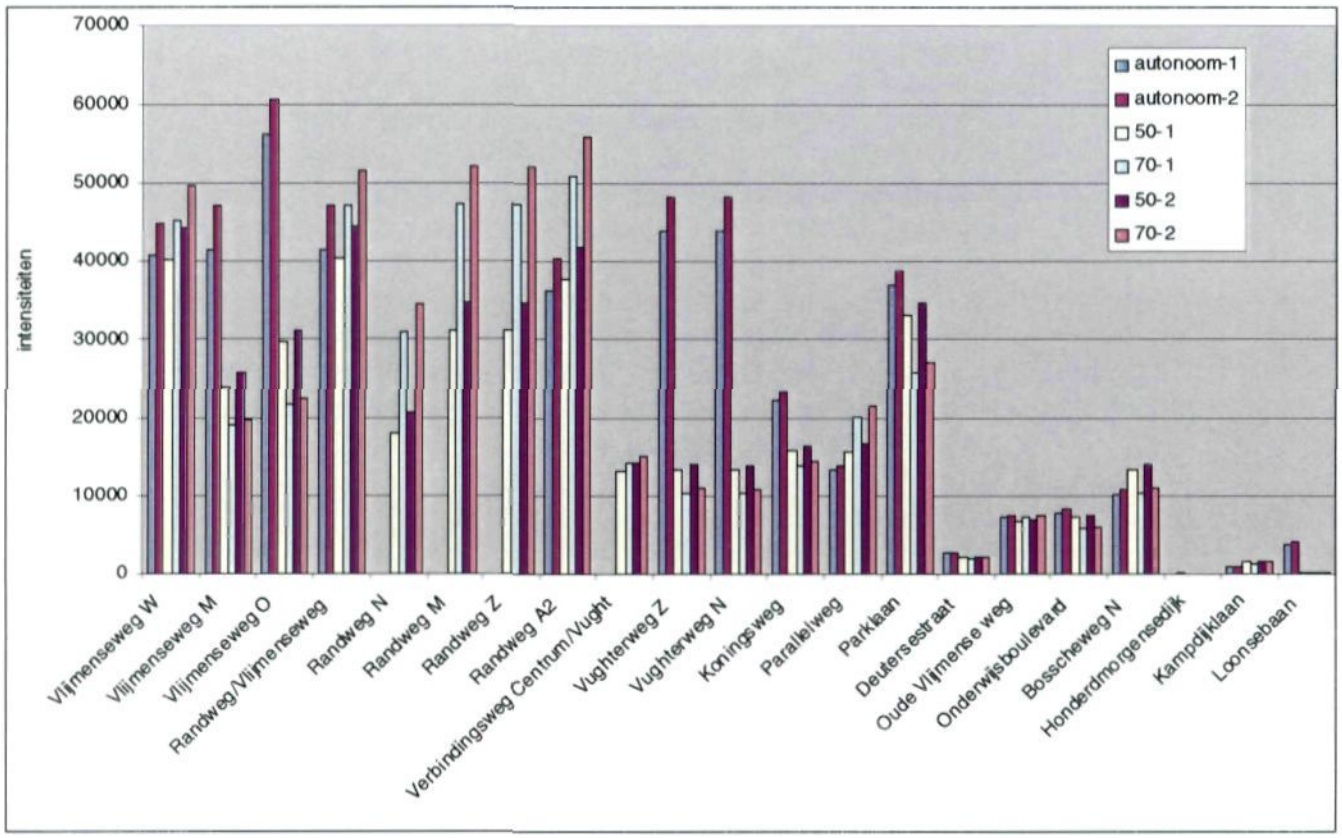
De verkeersintensiteiten op de Randweg volgens het model 50-1 variëren van 18 duizend mvt/etm op het noordelijk deel tot 31 duizend op het centrale deel en 38 duizend bij de aansluiting op de A2. De 38 duizend mvt/etm bij de aansluiting op de A2 is vergelijkbaar met de autonome situatie. De Randweg heeft geen duidelijk aantoonbare verkeersaantrekkende werking op verkeer van het hoofdwegennet.

De realisatie van de Randweg volgens het model 50-1 heeft op de bestaande doorgaande route een forse afname in verkeersintensiteit ten opzichte van de autonome ontwikkeling tot gevolg. Op de Vlijmense weg neemt de intensiteit met 40 tot 50% af (- 17 tot - 26 duizend mvt/etm), op de Vughterweg zelfs met 70% (- 30 duizend mvt/etm).

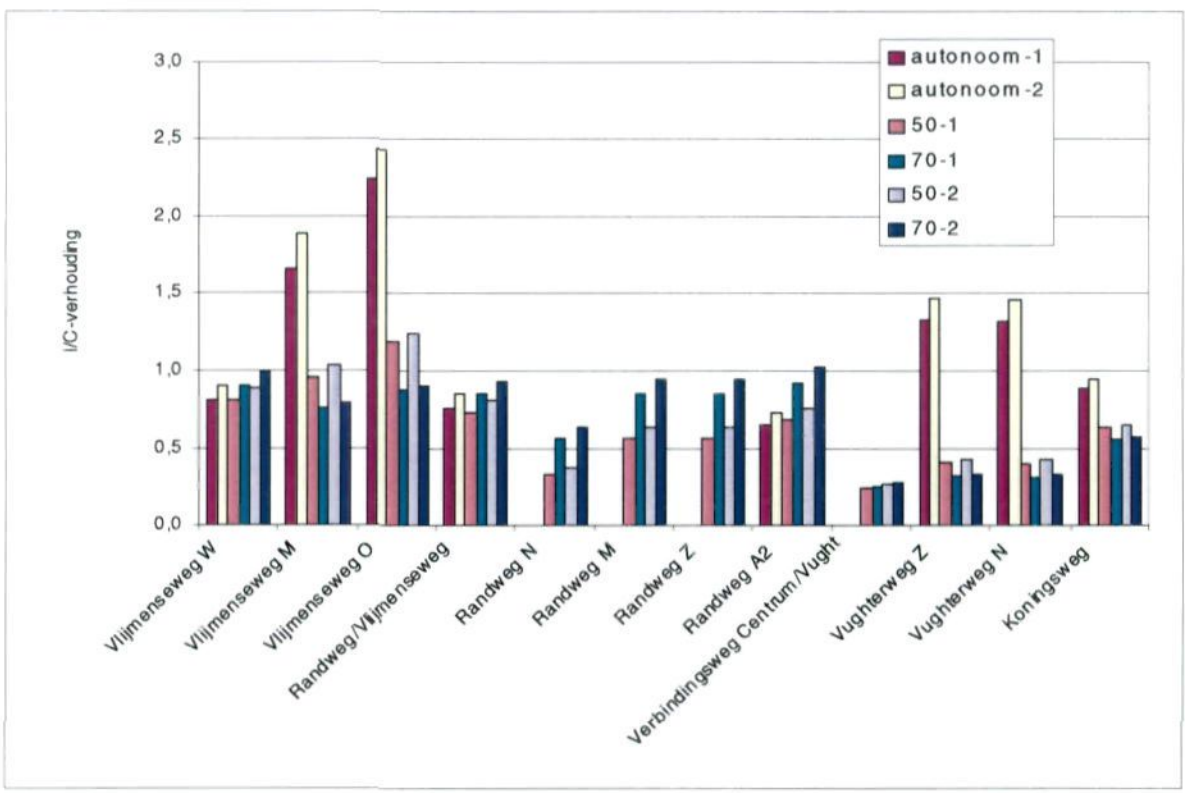
Verkeersintensiteiten op de Koningsweg en Parklaan nemen met respectievelijk 30% (- 6 duizend mvt/etm) en 10% (- 4 duizend mvt/etm) af. De aansluiting van de Magistratenlaan op de Randweg resulteert in een (verdere) toename van de verkeersintensiteit met 16% (+ 2 duizend mvt/etm)



Figuur 7.1 Wegvakindeling verkeersmodel Randweg



Figuur 7.2 **Intensiteiten voor alle modellen**



Figuur 7.3 **I / C verhoudingen voor alle modellen**

Afsluiting van de spoorwegovergang bij de Loonsebaan, conform het beleid van de gemeente Vught, leidt tot afname van de verkeersintensiteit op de Loonsebaan zelf en het zuidelijk deel van de Bosscheweg. De nieuwe verbinding met de Randweg zorgt voor een toename van de verkeersintensiteit op de Bosscheweg met 30% (+ 3 duizend mvt/etm). Ook op de Kampdijklaan neemt door de nieuwe verbinding de verkeersintensiteit toe met 55% (+ 500 mvt/etm) ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Ten opzichte van de huidige situatie (echter geen rekening houdend met de effecten van de recent ingestelde 30km-zone op de Kampdijklaan) is de verkeersintensiteit echter meer dan 50 % lager (dit omdat de afsluiting van de Honderdmorgensdijk tot een forse afname van verkeer op de Kampdijklaan leidt). In het verkeersmodel is ervanuit gegaan dat ± 2.900 mvt/etm van de noordelijke rondweg Vught-Noord via een nieuw aan te leggen weg (waarschijnlijk via het terrein van de Frederik Hendrik Kazerne, niet opgenomen in de tabellen) worden afgewikkeld en 500 mvt/etm via de Kampdijklaan (tezamen 3.400 mvt/etm).

I/C-verhouding
In figuur 7.3 en bijlage 6 zijn voor de relevante wegvakken de berekende I/C-verhoudingen opgenomen. Bij dit model heeft de Randweg ruim voldoende capaciteit om het verkeersaanbod te verwerken (I/C-verhouding < 0,7). Mogelijke knelpunten in de verkeersafwikkeling blijven aanwezig op de Vlijmenseweg en op de Parklaan.

model 70-1

De figuren 7.2 en 7.3 en bijlage 6 geven de intensiteiten en I/C verhoudingen voor de Randweg en aanliggende wegen volgens het model 70-1 (70 km/uur, vigerend beleid SVV-II).

Realisatie van de Randweg volgens het model 70-1 leidt ten opzichte van het model 50-1 tot een toename van de verkeersintensiteiten op de Randweg zelf. De toename varieert van 35% (+ 12 duizend mvt/etm) bij de aansluiting op de A2 tot 50% (+ 16 duizend mvt/etm) op het centrale deel) en 70% (+ 13 duizend mvt/etm) op het noordelijk deel. De Randweg heeft in model 70-1 een aantrekkende werking op verkeer (zie ook relatie A2/A59).
Op de Vlijmenseweg en Vughterweg nemen de verkeersintensiteiten verder af met 20% tot 30% ten opzichte van het model 50-1 (-3 tot -8 duizend mvt/etm). Op de Koningsweg en Parklaan is sprake van verdere afname, op de Magistratenlaan van verdere toename. De toename op het noordelijk deel van de Bosscheweg in het model 50-1 verdwijnt in het model 70-1.

model 50-2

De figuren 7.2 en 7.3 en bijlage 6 geven de intensiteiten en I/C verhoudingen voor de Randweg en aanliggende wegen volgens het model 50-2 (50 km/uur, falend beleid SVV-II).

Bij realisatie van de Randweg volgens het model 50-2 neemt op bijna alle wegvakken de verkeersintensiteit toe ten opzichte van het model 50-1. Op de Randweg zelf is de toename groter (procentueel en absoluut) dan op het bestaande wegennet. Op de Randweg neemt de intensiteit van model 50-1 naar model 50-2 met 10 tot 15 % toe (+ 2,5 tot + 3,5 duizend mvt/etm). Op het bestaande wegennet neemt de intensiteit van vigerend naar worst case met 5 tot 10 % toe (+ 500 mvt/etm op de Vughter- en Bosscheweg, + 2 tot 4 duizend mvt/etm op de Vlijmenseweg).

Op de Kampdijklaan en Loonsebaan is sprake van een afname ten opzichte van het model 50-1, maar het aantal betrokken mvt/etm is gering.

De vergelijking van het model 50-2 met de autonome ontwikkeling volgens scenario 2 geeft procentueel vergelijkbare conclusies als de vergelijking tussen het model 50-1 en de autonome ontwikkeling volgens scenario 1. Absoluut zijn de toe – of afnames ten opzichte van de scenario 2 autonome ontwikkeling 2 à 4 duizend mvt/etm groter dan in scenario 1.

model 70-2

De figuren 7.2 en 7.3 en bijlage 6 geven de intensiteiten en I/C verhoudingen voor de Randweg en aanliggende wegen volgens het model 70-2 (70 km/uur, falend beleid SVV).

De toename in verkeersintensiteit bij aanleg van de Randweg volgens model 70-2 ten opzichte van het model 70-1 is procentueel vergelijkbaar met de toename van model 50-1 naar model 50-2.
De vergelijking van het model 70-2 met het model 50-2 is procentueel vergelijkbaar met de vergelijking van het model 70-1 met het model 50-1.
Bij model 70-2 wordt een groot deel van het stedelijk wegennet zwaar belast. Ook op de Randweg ontstaan voor de delen M en Z in dit model I/C-verhoudingen die in de buurt liggen van 1. Dit duidt op een slechte verkeersafwikkeling in de spitsperiode. Bij model 70-2 blijft op de Vughterweg nog restcapaciteit over, wat zou kunnen betekenen dat bij dit model de Vughterweg als sluipweg functioneert.

Conclusies

Conclusie verschil 50 – 70 scenario
Het 70 km scenario geeft ten opzichte van het 50 km scenario (verdere) verplaatsing van verkeer van het bestaande wegennet naar de Randweg. Daarnaast groeit het verkeer op de Randweg door aanzuigende werking.

Conclusie verschil scenario 1 - scenario 2
Scenario 2 (beleid SVV-II wordt niet gehaald) geeft ten opzichte van scenario 1 (slagen vigerend beleid SVV-II) toename van het verkeer op alle wegvakken, wat duidt op een aanzuigende werking van de Randweg, De verkeerstoename op de Randweg is groter dan dat op het bestaande wegennet. Of sprake is van verplaatsing van verkeer van het bestaande wegennet naar de Randweg is onduidelijk.

verdeling dag-nacht
Op de Randweg is, ongacht het model, de verdeling dag (7-19h) – avond (19-23h) – nacht(23-7h) respectievelijk 76%, 16% en 8%.
Op de overige wegvakken blijft de verdeling gelijk aan die in de huidige situatie.

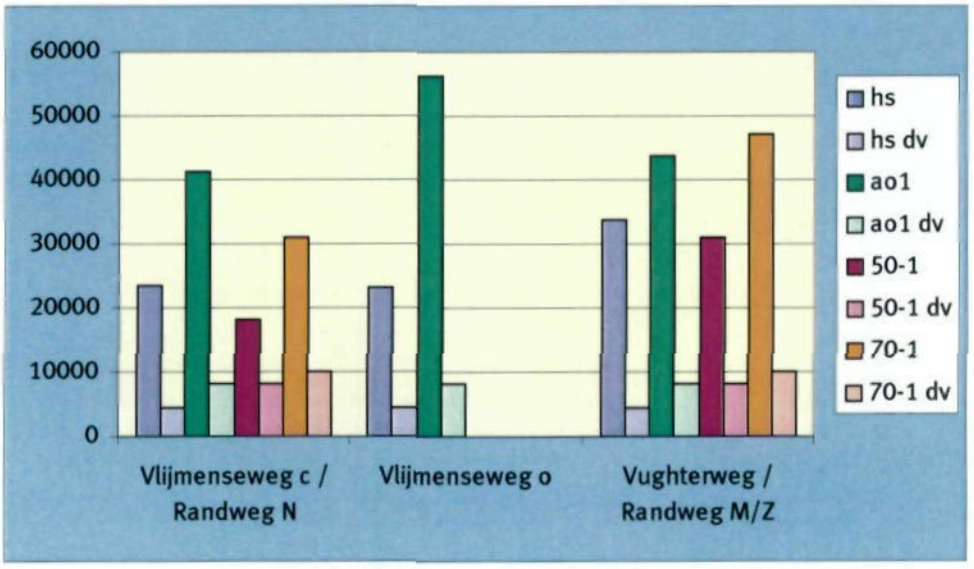
verdeling auto-vrachtverkeer
De verdeling auto/motors-vrachtverkeer op de Randweg is, ongeacht het model, overdag 92,5 (0,5% motors) – 7,5% (1,5% zwaar vrachtverkeer), 's-nachts 94,5 (0,5% motors) – 5,5 % (3% zwaar vrachtverkeer).
De verdeling op de overige wegvakken blijft gelijk aan die in de huidige situatie.

relatie met A2 en A59

Uit tabel 7.6 en figuur 7. 4 is af te lezen dat van het verkeer dat over de Randweg rijdt een groter percentage de weg gebruikt als doorgaande route tussen de A2 en de A59 en vice-versa dan het aandeel verkeer dat in de autonome situatie het huidige wegennet gebruikt als doorgaande route. Het aantal motorvoertuigen dat de Randweg gebruikt als verbindingsroute tussen de A2 en 59 neemt bij een verhoging van de snelheid van 50 naar 70 km/u toe (scenario 1: van 8.131 naar 10.142 motorvoertuigen per etmaal). Opvallend is echter dat bij een hogere snelheid op de Randweg het percentage verkeer dat de weg als verbindingsroute tussen de A2 en de A59 gebruikt (26% en 27% op de Randweg midden en zuid), lager is dan bij een lagere toegestane snelheid (respectievelijk 21% en 23%).

Tabel 7.6 Aandeel doorgaand verkeer tussen A2 en A59 en vv op de Randweg

	HS	AO sc1	AO sc2	50-1	70-1	50-2	70-2
Randweg N (Vlijmenseweg c)	23.500	41.400	47.100	18.100	31.000	20.800	34.600
Doorgaand verkeer A2-A59 vv	4.392	7.979	9.391	8.131	10.142	9.568	11.787
Percentage	19%	19%	20%	45%	33%	46%	34%
Vlijmenseweg o	*23.200*	*56.200*	*60.800*	*n.v.t.*	*n.v.t.*	*n.v.t.*	*n.v.t.*
Doorgaand verkeer A2-A59 vv	4392	7.979	9.391				
Percentage	19%	14%	15%				
Randweg M/Z (Vughterweg)	33.800	43.800	48.200	31.000	47.000	34.800	52.100
Doorgaand verkeer A2-A59 vv	4.392	7.979	9.391	8.131	10.142	9.568	11.787
Percentage	13%	18%	19%	26%	21%	27%	23%

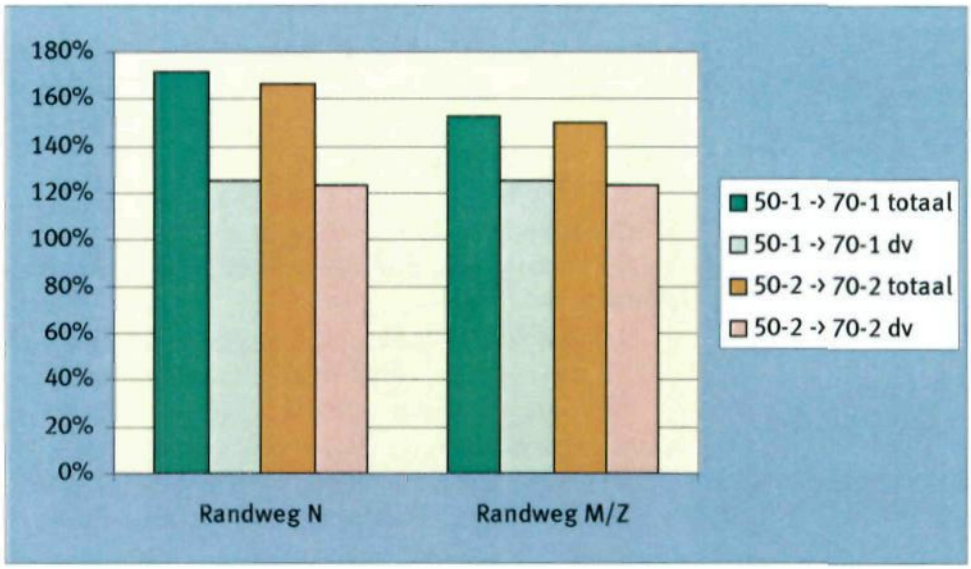


Figuur 7.4 Aandeel aantal doorgaande motorvoertuigen van A2 naar A59 en vv op Randweg voor scenario's 1 (dv = doorgaand verkeer)

Tabel 7.7 en figuur 7.5 bevestigen dit beeld. Voor beide scenario's neemt voor bijvoorbeeld het midden en zuidelijk deel, bij een verhoging van de snelheid van 50 naar 70 km/u het totaal aantal motorvoertuigen op de Randweg met ongeveer 50% toe, terwijl het totaal van doorgaand verkeer met ongeveer 25% toeneemt.

Tabel 7.7 **Relatieve groei (doorgaand) verkeer bij verhoging toegestane snelheid voor scenario 1 en 2**

	50-1 → 70-1	50-2 → 70-2
Randweg N	171%	166%
Doorgaand verkeer A2-A59 vv	125%	123%
Randweg M/Z	153%	150%
Doorgaand verkeer A2-A59 vv	125%	123%



Figuur 7.5 **Relatieve groei (doorgaand) verkeer bij verhoging toegestane snelheid voor scenario 1 en 2 (dv = doorgaande verkeer)**

De Randweg is niet bedoeld voor doorgaand verkeer, maar zou in de modellen 70-1 en 70-2 wel (mede) de oorzaak zijn voor de relatief hoge I/C-verhoudingen die hiervoor zijn berekend. Hierbij wordt opgemerkt, dat het gebruikte verkeersmodel bij de toedeling van verkeer aan wegen geen rekening houdt met de capaciteit van de wegvakken. Juist met betrekking tot dit doorgaande verkeer kan worden gesteld dat een goede alternatieve route (via het hoofdwegennet) beschikbaar is, die in de praktijk ook zal worden gebruikt als de Randweg onvoldoende doorstroming heeft.

verkeersordening
Door aanleg van de Randweg wordt de verkeerskundige structuur in het zuidwestelijk deel van 's-Hertogenbosch aanzienlijk verbeterd. De regionale verkeersfunctie van het Willems- en Wilhelminaplein in de buitenring rond 's-Hertogenbosch wordt overgenomen door de Randweg. Binnen- en buitenring zijn na aanleg van de Randweg ook in dit deel van de stad fysiek gescheiden en met elkaar verbonden door radiaalwegen: Vughterweg en Magistratenlaan.

bereikbaarheid
De bereikbaarheid van het zuidwestelijk deel van 's-Hertogenbosch wordt door de aanleg van de Randweg groter, met name van en naar de A2. Het Paleiskwartier krijgt met een aansluiting op de Randweg een vlotte en duidelijke verbinding met de A2. Door het regionale verkeer van de Vughterweg, Willems- en Wilhelminaplein en Vlijmense weg af te halen wordt het onderliggend wegennet en de daaraangelegen functies, zoals de binnenstad en de Onderwijsboulevard, beter bereikbaar. Door de ontlasting van de

bestaande Vlijmenseweg wordt de bereikbaarheid van het (in de toekomst uitgebreide) ziekenhuis verbeterd. Vught-Noord krijgt een rechtreekse aansluiting op de Randweg.

sluipverkeer
Afsluiten van de Hondermorgensdijk voor autoverkeer (autonoom, maar bestuurlijk gekoppeld aan de aanleg van de Randweg) en afsluiten van de spoorovergang over de Loonsebaan zal het sluipverkeer door de Deutersestraat en Kampdijklaan onmogelijk maken. Door aanleg van de noordelijke Randweg Vught-Noord over het terrein van de Frederik Hendrik kazerne zal ook het sluipverkeer richting Randweg door de Kampdijklaan beperkt blijven.
Aanleg van de Randweg en het daarmee oplossen van de verkeersproblematiek op de Vughterweg, Willems-/Wilhelminaplein en Vlijmenseweg zal de noodzaak tot het zoeken naar sluiproutes wegnemen. Naar verwachting zal dan ook het sluipverkeer over Cromvoirt en Nieuwkuijk afnemen.

Tijdelijke effecten
Aanleg van de Randweg heeft een aantal tijdelijke effecten op de verkeerssituatie in het studiegebied:
- verminderde capaciteit op het wegennet als geheel, wanneer de bestaande wegen als Vlijmenseweg en Vughterweg worden aangepast;
- verminderde bereikbaarheid van woonwijken als de Vughterpoort en voorzieningen als Willem-I College en Jeroen Bosch Ziekenhuis;
- daardoor mogelijk tijdelijk toename van sluipverkeer;
- en mogelijk tijdelijke afname van de verkeersveiligheid;
- verlegging van fiets- en busroutes;
- stilleggen treinverkeer (overigens waarschijnlijk te beperken tot 1 à 2 weekenden).

7.2.2.2 Effecten varianten

De varianten hebben naar verwachting geen ander effect op de verkeerskundige prestatie van de Randweg als de basisvariant.

7.2.2.3 Beoordeling

De varianten worden ten opzichte van de Randweg neutraal beoordeeld (score 0).

7.2.3 Verkeersveiligheid

7.2.3.1 Effecten basisalternatief

Door de aanleg van de Randweg zal in het algemeen de verkeersveiligheid toenemen.
De Randweg zelf wordt aangelegd volgens het principe duurzaam veilig (zie hoofdstuk 6), waarmee het ontstaan van nieuwe knelpunten kan worden voorkomen. Op een groot deel van het bestaande wegennet zal de verkeersintensiteit afnemen en daarmee ook de kans op conflicten. De aanleg van de Randweg geeft mogelijkheden voor reconstructie van bestaande knelpunten en voor het nemen van verkeersveiligheidsmaatregelen.
In 's-Hertogenbosch neemt de verkeersintensiteit op de knelpunten Wilhelminaplein en het oostelijke deel van de Vlijmenseweg aanzienlijk af. Verwacht mag worden dat hiermee het aantal ongevallen en de kans erop af zal nemen.
In Vught zal door afsluiting van de Loonsebaan en afname van de verkeersintensiteit op de Bosscheweg het knelpunt ter plaatse verdwijnen.

Ook de knelpunten in fietsveiligheid zullen naar alle waarschijnlijkheid verdwijnen door de afname van de verkeersintensiteit op de knelpunten in de referentiesituatie en door de afsluiting van de Loonsebaan voor autoverkeer.

Op basis van de in paragraaf 5.8.6.2 beschreven methodiek is door VIA in opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch onderzoek gedaan naar de verwachte verkeersveiligheid na aanleg van de Randweg [VIA, 2002].
Tabel 7.8 geeft aantal verwachte slachtofferongevallen na aanleg van de Randweg.

Tabel 7.8 Aantal slachtofferongevallen per jaar na aanleg van de Randweg

	verkeersprestatie (mvtkm * 10c.q. mvtpassages * 10)	slachtofferongevallen per jaar
wegvakken	113	32
kruispunten	156	11
totaal		43

bron: VIA [2002]

Ten opzichte van de autonome situatie daalt het aantal verwachte slachtoffers met 12 (22 %). Ten opzichte van de autonome situatie stijgt verkeersprestatie op wegvakken met 15 %, maar daalt de verkeersprestatie op kruispunten met 5%.
Aanleg van de Randweg leidt tot een vergroting van de weglengte, maar een verminderd gebruik van de kruispunten. Het vermijden van kruispunten en het Duurzaam Veilig aanleggen van de Randweg leidt tot vermindering van het aantal verwachte slachtofferongevallen. Daarbij wordt opgemerkt dat in het model van kruispunten met verkeerslichten is uitgegaan. Rotondes kunnen het verwachte aantal slachtofferongevallen verder verlagen [VIA, 2002].

7.2.3.2 Effecten varianten

De varianten hebben naar verwachting geen ander effect op de verkeersveiligheid van de Randweg als de basisvariant.

7.2.3.3 Beoordeling

De varianten worden ten opzichte van de Randweg neutraal beoordeeld (score 0).

7.2.4 Langzaamverkeerrelaties

7.2.4.1 Effecten basisalternatief

fiets
Aanleg van de Randweg zal de aantrekkelijkheid van de meeste fietsroutes verbeteren. Op de belangrijkste fietsroute tussen Vught- en 's-Hertogenbosch, langs de Bosscheweg en Vughterweg, neemt de verkeersintensiteit af en daarmee het comfort en de veiligheid voor de fietsers toe. Aandachtspunt is de passage van de rotonde in Vught-Noord, maar reconstructie van het wegennet ter plaatse biedt voldoende mogelijkheden een kwalitatief hoogwaardige fietsoversteek te maken.
Afname van de verkeersintensiteit maakt het Willems- en Wilhelminaplein beter oversteekbaar voor fietsers, zowel richting binnenstad als naar de Onderwijsboulevard, Willemspoort en Paleiskwartier.

Het fietspad langs het Drongelens kanaal zal tijdens de aanleg van de Randweg en verplaatsing van het Drongelens Kanaal niet gebruikt kunnen worden. In de nieuwe situatie wordt het fietspad hersteld, zodat op lange termijn de functie als regionaal verbindend en recreatief fietspad verder ontwikkeld kan worden. Het fietspad langs het Drongelens Kanaal wordt langs de Magistratenlaan onder de Randweg en over de Vlijmenseweg geleid en krijgt daarmee een prima verbinding met zowel het Paleiskwartier als de Willemspoort.
De fietsroute Isabellalaan / Reutsedijk wordt omgeleid via de Vughterweg en spoortunnel Vught-Noord of –bij handhaven van de spoorwegovergang- verlegd naar een nieuw tracé tussen Randweg en spoor in. De fietsroute zal hiermee wat betreft bereikbaarheid gelijkwaardig zijn aan de huidige situatie, maar wel een deel van zijn aantrekkelijkheid verliezen. Een tracé tussen spoor en Randweg in is wat betreft sociale veiligheid niet optimaal.
De Honderdmorgensedijk wordt na afsluiting voor autoverkeer een potentieel aantrekkelijke en sociale veilige fietsroute door de Gement.
Afsluiting van de spoorovergang bij de Loonsebaan biedt de mogelijkheid door middel van een fietstunnel onder het spoor het fietsverkeer in Vught in oost-west richting te stimuleren.

voetgangers
De bereikbaarheid van het Drongelens Kanaal en Vughtse Heide voor voetgangers vanuit de Vughterpoort wordt gewaarborgd door een langzaamverkeerroute langs de Vughterweg en de tunnel Vught-Noord of door een route tussen spoor en Randweg is. De route verliest wel een deel van de aantrekkelijkheid ten opzichte van de huidige Isabellalaan – Reutsedijk (onderdeel van de historische Pelgrimsroute tussen 's-Hertogenbsoch en Visé)
Door de afname van de verkeersintensiteit op de Vlijmenseweg wordt de route tussen Willem-I College en Onderwijsboulevard aantrekkelijker.

7.2.4.2 Effecten varianten

De varianten hebben naar verwachting geen ander effect op het langzaam verkeer als de basisvariant.

7.2.4.3 Beoordeling

De varianten worden ten opzichte van de Randweg neutraal beoordeeld (score 0).

7.2.5 Openbaar vervoer

7.2.5.1 Effecten basisalternatief

Net als het overige motorverkeer ondervindt ook het openbaar vervoer voordelen van de Randweg. Afname van de verkeersintensiteit op het bestaande wegennet geeft minder vertraging voor de bussen. Bovendien biedt het mogelijkheden een eigen baan voor de bussen te creëren, wat de doorstroming verder kan stimuleren. De Willemspoort blijft goed bereikbaar per bus.
Verbinding van Vught-Noord op de Randweg, maakt ontsluiting per bus van dit deel van Vught mogelijk.

7.2.5.2 Effecten varianten

De varianten hebben naar verwachting geen ander effect op het openbaar vervoer dan de basisvariant.

7.2.5.3 Beoordeling

De varianten worden ten opzichte van de Randweg neutraal beoordeeld (score 0).

7.2.6 Totaal beoordeling verkeer en vervoer

Zowel de basisvariant als de varianten zijn in staat om het verkeers- en vervoersprobleem adequaat op te lossen. Door de Randweg kan het verkeer in het studiegebied vlot en veilig worden afgewikkeld.
In tabel 7.9 is de totaalbeoordeling van de varianten ten opzichte van de basisvariant voor het thema verkeer en vervoer. De varianten zijn met betrekking tot de effecten op verkeer en vervoer vergelijkbaar met de basisvariant.

Tabel 7.9 Beoordeling varianten ten opzichte van de basisvariant voor het thema verkeer en vervoer

aspect	criterium	variant 1	variant 2
verkeerskundige prestatie	verkeersafwikkeling	0	0
	verkeersordening	0	0
	bereikbaarheid	0	0
	sluipverkeer	0	0
verkeersveiligheid		0	0
langzaamverkeers relaties		0	0
openbaar vervoer		0	0

beoordelingsschaal: zie tabel 7.3

7.3 Natuur, flora en fauna

7.3.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt ingegaan op de effecten van de aanleg, aanwezigheid en gebruik van de Randweg op het biotisch milieu en het geldende natuurbeleid. De effectbeschrijving en –beoordeling vindt plaats aan de hand het beoordelingskader gegeven in tabel 7.10. In paragraaf 7.3.2 wordt ingegaan op de effecten op de (verwachte) vegetatie, flora en fauna, en ruimtelijke ecologische relaties in het algemeen. Dit is de basis voor paragraaf 7.3.3, waarin verder wordt ingezoomd op de *beschermde* planten- en diersoorten en de *beschermde* gebieden. In hoofdstuk 8 wordt ingegaan op de aanpak van de (eventueel benodigde) compensatie van het verlies van natuurwaarden.

Tabel 7.10 Beoordelingskader voor het thema natuur, flora en fauna

aspect	criterium	subcriterium
natuurwaarden	effecten op flora en vegetatie	verlies oppervlak waardevolle vegetaties
		verlies oppervlak groeiplaatsen waardevolle flora
		kans op verdroging van kwetsbare vegetatie en flora in de omgeving
	effecten op fauna	verlies waardevolle biotopen en gebieden met specifieke functies
		verstoring waardevol leefgebied door licht en geluid
		verdroging waardevol leefgebied
	effecten op ecologische relaties	bestaande relaties
		toekomstige relaties
natuurbeleid	Habitatrichtlijngebieden	verlies oppervlakte speciale beschermingszone
		verlies of verstoring van biotopen van de begrenzende habitats of soorten
	Groene hoofdstructuur	verlies oppervlakte natuur (kern)gebied
		aantasting van huidige en potentiële kenmerken en waarden
		verlies oppervlak bosgebied
	Flora en Faunawet	verlies of verstoring biotopen beschermde en rode lijstsoorten.

7.3.2 Natuurwaarden

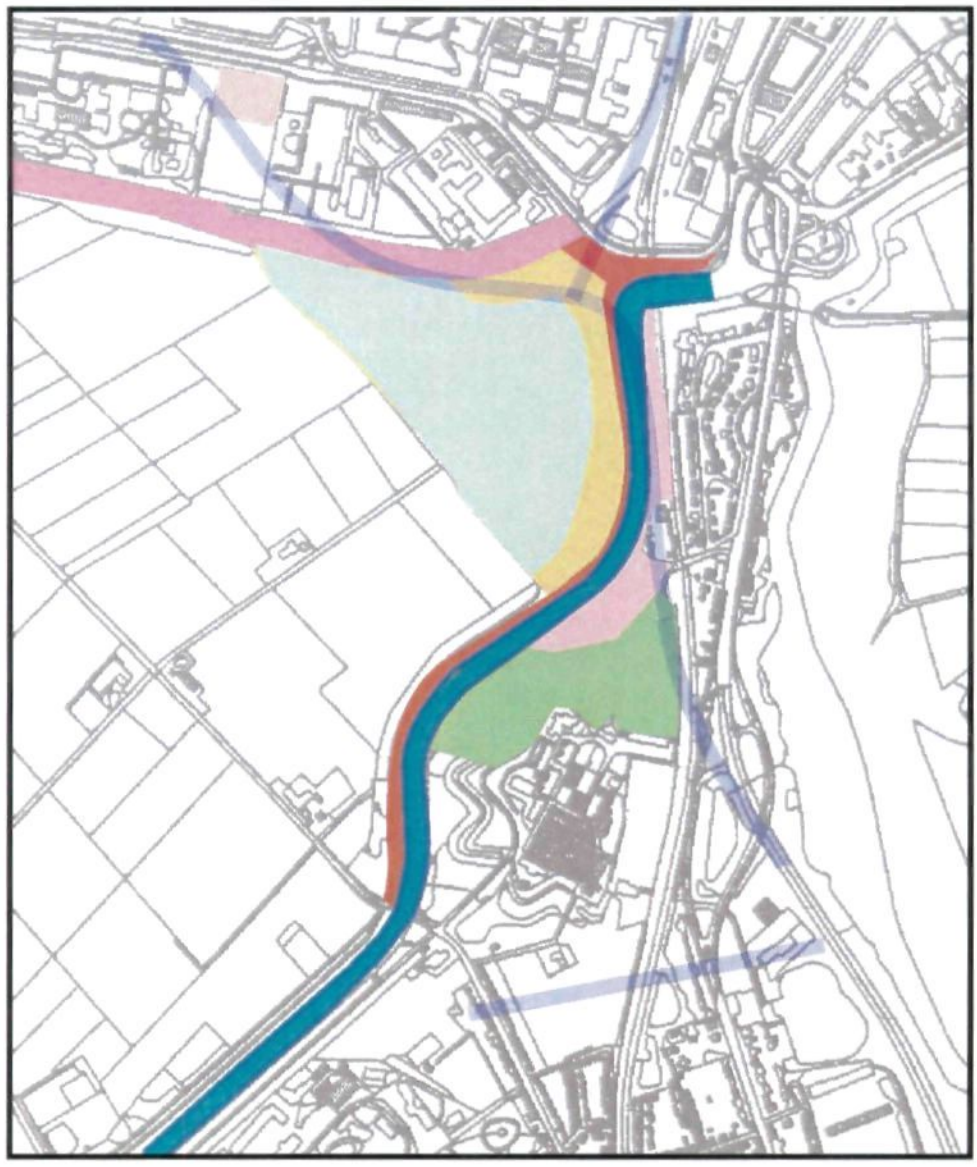
7.3.2.1 Effecten basisalternatief

Vegetatie en flora

Verlies oppervlak vegetaties en groeiplaatsen waardevolle flora

Door ruimtebeslag van de Randweg en het opschuiven van het Drongelens kanaal in westelijke richting gaan de in het plangebied aanwezige vegetatietypen (deels tijdelijk) verloren.

In tabel 7.11 staan de verschillende elementen genoemd welke verloren zullen gaan, een beschrijving van de verwachte vegetatie in de referentiesituatie (zie 5.3.3), het oppervlak dat wordt aangetast en tenslotte of het element op een andere locatie weer wordt gereconstrueerd.



Figuur 7.6 Ruimtebeslag natuureenheden

Tabel 7.11 Vegetaties die (deels tijdelijk) verloren zullen gaan

deelgebied	element	vegetatie (referentie-situatie)	oppervlak (ha)	recon-structie ?	permanent verlies (ha)
Maij	deel dijk Langstraatspoorlijn	kruidenrijke dijk / bermvegetatie	1,1	ja	
	dijk Drongelens kanaal	kruidenrijke dijk / bermvegetatie	2,0	ja	
	graslanden tussen ringsloot en dijk	kruidenrijk witbolgrasland	2,6	nee	2,6
	Drongelens kanaal	aquatische vegetaties van voedselrijk water	1,2	ja	
	overige Maij	kruidenrijk witbolgrasland	0,6	nee	0,6
Vughterpoort	oostelijke kanaaldijk (tussen spoorlijn en kanaal	droog soortenrijk grasland	0,9	ja	
Isabellabos	noordelijk deel bos	Elzenbroek en Wilgenstruweel	0,3	nee	0,3
totaal			8,7		3,5

In figuur 7.6 is het tracé van de Randweg weergegeven evenals de in tabel 7.11 genoemde elementen die door de aanleg en ingebruikname van de randweg zullen worden beïnvloed.
De natuurwaarde van de verschillende vegetaties die verloren gaan varieert. Met name de dijken hebben in de referentiesituatie hoge natuurwaarden met soorten als Steenanjer, Wilde tijm, Geel walsto, Goudhaver en Grasklokje. Deze soorten komen thans wel in het studiegebied voor (FLORON, 2001), maar (nog) niet in het plangebied [Natuurbalans, 2002]. Langs het Drongelens kanaal komen tegen de dijk groeiplaatsen voor van Lange ereprijs en (zeer lokaal) Gewone dotterbloem en Grote pimpernel. In de basisvariant wordt het Drongelens kanaal over een lengte van 300 meter ongeveer 20 meter in westelijke richting opgeschoven. Hetzelfde geldt voor de westelijk ervan gelegen dijk. Op termijn kan zich op deze nieuwe locatie een vergelijkbare vegetatie vestigen als in de referentiesituatie, mits het aan te brengen materiaal niet te voedselrijk is en er een verschralend beheer wordt gevoerd. De groeiplaatsen van de genoemde soorten langs het Drongelens kanaal en tegen dijk zullen na aanleg deels verloren gaan. Op termijn kunnen deze soorten zich in het vernieuwde deel langs het kanaal weer vestigen vanuit de niet aangetaste delen.
De Langstraatspoordijk wordt over een lengte van 400 m aangetast. Er komt een nieuw dijklichaam langs de Randweg voor terug. Dit nieuwe dijklichaam heeft, bij het juiste *materiaal en beheer, zeker potenties voor een soortenrijke bermvegetatie en behoudt het* verbindende karakter van de Langstraatspoordijk.

De te verwachten kruidenrijke witbolgraslanden tussen de ringsloot en de dijk van de Maij, en voor klein deel binnen de ringsloot, zullen verloren gaan. Een aantal groeiplaatsen van Gewone dotterbloem langs de ringsloot zullen eveneens verdwijnen maar de soort kan zich vanuit de overige sloten van de Maij weer in de ringsloot vestigen. Een deel van noordelijk deel van het Isabellabos (elzenbroek en wilgenstruweel) gaan verloren.

Kans op verdroging van kwetsbare vegetatie en flora
Indien bij de aanleg van de tunnelbak bemalen moet worden, of bij gebruik een constante bemaling nodig zou zijn, dan is er een mogelijkheid dat de standplaatsomstandigheden

van bijvoorbeeld kwelafhankelijke vegetaties en soorten nadelig worden beïnvloed. Bijvoorbeeld door grondwaterstandverlaging of veranderingen in de grondwaterkwaliteit. Echter de Randweg (en de tunnels) wordt zodanig ontworpen en uitgevoerd dat de effecten op de grondwaterstand minimaal zijn. De kans op verdroging wordt geminimaliseerd door de tunnels lekvrij aan te leggen en gebruik te maken van onderwaterbeton. Als tijdens de aanlegfase gebruik gemaakt wordt van retourbemaling kan de grondwaterstandsdaling beperkt blijven tot de directe omgeving van de weg.

vlinders en libellen

Verlies waardevolle biotopen en gebieden met specifieke functies

Half natuurlijk grasland, biotoop voor veel van de thans aangetroffen vlindersoorten, zal in oppervlak enigszins achteruitgaan bij aanleg van de Randweg. Aangezien het echter slechts een klein deel van het grasland in de Maij betreft zal het effect op de populatie van deze vlindersoorten verwaarloosbaar zijn.
Tijdelijk verdwijnt de oevervegetatie langs het Drongelens kanaal, maar ook hiervoor zijn voldoende uitwijkmogelijkheden voor vlinders en libellen verderop langs het kanaal te vinden. Ook een klein deel van de ringsloot in de Maij, het biotoop van Glassnijder, een bedreigde libelsoort, zal mogelijk (als gevolg van het verplaatsen van de rioolpersleiding) worden aangetast en verder naar het zuidwesten worden verlegd. Dit biotoop zal zich relatief snel kunnen herstellen.

Verstoring waardevol leefgebied door licht

Eventuele verlichting langs de Randweg en verlichting door voertuigen heeft een aantrekkende werking op insecten. Deze zijn hierdoor kwetsbaar voor predatie en voor botsingen met voertuigen. De in het MER beschreven insecten zijn dagvlinders en een libel. Deze soorten zijn overdag actief en ondervinden als zodanig nauwelijks negatieve effecten door verlichting.

vogels

Verlies waardevolle biotopen en gebieden met specifieke functies

Door het ruimtebeslag van de Randweg en het in westelijke richting verschuiven van het kanaal en de ernaast gelegen dijk zullen een aantal biotopen verloren gaan (zie ook tabel 7.11, Vegetaties die tijdelijk verloren gaan).
Het grasland in de Maij wordt door weidevogels (Kievit, Grutto, Wulp, Scholekster, Tureluur) gebruikt als foerageerplaats. Dit biotoop zou ook een broedplaats voor deze soorten kunnen zijn, maar uit de territoriumgegevens (zie bijlage 4) blijken weidevogels thans vooral wat dieper in de Gement te broeden. Alleen de Kievit, die iets minder kritisch is qua nestkeuze, broedt ook in de Maij, maar niet binnen het plangebied.
Op beide dijken bevinden zich verspreide struwelen en langs de dijken komen in de sloten rietvegetaties voor. Hierin broeden soorten als Kleine karekiet, Bosrietzanger, Grasmus, Gekraagde roodstaart en de Blauwborst. Vooral deze laatste is een weinig algemene soort en tevens beschermd krachtens bijlage 1 van de Vogelrichtlijn. Een deel van de dijk van het Drongelens Kanaal zal worden verplaatst en daarop zullen zich na verloop van tijd weer geschikte broedplaatsen voor deze soorten kunnen ontwikkelen. Door de aanwezigheid van kleine landschapselementen verderop in de Gement zal er dan enige herkolonisatie mogelijk zijn. In het noordelijkste puntje van de Maij verdwijnt de Langstraatspoordijk en wordt een nieuw dijklichaam naast de Randweg aangelegd. Hierdoor gaat een deel van het broedgebied voor deze soorten tijdelijk en deels permanent verloren. Op en langs dit dijklichaam kunnen zich na verloop van tijd weer geschikte broedplaatsen voor deze soorten ontwikkelen, welke wel meer invloed zullen ondervinden van verstoring (licht en geluid) door de Randweg.

Aan de natte kant van de dijk langs het kanaal broeden aan water gebonden vogels als de Fuut, Meerkoet en de Knobbelzwaan. Deze broedplekken zullen tijdelijk verdwijnen.
Het noordelijk deel van het Isabellabos is de broedplaats van enerzijds typische bosvogels als de Groene specht en Fitis en anderzijds van Canadese ganzen die aan de rand van het bos broeden. Deze broedplaatsen zullen gedeeltelijk verdwijnen. (Niet het gehele bosje zal immers verdwijnen). Vogels in en langs het zuidelijk deel van het bos zullen dus nieuwe nestgelegenheid moeten zien te vinden.Wellicht is er ook nog werkruimte nodig in dit deel voor de aanleg van de Randweg, maar dan kan het biotoop daarna weer terugkomen.
De buizerdhorst in het Isabellabos ligt net ten zuiden van het plangebied. Het leefgebied van de Groene Specht wordt iets kleiner. Het voedselaanbod voor de laatstgenoemde soort (voornamelijk bepaald door mieren) zal door het deels verloren gaan van het natte elzenbroek niet wezenlijk worden aangetast.

Verstoring waardevol leefgebied door geluid en licht
De vogels ondervinden hinder van de Randweg in de gebruiksfase door geluid en licht. Over de mate van het effect van wegverlichting en de aspecten waarop dit aangrijpt is nog veel onduidelijk. Wel is duidelijk dat de sterkte, de kwaliteit en de richting van het licht een visueel-informatief effect hebben (De Molenaar et al., 1997). Dit kan resulteren in vogels die 's nachts gaan zingen terwijl ze dat normalerwijze niet doen.
Over geluidseffecten is meer bekend. Over het algemeen geldt dat de broeddichtheid voor bosvogels afneemt bij een geluidbelasting van 43 db(A). Voor weidevogels neemt de broeddichtheid af bij 47 db(A) (Reijnen et al., 1992). Maar binnen zo'n groep is de gevoeligheid nog zeer variabel. Een Grutto is veel gevoeliger voor lawaai dan een Meerkoet.
Om het effect van geluidsbelasting op vogels te kunnen bepalen is het geluidsniveau op 1,5 m bepaald (in tegenstelling tot de 5m hoogte die voor woningen gehanteerd wordt, zie paragraaf 7.8). Er is geen gebruik gemaakt van de MKM-waarden, omdat hierin een correctie verwerkt is die rekening houdt met de hinderbeleving van de mens als het gaat om spoor- en weglawaai. De MKM-methode is daarmee minder bruikbaar voor vogels. In plaats van de MKM is het cumulatieve rail- en verkeergeluid genomen.

Honderdmorgen / Maij
Op basis van de geluidscontouren (bijlage 7) is het geluidbelast oppervlak in de Maij en Honderdmorgen berekend. Daarbij zijn bovengenoemde grenswaarden 43 en 47 dB(A) als klassegrenzen gehanteerd (tabel 7.12 en 7.13).
In de referentiesituatie ligt de Maij grotendeels (78 tot 82%, model 1 en model 2) in geluidklasse 47 tot 55 dB(A), voor het overige deel in klasse 55-60 dB(A). De Maij voldoet in het geheel niet aan de 47 dB(A) norm voor weidevogels.
In de referentiesituatie ligt ook de Honderdmorgen grotendeels (83 tot 88%, scenario 1 en scenario 2) in geluidsklasse 47 tot 55 dB(A). Voor het overige deel, respectievelijk 16,5 en 11,5 ha voor scenario 1 en 2, voldoet de Honderdmorgen aan de 47 dB(A) norm.
In model 50-1 is de geluidsbelasting in de Maij vergelijkbaar met die in de autonome ontwikkeling (scen. 1). Er is zelfs sprake van een licht afname. 2 % (0,4 ha) voldoet aan de 47 dB(A) norm voor weidevogels.
In de Honderdmorgen neemt in het 50-1 model de geluidsbelasting fors af. Dit is het gevolg van het afsluiten van de Honderdmorgensedijk voor autoverkeer. 86 % (85 ha) voldoet aan de 47 dB(A) norm voor weidevogels. Dit is een toename van bijna 70 ha ten opzichte van de referentiesituatie (scen. 1).
In model 70-2 neemt de geluidsbelasting in de Maij fors toe ten opzichte van zowel de referentiesituatie (scen. 2) als model 50-1. 12 tot 16% van het oppervlak verschuift van klasse 47-55 dB(A) naar klasse 55-60 dB(A).

In de Honderdmorgen neemt, vergelijkbaar als in het 50-1 model de geluidsbelasting ten opzichte van de referentiesituatie (scen. 2) fors af. Ten opzichte van het 50-1 model neemt de geluidsbelasting fors toe. 14 % van het oppervlak schuift door van naar de erboven gelegen klasse. 72 % van het oppervlak, 71,5 ha voldoet aan de norm voor weidevogels. Dat is 70 ha meer dan in de referentiesituatie, maar 13,5 ha minder dan in het 50-1 model. Voor kritischer weidevogels en kleine zwanen, die vooral dieper in de Gement voorkomen, heeft de Randweg een (indirect) positief effect omdat de geluidsbelasting in de Honderdmorgen afneemt als gevolg van verminderd sluipverkeer na het afsluiten van de Honderdmorgensedijk.

Tabel 7.12a Oppervlakte (ha) van de voor vogels relevante geluidsklassen: Maij

geluidsklasse dB(A)	*referentiesituatie*		*basis-alternatief*	
	scen. 1	scen. 2	model 50-1	model 70-2
› 60	0,0	0,0	0,0	0,3
55-60	3,6	4,2	3,2	6,3
47-55	15,9	15,2	15,7	12,8
43-47	0,0	0,0	0,4	0,0
‹ 43	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabel 7.12b Oppervlakte (%) van de voor vogels relevante geluidsklassen: Maij

geluidsklasse dB(A)	referentiesituatie		basis-alternatief	
	scen. 1	scen. 2	model 50-1	model 70-2
› 60	0	0	0	1
55-60	18	22	17	33
47-55	82	78	81	66
43-47	0	0	2	0
‹ 43	0	0	0	0

Tabel 7.13a Oppervlakte (ha) van de voor vogels relevante geluidsklassen: Honderdmorgen

geluidsklasse dB(A)	referentiesituatie		basis-alternatief	
	scen. 1	scen. 2	model 50-1	model 70-2
› 60	0,0	0,0	0,0	0,0
55-60	0,0	0,0	0,1	0,1
47-55	81,9	87,1	13,3	27,0
43-47	16,6	11,5	55,4	57,3
‹ 43	0,0	0,0	29,7	14,1

Tabel 7.13b Oppervlakte (%) van de voor vogels relevante geluidsklassen: Honderdmorgen

geluidsklasse dB(A)	referentiesituatie		basis-alternatief	
	scen. 1	scen. 2	model 50-1	model 70-2
› 60	0	0	0	0
55-60	0	0	0	0
47-55	83	88	13	27
43-47	17	12	56	58
‹ 43	0	0	30	14

Groen rondom fort Isabella

Op basis van de geluidscontouren is het geluidbelast oppervlak in de groenzone rondom het fort Isabella berekend. Daarbij zijn de grenswaarden 43 en 47 dB(A) als klassegrenzen gehanteerd (tabel 7.14).Het deel van het Isabellabos dat verloren gaat bij aanleg van de Randweg is niet meegenomen.

In de referentiesituatie ligt de groenzone rondom fort Isabella grotendeels (60 %, model 1) in geluidklasse 47 tot 55 dB(A), voor het overige deel in klasse 55-60 dB(A) (30%) en >60 dB(A) (10 %). De groenzone voldoet in het geheel niet aan de 43 dB(A) norm voor bosvogels.

In model 50-1 blijft de geluidsbelasting in het noordelijk deel van de groenzone netto gelijk en in het zuidelijk deel van de groenzone neemt de belasting af door afsluiting van de Honderdmorgensedijk. Het geheel leidt tot een kleine toename van geluidsbelast oppervlak in de > 60dB(A) klasse en ook tot een toename in de 47-55 dB(A) klasse. De groenzone voldoet niet aan de 43 dB(A) norm voor bosvogels.

In model 70-2 neemt de geluidsbelasting in de groenzone toe ten opzichte van zowel de referentiesituatie als model 50-1. Toename vindt met name plaats in het noordelijk deel van de groenzone. Het geluidsbelast oppervlak in de > 60 dB(A) klasse neemt met 5 % toe ten opzichte van model 50-1. De groenzone voldoet niet aan de 43 dB(A) norm voor bosvogels.

Er is nauwelijks verschil in geluidsbelasting tussen de basisvariant en de half verdiept variant.

Tabel 7.14a Oppervlakte (ha) van de voor vogels relevante geluidsklassen: groenzone rondom fort Isabella

geluidsklasse dB(A)	*referentie* situatie	*basis-alternatief*	
	scen. 1	model 50-1	model 70-2
> 60	1,3	2,0	2,7
55-60	5,0	3,3	3,4
47-55	9,5	10,5	9,7

Tabel 7.14b Oppervlakte (%) van de voor vogels relevante geluidsklassen: groenzone rondom fort Isabella

geluidsklasse *dB(A)*	referentie *situatie*	basis-alternatief	
	scen. 1	model 50-1	model 70-2
> 60	8	12	17
55-60	31	21	22
47-55	60	66	61

Bossche Broek

De aanleg van de Randweg en de verschuiving van verkeer van de Vughterweg naar de Randweg leidt tot een afname van geluidshinder in de Bossche Broek. Omdat de A2 niet in het geluidsmodel is opgenomen, is berekening van het geluidsbelast oppervlak niet zinvol. Wel kan aan de hand van de verandering in contourafstand worden bepaald wat het effect van de Randweg is, met name voor het centrale deel van de Bossche Broek, waar het effect van de A2 en de Parklaan/Zuidwal beperkt is en dus het effect van de Vughterweg/ Randweg bekeken kan worden.

Tabel 7.15 geeft de afstanden van de 55 en 60 dB(A) contour (cumulatief spoor en wegverkeerlawaai op 1,5 m hoogte) gemeten vanaf het midden van de Vughterweg ter hoogte van de Isabellalaan.

Tabel 7.15 Contourafstand in Bossche Broek
(vanaf Vughterweg ter hoogte van Isabellalaan)

contour	referentiesituatie		50-1	70-2
	model 1	model 2	basis	basis
60 dB(A)	*120 m*	*125 m*	*35 m*	*30*
55 dB(A)	250 m	260 m	70 m	60

Uit de tabel wordt duidelijk dat de aanleg van de Randweg leidt tot een afname van de geluidsbelasting in de Bossche Broek. Het verschil tussen model 50-1 en model 70-2 is beperkt.
Daar waar de Randweg langs de Bossche Broek ligt neemt de geluidsbelasting af ten opzichte van de referentiesituatie, maar veel minder dan langs de Vughterweg.

Er is nauwelijks verschil in geluidsbelasting tussen de basisvariant en de half verdiept variant.

Kans op effecten door verdroging
Vooral de weidevogels zijn gebaat bij hoge grondwaterstanden omdat dan het voedsel dichter aan het maaiveld aanwezig is. De kans op verdroging is geminimaliseerd doordat in het ontwerp is uitgegaan van een lekvrije tunnelbak en doordat voor de aanleg onderwaterbeton wordt gebruikt.
Daarnaast is de kwel in de Gement en Bossche Broek sterk. Indien onverhoopt bemalen moet worden kan dit worden gecompenseerd door in deze polders minder uit te malen.

zoogdieren
Verlies waardevolle biotopen en gebieden met specifieke functies
In het plangebied zijn geen kraamkolonies van vleermuizen aangetroffen. Dit sluit niet uit dat er vaste rust- en verblijfplaatsen aanwezig kunnen zijn. Mannetjes en niet aan de voortplanting deelnemende vrouwtjes van boombewonende vleermuizen zoeken even-goed boomholtes (verlaten nestholtes van spechten) uit als vaste rust- en verblijfplaats. In een elzenbroekbos, waarin afstervende bomen voorkomen, kunnen dergelijke verblijf-plaatsen aanwezig zijn (Vleermuis werkgroep Noord-Brabant, mond. med.). Uit de waar-nemingen van Natuurbalans – Limes divergens (2002) blijkt overigens dat alleen Dwerg-vleermuis in het noordelijk deel van het Isabellabos is waargenomen. De aanwezigheid van vaste rust- en verblijfplaatsen van solitaire boombewonende vleermuizen is dan ook zeer onwaarschijnlijk.
Actuele rustplaatsen van deze soorten gaan er door aanleg van de Randweg niet verloren. Het foerageergebied van de Rosse vleermuis (boven de boomtoppen) wordt wel kleiner. Voor de andere soorten zijn lanen en watergangen als de Dommel en het Drongelens kanaal van belang. Deze gaan niet verloren bij de aanleg van de Randweg.

Vaste verblijfplaatsen van Bosspitsmuis, Mol, Wezel, Rosse woelmuis, Veldmuis, Dwergmuis, Bosmuis en Konijn zullen door het ruimtebeslag van de Randweg ter hoogte van de Isabellalaan en de Langstraatspoordijk èn de verlegging van het Drongelenskanaal permanent worden geschaad. Verblijfplaatsen van Vos, Ree en Haas blijven ongeschonden omdat zij buiten de invloedsfeer van de Randweg liggen [Natuurbalans, *2002*].

Verstoring waardevol leefgebied door licht en geluid
De wegverlichting is van (beperkte) invloed op de vleermuizen. Doordat prooidieren (insecten) worden aangetrokken door kunstlicht, worden de niet lichtschuwe vleermuizensoorten secundair hierdoor aangetrokken. Dit kan in eerste instantie leiden tot een betere voedselvoorziening voor de vleermuizen. Op de langere termijn kan dit averechts werken als de insecten door de toegenomen predatie minder nakomelingen leveren en uiteindelijk het voedselaanbod afneemt. De lichtschuwe vleermuizen, zoals de Watervleermuis, zullen hun vliegroutes aanpassen – iets verder van het plangebied.

amfibien en reptielen
Verlies waardevolle biotopen en gebieden met specifieke functies
Voor de in het plangebied voorkomende soorten (Gewone pad, Kleine watersalamander Bruine Kikker en Middelste groene kikker), alle algemene soorten, zijn plassen en sloten van belang. Binnen het plangebied komen ze voor in de ringsloot van De Maij, langs het Drongelens kanaal en in een plas in het noordelijk deel van het Isabellabos. Het noordelijk deel van de ringsloot zal worden verlegd evenals een deel van het Drongelens kanaal. Hierdoor gaat ongeveer 600 meter sloot en oever tijdelijk verloren. Het plasje in het Isabellabos ligt ongeveer 40 meter ten zuiden van het tracé en zal bij de aanleg en in gebruik-name van de weg niet worden beïnvloed.

Verstoring leefgebied door licht en geluid
Van wegverlichting gaat een aantrekkende werking uit op de aanwezige herpetofauna. Als gevolg daarvan worden rond lantaarnpalen grotere concentraties verkeersslachtoffers gevonden.

ruimtelijke ecologische relaties
De huidige ruimtelijke relaties tussen Gement en Bossche Broek functioneren slecht. Dit geldt met name voor de droge en de drasse verbinding. Door de Randweg zal dit worden versterkt als gevolg van uitstraling van licht en geluid, vergroting van de schaduwzone bij de kruising met het Drongelens kanaal en de fysieke barrière die de Randweg vormt. In relatie tot de knelpunten welke nu reeds aanwezig zijn is het extra negatieve effect van de Randweg echter gering.

Indien samen met de aanleg van de Randweg de, in het kader van de totaalvisie, voorgestelde verbindingszones worden gerealiseerd dan zullen bestaande knelpunten sterk worden verminderd en heeft de combinatie van Randweg met ecologische verbindingszones een positieve uitwerking op het functioneren van de ruimtelijke relaties.

natuurbeleving
De belevingswaarde van de natuur zal visueel en voor wat betreft geluid enigszins afnemen in De Maij en in het Isabellabos. In grote lijnen spelen hierbij dezelfde elementen als die genoemd worden bij de effecten op het landschapsbeeld (7.6.5)
In de Maij komt de stad door de aanleg en gebruik van de Randweg dichterbij en neemt het geluidsniveau toe. Het Isabellabos wordt. Aangezien de Randweg zoveel mogelijk wordt gebundeld met bestaande (infrastructurele) lijnen is het effect relatief gering.

7.3.2.2 Effecten varianten

variant 1 half verdiept
Het effect op natuurwaarden van half verdiepte aanleg van de Randweg verschilt ten opzichte van de basisvariant op twee elementen: ruimtebeslag en verstoring door licht en geluid

ruimtebeslag
Verdiepte aanleg leidt tot een gering extra ruimtebeslag in de Maij en daarmee tot extra verlies van actuele en potentiële waarden. Het extra ruimtebeslag is echter relatief beperkt : 0,2 ha kruidenrijk witbolgrasland (zie tabel 7.11: basisalternatief 2,7 ha, variant 1: 2,9 ha).

verstoring door licht en geluid
Verdiepte aanleg van de Randweg leidt tot een vermindering van de uitstraling van licht en geluid in de Maij, zij het naar verwachting in beperkte mate .

De lichtbronnen hebben weliswaar minder uitstraling in de Maij, maar blijven bestaan en daarmee insecten (en dus vleermuizen), amfibien en mogelijk vogels aantrekken.

De verschillen in geluidsbelasting tussen de basisvariant en de variant half verdiepte ligging komen niet tot uiting in het geluidmodel. De verschillen in geluidbelast oppervlak voor de verschillende klassen (zie tabellen 7.12 en 7.13 voor effecten basisalternatief) hebben een orde van grootte van 0,1 ha (< 1 % van totale areaal). De verschillen zijn dus gering of zijn niet te bepalen met het gebruikte geluidsmodel.

variant 2 steil oosttalud
Het effect op natuurwaarden van de aanleg met een steil oosttalud verschilt op één element wezenlijk van de basisvariant: ruimtebeslag en verlies ecologische waarden en potenties in Drongelens kanaal. Bij aanleg met steil talud gaat aan de kant van de Randweg de oever en de daaraan gekoppelde ecologische verbindingsfunctie (grotendeels) verloren. Daar staat tegenover dat het ruimtebeslag in de Maij beperkt wordt: ten opzichte van de basisvariant gaat 0,3 ha kruidenrijk witbolgrasland minder verloren (zie tabel 7.11; basisalternatief: 2,7 ha, variant 2 steil talud: 2,4 ha).
Het verlies van de ecologische waarden en de verbindingsfunctie langs het Drongelens kanaal is een groter negatief effect dan het positieve effect van beperking van het ruimtebeslag in de Maij.

7.3.2.3 Beoordeling varianten aspect natuurwaarden

De beoordeling van de varianten is weergegeven in tabel 7.16.

Tabel 7.16 Beoordeling van de varianten ten opzichte van de basisvariant, aspect natuurwaarden

criterium	subcriterium	varianten	
		variant 1	variant 2
effecten op flora en vegetatie	verlies oppervlak waardevolle vegetaties	0	+
	verlies standplaatsen beschermde of bedreigde flora	0	0
	kans op verdroging van kwetsbare vegetatie en flora in de omgeving	0	0
effecten op fauna	verlies waardevolle biotopen en gebieden met specifieke functies	0	0
	verstoring waardevol leefgebied door licht en geluid	+	0
	verdroging waardevol leefgebied	0	0
effecten op ecologische relaties	bestaande relaties	0	-
	toekomstige relaties, bij combinatie met aanleg verbindingszones	0	-

beoordelingskader: zie tabel 7.3

7.3.3 Natuurbeleid

7.3.3.1 Effecten basisalternatief

Habitat en Vogelrichtlijngebied
Aanleg van de Randweg heeft effect op de Maij, dat als (aangemeld) Speciale Beschermingszone beschermd is in het kader van de Habitatrichtlijn. Het effect is tweeledig: ruimtebeslag (aantasting) en verstoring door licht en geluid.
Aantasting van de Maij is het gevolg van de noodzaak het Drongelens Kanaal in westelijke richting te verplaatsen bij aanleg van de Randweg. De verplaatsing bedraagt maximaal 20 meter over een lengte van 300 meter. Het ruimtebeslag in de Maij bedraagt in totaal ongeveer 3,2 ha, waarvan ongeveer 0,6 ha langs het Drongelens kanaal en 2 ha langs de noordrand ("kop" van de Maij, zie ook ontwerptekening bijlage 8).
Het verstoringseffect van licht en geluid op de natuur in de Maij is in de voorgaande paragrafen beschreven.

De passage van de Randweg over het Drongelens Kanaal heeft ook effect op het deel van het Drongelens Kanaal ten noorden van de Vughterpoort, dat als de verbindingszone tussen Gement en Bossche Broek deel uitmaakt van het gebied dat als Speciale Beschermingszone in het kader van de Habitatrichtlijn is aangewezen. Het ruimtebeslag op de verbindingszone is beperkt en vergelijkbaar of minder dan de ernaast gelegen spoorbrug. Wel betekent de brug een extra schaduwzone. Ook zal geluid en licht van de brug uitstralen richting verbindingszone.

Naast permanente effecten als gevolg van de aanleg en ingebruikname zal er tijdens de aanleg van de Randweg ook sprake zijn van tijdelijke effecten. Deze zijn het tijdelijk verdwijnen van de vegetaties op de dijk en langs het Drongelens kanaal.

De Speciale beschermingszone Habitatrichtlijngebied 49 is aangemeld op grond van de habitattypen "laaggelegen schraal hooiland" en "grasland met Molinia op kalkhoudende bodem en kleibodem" en het voorkomen van twee vlindersoorten: het Pimpernelblauwtje

en Donker pimpernelblauwtje. In de huidige situatie komen de habitattypen niet binnen het plangebied voor. Ook in de referentiesituatie zal dit nog niet het geval zijn. De genoemde dagvlindersoorten komen thans evenmin binnen het plangebied voor zodat een aantasting van de natuurlijke kenmerken niet aan de orde is.

Aanleg van de Randweg kan invloed hebben op de mogelijkheden om de Gement aan te wijzen als Speciale beschermingszone in het kader van de Vogelrichtlijn (dit op basis van de overwinterende Kleine Zwaan en enkele ganzensoorten). Het ruimtebeslag in de Gement heeft nauwelijks gevolgen voor de overwinteringspotenties van de Gement. De extra uitstraling van geluid door het gebruik van de Randweg ten opzichte van de autonome ontwikkeling zonder Randweg is alleen van belang in een smalle zone westelijk van de Randweg. Afsluiting van de Honderdmorgensedijk en de daarmee gepaard gaande afname van geluidsbelasting richting de Gement is een belangrijk positief effect en draagt bij aan de versterking van de kwaliteiten van de Gement als overwinteringsgebied. Aantasting en/of verstoring van een gebied, beschermd in het kader van de Habitat- of Vogelrichtlijn is niet zondermeer toegestaan. Er moet een zogenaamde "nee-tenzij-afweging" doorlopen worden. Nee, de weg mag niet aangelegd worden, tenzij aan een aantal voorwaarden is voldaan.

Groene Hoofdstructuur

Aanleg van de Randweg leidt tot aantasting en/of verstoring van een aantal gebieden, die volgens het streekplan, onderdeel uitmaken van de Groene Hoofdstructuur. Het betreft de Maij, het Drongelens kanaal en het noordelijk deel van het Isabellabos, alle aangewezen als natuurparel (natuurkerngebied) en de Langstraatspoordijk, aangewezen als overig natuur en bosgebied. Voor de Maij en de Langstraatspoordijk is de ontwikkeling van waardevolle plantengemeenschappen de hoofddoelstelling, langs het Drongelenskanaal ligt het accent op dagvlinders in natte biotopen. In het noordelijk deel van het Isabellabos betreft het de ontwikkeling van nat natuurbos.
In tabel 7.17 is aangegeven welke elementen deel uitmaken van de GHS.

Tabel 7.17 Ruimtebeslag in de GHS

GHS- natuur	element	oppervlak (ha)	reconstructie
natuurontwikkeling gebied	Maij	3,2	nee
	Isabellabos	0,3	nee
	Drongelens kanaal	1,2	ja
totaal		*4,j*	*1,2*
bestaand bos en natuurgebied	westelijke dijk Drongelens kanaal	2,0	ja
	oostelijke dijk Drongelens kanaal	0,9	ja
totaal		*2,9*	*2,9*
GHS landbouw			
leefgebied voor beschermde soorten	Langstraatspoordijk	1,1	ja
GHS totaal		8,7	5,2

In totaal wordt 8,7 ha GHS tijdens de aanleg aangetast, 5,2 ha wordt gereconstrueerd. Dat betekent dat 3,5 blijvend verloren gaat en gecompenseerd moet worden. Overigens is hierbij wel van uitgegaan dat reconstructie dezelfde kwaliteiten terugbrengt als voor de ingreep.

Flora en Faunawet

De effecten op flora en fauna zijn reeds beschreven in 7.3.2. Hieronder worden de effecten op soorten die beschermd zijn krachtens de Flora- en faunawet nogmaals genoemd en/of toegelicht.

vegetatie en flora

Gewone dotterbloem, Grasklokje, Zwanebloem, Lange ereprijs,Grote pimpernel, Steenanjer en Wilde tijm zijn beschermde en / of bedreigde plantensoorten.
Lokaal zullen groeiplaatsen van deze soorten worden vernietigd. In de directe omgeving bevinden zich meer groeiplaatsen van deze soorten zodat herkolonisatie langs het verplaatste Drongelens kanaal en de daarnaast gelegen dijk mogelijk is. Om herkolonisatie te faciliteren is het mogelijk om maaisel afkomstig van het niet vergraven deel van de dijk op te brengen op het nieuwe gedeelte. Aanvullend maaibeheer kan nodig zijn om verruiging tegen te gaan.

vlinders en libellen

Beschermde dagvlinders en libellen komen in het studiegebied niet voor. Wel is de Glassnijder aangetroffen, een libelsoort, die als kwetsbaar aangemerkt is op de Rode lijst. Het biotoop van de libel zal langs het Drongelens kanaal en een deel van de Langstraatspoordijk tijdelijk verdwijnen. Het nieuwe dijklichaam langs de Randweg kan naar verwachting de functie van de oorspronklijke Langstraatspoordijk overnemen.

zoogdieren

Bij de aanleg van de Randweg door het noordelijk deel van het Isabellabos zal een deel van het foerageergebied van de Rosse vleermuis verdwijnen. Kraamkolonies zijn in het studiegebied niet aangetroffen. De vleermuizen zijn behalve uit hoofde van de Flora- en Faunawet ook beschermd krachtens bijlage IV van de habitatrichtlijn.
Ook zullen verblijfplaatsen van de meer algemeen voorkomende zoogdieren als Konijn en Egel verdwijnen of verstoord raken.
Een aantal vaste verblijfplaatsen van beschermde, maar algemeen voorkomende zoogdieren zal door het ruimtebeslag van de Randweg ter hoogte van de Isabellalaan en de Langstraatspoordijk èn de verlegging van het Drongelenskanaal permanent worden geschaad.

vogels

Alle inheemse vogelsoorten zijn krachtens de Flora- en faunawet beschermd.
Broedplaatsen van onder meer Kleine karekiet, Meerkoet, Bosrietzanger, Fitis, Zanglijster, Gekraagde roodstaart, Grasmus, Boomklever, Boerenzwaluw, Canadese gans en Groene specht zullen komen te verdwijnen of worden aangetast. Alternatieve broedplaatsen zijn voorhanden In het geval van de laatste twee genoemde soorten betreft het vaste rust- en verblijfplaatsen hetgeen voor de Flora- en faunawet van belang is. Op grond van de meest recente inventarisatiegegevens bevindt het territorium van de Groene specht (kwetsbare soort volgens Rode Lijst) zich net buiten het plangebied. Een wezenlijke aantasting van het territorium van deze soort lijkt niet aan de orde omdat de mieren waarop ze (voornamelijk) foerageren nauwelijks door het voornemen worden beïnvloed.
Voor de Flora- en faunawet geldt dat vogels een aparte beschermingscategorie vormen. Broedende vogels mogen niet worden verstoord en ontheffing op dit verbod is gebonden aan zeer strikte voorwaarden.

amfibien en reptielen

De beschermde, maar thans niet bedreigde, Gewone pad, Kleine watersalamander en Middelste groene kikker zullen tijdelijk een deel van hun biotoop verliezen. De sloten in

de Maij en de oevers langs het niet aangetaste deel van het Drongelens kanaal kunnen dit compenseren. Door in de winter geen werkzaamheden te plannen kan sterfte in de niet *geschoonde sloten voorkomen worden. Ook kan met voorzieningen rond de Randweg het* aantal verkeersslachtoffers beperkt worden.

7.3.3.2 Effecten varianten

variant 1 half verdiept
Half verdiepte aanleg van de Randweg leidt tot 0,2 ha extra ruimtebeslag (langs het Drongelens kanaal) in de Maij ten opzichte van de basisvariant (zie ook tabel 7.17 en ontwerptekening bijlage 8).
De verstoring door licht en geluid richting Maij is in beperkte mate kleiner dan in de basisvariant (zie paragraaf 7.3.2.2).

variant 2 steil oosttalud
Aanleg van de Randweg met steile taluds leidt tot circa 0,3 ha minder ruimtebeslag (langs het Drongelens kanaal)in de Maij ten opzichte van de basisvariant zie ook tabel 7.17 en ontwerptekening bijlage 8).
De verstoring door licht en geluid richting Maij is vergelijkbaar met die in de basisvariant (zie paragraaf 7. 3.2.2).

7.3.3.3 Beoordeling varianten

In tabel 7.18 is een beoordeling opgenomen van de varianten voor het aspect natuurbeleid.

Tabel 7.18 Beoordeling van de varianten ten opzichte van de basisvariant, aspect natuurbeleid

criterium	subcriterium	varianten	
		variant 1	variant 2
Habitatrichtlijn-gebieden	verlies oppervlakte speciale beschermingszone	-	+
	verlies of verstoring van biotopen van de begrenzende habitats of soorten	+	0
Groene hoofdstructuur	verlies oppervlakte natuur (kern)gebied	0	+
	aantasting van huidige en potentiële kenmerken en waarden	*0*	-
	verlies oppervlak bosgebied	0	0
Flora en Faunawet	verlies of verstoring biotopen beschermde en rode lijstsoorten.	0	0

beoordelingskader: zie tabel 7.3

7.3.4 Totaalbeoordeling natuur, flora en fauna

In tabel 7.19 is een samenvatting gegeven van de effecten van de basisvariant van de Randweg in vergelijking met de referentiesituatie. De beoordeling van de effecten van de varianten in het middendeel van de Randweg in vergelijking met de basisvariant zijn opgenomen in de tabellen 7.17 en 7.18. Het verschil tussen tijdelijke en blijvende effecten wordt in 7.3.2.1 nader toegelicht.

Tabel 7.19 Essentie van de effecten van het aspect natuur (ten opzichte van de referentiesituatie)

aspect	criterium	subcriterium	effecten	
			tijdelijk	blijvend
natuurwaarden	effecten op flora en vegetatie	verlies oppervlak waardevolle vegetaties	- waardevolle dijkvegetaties (1,2 ha)	- waardevolle dijkvegetaties (1,1 ha) - matig waardevolle graslandvegetaties en nat bos (0,6 ha)
		verlies standplaatsen beschermde of bedreigde flora	- dijkplanten (Steenanjer, Wilde tijm, Moeslook) - oeverplanten (Dotterbloem, Grote pimpernel, Lange ereprijs)	- dijkplanten (Steenanjer, Wilde tijm) - oeverplanten (Dotterbloem, Grote pimpernel)
		kans op verdroging van kwetsbare vegetatie en flora in de omgeving	- nauwelijks (mbt. natte delen Isabellabos)	- geen
	effecten op fauna	verlies waardevolle biotopen en gebieden met specifieke functies	- broedplaatsen vogels op en langs kanaaldijk - leefgebied amfibieën	- broedplaatsen bosvogels noordelijk Isabellabos - broedplaatsen vogels op en langs spoordijk - rustplaatsen vleermuizen
		verstoring waardevol leefgebied door licht en geluid	- tijdens aanlegfase	- verstoring van vogels, insecten en vleermuizen
		verdroging waardevol leefgebied	- geen	- geen
	effecten op ecologische relaties	bestaande relaties	- gering	- gering
		toekomstige relaties, bij combinatie met aanleg verbindingszones	- gering	- sterke verbetering van de uitwisselingsmogelijkheden tussen Gement en Bosche broek
Natuurbeleid	Habitatrichtlijn-gebieden	verlies oppervlakte speciale beschermingszone	- geen	3,2 ha
		verlies of verstoring van biotopen van de begrenzende habitats of soorten	- geen	- geen
	Groene hoofdstructuur	verlies oppervlakte natuur (kern)gebied	5,2 ha	3,5 ha
		Aantasting van huidige en potentiële kenmerken en waarden	- natte biotopen voor dagvlinders verdwijnen	aantasting nat natuurbos
		verlies oppervlak bosgebied	- geen	- geen
	Flora en Faunawet	verlies of verstoring biotopen beschermde en rode lijstsoorten.	- verschillende planten langs de dijk en kanaal - leefgebied amfibieën	-verschillende planten in Maij en langs Langstraatspoordijk -rustplaatsen vleermuizen -broedplaatsen vogels Isa-bellabos en Langstraatspoor-dijk

7.4 Waterhuishouding

7.4.1 *Inleiding*

De Randweg wordt aangelegd in een gebied met een complexe waterhuishoudkundige structuur en grote waterbelangen (zie hoofdstuk 5). Het gebied heeft een belangrijke functie in de hoogwaterbestrijding rondom 's-Hertogenbosch. Daarnaast is de waarde van de Gement als natuurgebied voor een belangrijk deel gebaseerd op de unieke (diepe) kwelsituatie en de daarvan afhankelijke vegetatie. Het is dus van groot belang de effecten van de Randweg op deze waarden en functies inzichtelijk te maken.
In tabel 7.20 is het beoordelingskader voor het thema waterhuishouding weergegeven. Onderscheid is gemaakt in effecten op het oppervlaktewater en effecten op het grondwater. De effecten van de Randweg op de bestrijding van het hoogwater rondom 's-Hertogenbosch krijgt speciale aandacht, evenals de toekomstvastheid hiervan.

Tabel 7.20 Beoordelingskader voor het thema waterhuishouding

aspect	criterium	subcriterium
oppervlaktewater	effect op beheer oppervlaktewater	
	effect op bestrijding hoogwater stedelijk gebied	
	effect op slibhuishouding, erosie en sedimentatie	
	toekomstvastheid waterbeheer	mogelijkheden retentie
		mogelijkheden aanpassing afvoercapaciteit
grondwater	effect op grondwaterstanden stedelijk gebied	
	effect op grondwaterstanden / waterbalans landelijk gebied	
	effect op kwaliteit kwelwater gebieden met grondwaterafhankelijke natuur	

De effectenbeschrijving volgens bovenstaand beoordelingskader is er ook op gericht het voor waterschappen mogelijk te maken om de watertoets uit te voeren.

7.4.2 *Oppervlaktewater*

7.4.2.1 Effecten basisalternatief

Beheer oppervlaktewater
Het ontwerp en de inpassing van de Randweg is erop gericht de effecten op het oppervlaktewater zo gering mogelijk te houden. De Randweg heeft geen permanente effecten op de twee belangrijkste oppervlaktewateren in het studiegebied Drongelens Kanaal en Dommel. De verlegging van het Drongelens kanaal is een tijdelijk effect.
De sloten in de Maij worden niet beïnvloed door de Randweg, de verlegging van het Drongelens Kanaal blijft buiten de buitenste sloot.
De afwateringsplassen in de oksel van spoor en Vlijmenseweg en de plas tussen Heunweg en Bosscheweg worden aangesneden. Indien noodzakelijk voor de retentie en afwatering moet hiervoor compensatie gezocht worden.

Bestrijding hoogwater stedelijk gebied en toekomstvastheid waterbeheer (mogelijkheden retentie, mogelijkheden aanpassing afvoercapaciteit)
De Randweg wordt zo uitgevoerd dat er geen extra risico's ontstaan met betrekking tot de hoogwaterbestrijding ten zuiden van 's-Hertogenbosch. Dommel, Drongelens kanaal en Bossche Broek, de drie belangrijke waterhuishoudkundige elementen van belang voor de hoogwaterbestrijding ten zuiden van 's-Hertogenbosch, worden niet of niet blijvend beïnvloed door de Randweg. De verlegging van het Drongelens kanaal leidt wel tot een tijdelijke afname van de afvoermogelijkheden op het Drongelens Kanaal; hiermee kan echter bij het verdere ontwerp en de planning van de uitvoering rekening worden gehouden, *zodat dit tijdelijke effect kan worden geminimaliseerd.*
Het niet onmogelijk maken van toekomstige maatregelen ter bestrijding van de hoogwaterproblematiek ten zuiden van 's-Hertogenbosch is één van de ontwerpuitgangspunten van de Randweg. Het blijft mogelijk de afvoercapaciteit van het Drongelens Kanaal te vergroten. De brugpassage over het Drongelens kanaal wordt ruim ontworpen zodat het minimaal dezelfde doorstroommogelijkheden geeft als de spoorbrug ernaast.
Verbreding van het Drongelens Kanaal blijft mogelijk in de richting van de Gement.
Ook wordt de mogelijkheid om van de Gement (eventueel Maij) retentiegebied te maken niet negatief beïnvloedt door de Randweg.

De in het kader van de projecten COBEMA [COBEMA, 2002] en HOBEBO [Arcadis, 2002a] voorgestelde maatregelen worden niet onmogelijk gemaakt door de Randweg. De voorgestelde maatregelen zijn nog in visievormend stadium en moeten nog verder worden uitgewerkt en op haalbaarheid en effecten worden onderzocht.

Slibhuishouding, erosie en sedimentatie
Bij de verlegging van het Drongelens kanaal wordt het (vervuilde) slib op de bodem verwijderd. De kwaliteit van de waterbodem zal verbeteren.
Na verlegging van het Drongelens kanaal zal zich een nieuwe bodem in moeten stellen. *Dit zal tijdelijk een zich wijzigend erosie en sedimentatie patroon geven. Omdat de loop,* vorm en andere hydraulische parameters niet wezenlijk veranderen ten opzichte van de huidige situatie zal dit tijdelijk effect naar verwachting gering zijn en alleen lokaal optreden.
De verbinding tussen Dommel en Drongelens kanaal verandert niet wezenlijk, zodat ook de erosie bij hoogwater zal blijven optreden. Bekleding van de "kop" van het Dongelens Kanaal blijft naar verwachting noodzakelijk. In de uitvoering van de de (nieuwe) brugpassage van de Randweg over het Drongelens kanaal dient bij de bekleding rond de pijlers rekening gehouden te worden met erosie.

7.4.2.2 Effecten varianten

De varianten hebben nauwelijks andere effecten dan de basisvariant. Verdiepte aanleg leidt tot (gering) extra ruimtebeslag in de Maij, aanleg met een steil talud tot (gering) minder ruimtebeslag, maar dit heeft geen invloed op de sloten of de retentiemogelijkheden van de Maij.
In alle ontwerpen blijft het doorstroomoppervlak van het Drongelens Kanaal gegarandeerd. Bij variant 2 steil talud worden de mogelijkheden kleiner om binnen het (na de aanleg van de Randweg) bestaande ruimtebeslag van het Drongelens kanaal extra doorstroommogelijkheden te creeren. Voor dit deel van het kanaal neemt derhalve de flexibiliteit in het kader van de hoogwaterbestrijding af.

7.4.2.3 Beoordeling

Omdat de varianten niet leiden tot extra effecten ten opzichte van de basisvariant worden de varianten voor het aspect oppervlaktewater neutraal beoordeeld (score 0).

7.4.3 Grondwater

7.4.3.1 Effecten basisalternatief

Grondwaterstanden stedelijk gebied / landelijk gebied
De Randweg wordt grondwaterneutraal uitgevoerd. De weg ligt boven de grondwaterspiegel. Tijdens de aanleg worden de effecten op de grondwaterstanden zoveel mogelijk beperkt om schade aan grondwaterafhankelijke natuur in de omgeving te voorkomen. In paragraaf 5.4 is beschreven dat de kwelrelatie tussen Drongelens kanaal en de Maij gering is. Verlegging van het Drongelens kanaal heeft naar verwachting geen effect. De diepe kwel in de Gement wordt door de aanleg van de Randweg niet beïnvloed.

Modellering op basis van een worst-case scenario [IWACO, 2001] laat zien dat de permanente effecten van de ondertunneling van de Randweg onder het spoor en de Vughterweg op de grondwaterhuishouding gering zijn en dat de nadelige effecten tijdens de aanleg technisch ondervangen kunnen worden door het gebruik van retourbemaling, onderwaterbeton en damwanden [IWACO, 2001]. Met retourbemaling, waarbij minimaal 95% van het opgepompte water wordt geretourneerd, kan de grondwaterstandsverlaging worden beperkt tot 5 cm op 45 m van de tunnel. Gewone bouwputbemaling leidt tot aanzienlijk grotere grondwaterstandsverlaging met effect op de kwel in de Maij.

Bij het onderzoek gaat IWACO (2001) uit van een weerstand van de kleilaag onderaan de Nuenen Groep van 200 dagen. Dit komt overeen met een dikte van de kleilaag van ca. 1 meter. Bij het ontbreken van de kleilaag zullen de tijdelijke effecten bij een bouwputbemaling zonder retourbemaling enigszins hoger uitvallen. Deze effecten zullen niet veel groter zijn omdat tussen de bodem van de bouwput en de onderkant van de Nuenen groep een dikke laag fijn zand voorkomt die extra effecten reduceert.

De conclusies met betrekking tot de tijdelijke effecten voor de tunnel onder spoor en Vughterweg gelden ook voor de tunnel in Vught-Noord, omdat de geohydrologische opbouw in grote mate overeenkomt. Wel zijn zuidelijk de grondwaterstanden over het algemeen hoger zodat bij het toepassen van een bemaling zowel de te onttrekken als de te retourneren hoeveelheden grondwater groter zijn. Ook hier geldt dat bij het toepassen van voldoende retourbemaling en bij het alternatief onderwaterbeton/damwanden de *effecten op de landbouw, natuur en bebouwing verwaarloosbaar klein zijn.*

Met betrekking tot de permanente effecten geeft het onderzoek van IWACO aan dat maximaal 2 cm grondwaterstandverandering aan beide zijden van de tunnel kan optreden en dat deze invloed zich uitstrekt tot 30 m van de tunnel. Een dergelijk klein effect zal ook voor de zuidelijke tunnel gelden. Bij het ontbreken van een kleilaag aan de basis van de Nuenen Groep zullen de effecten vrijwel gelijk of kleiner zijn omdat het water dan meer ruimte heeft om onder de tunnel door te stromen.

Omdat de tunnel aangelegd wordt in een zandiger en dus doorlatender deel van de ondergond (een *zgn. kwelvenster, zie paragraaf 5.4*) is een lekvrije constructie bijzonder aan-

dachtspunt bij het ontwerp. Dit om te voorkomen dat bij hoge grondwaterstanden de tunnel bemalen moet worden, wat kan leiden tot verdrogingseffecten in de omgeving.

Kwaliteit kwelwater
De Randweg heeft naar verwachting geen effect op de kwaliteit van het kwelwater. Vervuild water van de weg wordt afgevoerd en komt niet in het Drongelens Kanaal of grondwater. De kwelrelatie tussen Drongelens Kanaal en Maij is gering en daarmee ook de invloed van de kwaliteit van het water uit het Drongelens kanaal op de Maij. Mogelijk kan door nieuwe schone bodem van het Drongelens kanaal de waterkwaliteit in het Drongelens Kanaal verbeteren.

7.4.3.2 Effecten varianten

De varianten hebben naar verwachting nauwelijks andere effecten dan de basisvariant. Ook de half verdiepte aanleg blijft boven de grondwaterspiegel.

7.4.3.3 Beoordeling

Omdat de varianten niet leiden tot extra effecten ten opzichte van de basisvariant worden de varianten voor het aspect oppervlaktewater neutraal beoordeeld (score 0).

7.4.4 Totaalbeoordeling water

Tabel 7.21 geeft de totaalbeoordeling van de varianten ten opzichte van de basisvariant voor het thema waterhuishouding. Conclusie is dat de varianten niet tot een afwijkend effect leiden ten opzichte van de basisvariant. De beide varianten worden daarom neutraal beoordeeld.

Tabel 7.21 Totaalbeoordeling van de varianten ten opzichte van de basisvariant voor het thema waterhuishouding

aspect	criterium		variant 1	variant 2
oppervlakte water	effect op beheer oppervlaktewater		0	0
	effect op bestrijding hoogwater stedelijk gebied		0	0
	effect op slibhuishouding, erosie en sedimentatie		0	0
	toekomstvastheid waterbeheer	mogelijkheden retentie	0	0
		mogelijkheden aanpassing afvoercapaciteit	0	0
grondwater	effect op grondwaterstanden stedelijk gebied		0	0
	effect op grondwaterstanden / waterbalans landelijk gebied		0	0
	effect op kwaliteit kwelwater gebieden met grondwaterafhankelijke natuur		0	0

beoordelingskader: zie tabel 7.3

7.5 Bodem

7.5.1 Inleiding: beoordelingskader

Ten behoeve van de aanleg van de Randweg dient grondwerk plaats te vinden. Ter plaatse van de weg dient een cunet te worden aangelegd met voldoende draagkracht om de verhardingsconstructie te kunnen dragen. Afhankelijk van de bestaande hoogteligging en de kwaliteit van de ondergrond dient grond te worden ontgraven of te worden aangevuld (bijvoorbeeld ter plaatse van het Drongelens kanaal). De vrijkomende grond kan worden hergebruikt of –als de milieuhygienische kwaliteit niet voldoet aan de normen- worden gereinigd of afgevoerd naar een stortplaats. Dit geldt zowel voor de droge bodem als voor de waterbodem van het Drongelens kanaal. Per saldo kan –als de Randweg wordt aangelegd door locaties met verontreinigde bodem- de bodemsituatie verbeteren, omdat verontreinigde grond wordt afgevoerd.
In tabel 7. 22 is het beoordelingskader voor het thema bodem weergegeven.

Tabel 7.22 Beoordelingskader voor het thema bodem

aspect	criterium	subcriterium
bodemkwaliteit	aanwezigheid bodemverontreiniging en verspreiding verontreinigingen	landbodem
		waterbodem

7.5.2 Bodemkwaliteit

7.5.2.1 Effecten basisalternatief

Tijdens de aanleg van de Randweg zal –naast schone grond- ook verontreinigde grond vrijkomen. Hiervoor zal in de aanlegfase een beoordeling plaatsvinden: grond die zo verontreinigd is dat de grond niet meer hergebruikt kan worden, wordt afgevoerd naar een grondreiniging of een stortplaats. Op basis van het bodemonderzoek in het kader van de Zuidweststructuur (Oranjewoud, 1998, zie paragraaf 5.4) kan kwalitatief worden beschreven of en zo ja waar bij de aanleg van de Randweg verontreiniging vrijkomt. Voor een kwantitatieve bepaling is aanvullend onderzoek noodzakelijk.
Alle vijf locaties, die in tabel 5.8 zijn genoemd worden door de Randweg doorsneden.
Voor de omgeving van het voormalig benzinestation aan de Bosscheweg is al, los van de planvorming rond de Randweg, een saneringsplan opgesteld. Dit saneringsplan zal aangepast moeten worden vanwege de aanleg van de tunnelbak van de Randweg.
Als gevolg van het uitgraven en afvoeren van verontreinigde grond nemen de verspreidingsrisico's van de verontreinigingen af. Daarmee wordt een bijdrage geleverd aan de doelstellingen van het bodembeleid.

Mogelijk moet de voormalige stortplaats op de oostelijke oever van het Drongelens Kanaal worden gesaneerd.

Bij de aanleg van het middendeel moet de waterbodem van het Drongelens kanaal worden vergraven. Gezien de verwachte slechte kwaliteit van het slib in het kanaal is waarschijnlijk afvoer nodig. Hierdoor wordt een (kleine) bijdrage geleverd aan de verbetering van de milieukwaliteit van het kanaal.

Om een definitief en meer kwantitatief beeld te krijgen van noodzakelijke sanering en/of afvoer van verontreinigde grond wordt in de definitief ontwerp fase uitgrebid aanvullend bodemonderzoek verricht.

7.5.2.2 Effecten varianten

variant 1 half verdiepte ligging
Bij half verdiepte aanleg van de Randweg is in het deel langs de Vughterpoort ander grondverzet nodig dan bij aanleg volgens de basisvariant: over een beperkte lengte is minder aanvulling van grond nodig. Voor de locatie van de half verdiepte deel van de Randweg zijn geen bodemgegevens beschikbaar. Voor de in tabel 5.8 genoemde locaties is het effect van half verdiepte ligging niet anders dan dat van de basisvariant.

variant 2 steil oosttalud
Het effect van variant steil oosttalud op bodemverontreinigende locaties is gelijk aan het effect van de basisvariant. Het Drongelens kanaal en de dijken eromheen worden minder ver in de Gement verplaatst, maar moeten evengoed geheel worden vergraven en opnieuw aangelegd. Voor de in tabel 5.8 genoemde locaties is het effect van een steil oosttalud niet anders dan dat van de basisvariant.
Bij deze variant is de lengte waarover het Drongelens kanaal wordt aangepast iets kleiner dan bij de basisvariant.

7.5.2.3 Beoordeling

Door de aanleg van de Randweg 's-Hertogenbosch-Vught wordt een beperkte bijdrage geleverd aan het verbeteren van de bodemkwaliteit.
In tabel 7.23 is een beoordeling opgenomen van de beide varianten in vergelijking met de basisvariant.

Tabel 7.23 Beoordeling varianten ten opzichte van de basisvariant voor het aspect *bodemkwaliteit*

criterium	subcriterium	variant 1	variant 2
aanwezigheid bodemverontreiniging en verspreiding verontreinigingen	landbodem	0	0
	waterbodem	0	0

7.6 Landschap, cultuurhistorie, archeologie

7.6.1 Inleiding: beoordelingskader

Door de aanleg van de Randweg kunnen de landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden van het studiegebied (deels) worden vernietigd of aangetast. In tabel 7.24 is het beoordelingskader voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie weergegeven.

Tabel 7.24 Beoordelingskader voor het thema landschap en cultuurhistorie

aspect	criterium	subcriterium
aardkundige waarden	kans op aantasting aardkundig waardevolle objecten en gebieden	
archeologie	mate waarin waardevolle archeologische monumenten en vindplaatsen worden aangetast	
	kans op aantasting van nog onbekende archeologische waarden	
cultuurhistorie	mate waarin historisch-geografisch of –bouwkundig waardevolle elementen worden aangetast	
	mate waarin historisch-geografisch of –bouwkundig waardevolle gebieden worden aangetast	
landschapsbeeld	visueel-ruimtelijke kwaliteit en belevingswaarde	mate van aantasten van karakteristieke open gebieden
	landschappelijke hoofdstructuur	*mate van aantasting van* overige landschappelijk waardevolle gebieden, of (lijn)elementen

7.6.2 Aardkundige waarden

7.6.2.1 Effecten basisalternatief

Het ruimtebeslag in de Gement betekent een (permanent) verlies van een deel van het karakteristieke laaggelegen voormalige inundatiegebied ten zuiden van 's-Hertogenbosch. Echter, het verlies is vergeleken met de oppervlak van Gement en Bossche Broek als geheel zeer beperkt (ongeveer 3,2 ha; oppervlak Maij ongeveer 20 ha). Bovendien is de Gement niet expliciet als aardkundig waardevol beschreven, dit in tegenstelling tot de Bossche Broek [Provincie Noord-Brabant, 2002a].

7.6.2.2 Effecten varianten

variant 1 half verdiepte ligging
Het ruimtebeslag in de Gement is bij half verdiepte ligging van de Randweg iets groter dan bij aanleg van de basisvariant. Het verschil is echter gering. Het verlies aan aardkundige waarde in de Gement is gering ten opzichte van het totaal oppervlak van het laaggelegen voormalige inundatiegebied ten zuiden van 's-Hertogenbosch. Het extra effect van de half verdiepte aanleg ten opzichte van de basisvariant is verwaarloosbaar.

variant 2 steil oosttalud
Het ruimtebeslag in de Gement is bij een steil oosttalud kleiner dan bij aanleg van de basisvariant. Het verlies aan aardkundige waarden is daarmee kleiner; het verschil in effect is echter verwaarloosbaar. Het verlies aan aardkundige waarde in de Gement is gering ten opzichte van het totaal oppervlak inundatiegebied ten zuiden van 's-Hertogenbosch. Het beperkende effect van het steil oosttalud ten opzichte van de basisvariant is klein.

7.6.2.3 Beoordeling

De aantasting van aardkundige waarden als gevolg van de aanleg van de Randweg is beperkt. De beoordeling van de varianten ten opzichte van de basisvariant is opgenomen in tabel 7.25 in paragraaf 7.6.6.

7.6.3 Archeologie

7.6.3.1 Effecten basisalternatief

Er gaan bij de aanleg van de Randweg naar verwachting geen archeologische waarden verloren. De enige bekende archeologische waarden in het studiegebied, de huisterpen ten noorden van de Vlijmenseweg bij Deuteren, worden niet aangetast. Omdat de archeologische verwachtingswaarde laag is [ROB, 2001] mag aangenomen worden dat de kans op aantasting van nog onbekende archeologische waarden klein is.
In de aanvullende archeologische inventarisatie [RAAP, 2002] wordt voorgesteld de aanleg van de Randweg (extensief) te laten begeleiden door een archeoloog.

7.6.3.2 Effecten varianten

variant 1 half verdiepte ligging
Bij half verdiepte aanleg wordt in het centrale deel van de Randweg op een andere wijze grond verzet dan in de basisvariant. Gezien het ontbreken van archeologische waarden en de lage archeologische verwachtingswaarde is het extra effect naar verwachting gering.

variant 2 steil oosttalud
Bij steil oosttalud in het centrale deel van de Randweg minder grond verzet dan in de basisvariant. Gezien het ontbreken van archeologische waarden en de lage archeologische verwachtingswaarde is het extra effect naar verwachting gering.

7.6.3.3 Beoordeling

Gezien de lage archeologische verwachtingswaarden van het studiegebied en in het tracé van de Randweg zijn de effecten van de aanleg van de Randweg op archeologische gering. De verschillen in beoordeling tussen de basisvariant en de varianten is weergegeven in tabel 7.25.

7.6.4 *Cultuurhistorie*

7.6.4.1 Effecten basisalternatief

cultuurhistorisch waardevolle elementen

Aanleg van de Randweg heeft effect op de volgende cultuur-historische elementen:

- Vughterweg;
- Willems-/Wilhelminaplein;
- benzinestation Bosscheweg;
- Isabellalaan;
- Drongelens kanaal;
- Langstraatspoordijk;
- Duiker Jachtsloot.

De afname van de verkeersintensiteit op de Vughterweg en Willems-/Wilhelminaplein biedt mogelijkheden deze als historische toegangsweg naar en entree van 's-Hertogenbosch te herstellen of te versterken. Dit zou de cultuurhistorische waarde van deze elementen vergroten.
De aanleg van de Randweg gaat ten koste van het voormalig benzinestation aan de Bosscheweg, onlangs aangewezen als Rijksmonument. De gemeente 's-Hertogenbosch laat onderzoek verrichten naar de mogelijkheden het monument te verplaatsen naar een nieuwe passende omgeving.
De Isabellalaan, onderdeel van de historische Pelgrimsroute tussen 's-Hertogenbosch en Visé wordt aangetast, bij verplaatsing, of verdwijnt.
Verplaatsing van het Drongelens Kanaal tast tijdelijk de cultuurhistorische waarde van dit kanaal aan. Na aanleg is de cultuurhistorische waarde hersteld. Functie, loop en omvang van het kanaal verandert niet of nauwelijks.
Een deel van de Langstraatspoordijk wordt aangetast door de aanleg van de Randweg, waarbij het historische rechte karakter tot op zekere hoogte wordt aangetast.
De duiker Jachtsloot gaat verloren bij aanleg van de Randweg. Bij verplaatsing van de duiker gaat de cultuurhistorische context en daarmee de cultuurhistorische waarde verloren.

cultuurhistorisch waardevolle gebieden

Aanleg van de Randweg heeft effect op de volgende cultuurhistorisch waardevolle gebieden:

- zuidelijke stadsrand van 's-Hertogenbosch;
- voormalig fort Isabella en omgeving.

Aanleg van de Randweg op de Langstraatspoordijk is een aantasting van het karakter van deze dijk als stadsrand. Ook een nieuwe brug over het Drongelens kanaal verstoort het contrast tussen stadsrand en buitengebied. Het effect is echter beperkt, omdat het niet de eerste brug ter plaatse over het Drongelens kanaal is.
Ten noorden van voormalig fort Isabella leidt de Randweg tot aantasting van het Isabellabos, een historische (groen)structuur [Provincie Noord-Brabant, 2001a]. Door de aanleg van de Randweg wordt het voormalig fort Isabella aan de noordkant begrensd en verliest het deels de verbinding met de Vughterpoort. Afname van de verkeersintensiteit op de Vughterweg maakt de beleving van fort Antonie sterker. Ook aan de zuidkant wordt fort Isabella begrensd door een nieuwe weg, de verbindingsweg tussen Randweg en Vught-Noord. Ingeklemd tussen Drongelens kanaal, spoor, Randweg en verbindingsweg komt voormalig fort Isabella geïsoleerd te liggen. De Randweg heeft nauwelijks invloed op het

specifieke cultuurhistorische karakteristieken als schootsveld, omdat het ter plaatse van het fort verdiept ligt.
Als met de aanleg van de Randweg ook de in de Totaalvisie beschreven voorstellen worden gerealiseerd (accentueren contouren fort, herstel aardwerken, uitgraven grachten, uitdunnen bosschages, water prominenter rondom het fort) kan een kwaliteitsimpuls worden gegeven aan het behoud en de beleving van de cultuurhistorische waarde van fort Isabella

7.6.4.2 Effecten varianten

In het centrale deel van de Randweg, waar de varianten verschillen van de basisvariant, worden geen cultuurhistorische waarden aangetast. De varianten half verdiepte ligging en steil oosttalud hebben geen andere effecten op de cultuurhistorie dan de basisvariant.

7.6.4.3 Beoordeling

De aanleg van de Randweg leidt in beperkte mate tot verlies van cultuurhistorische waarden. Door de aanleg van de Randweg wordt in de context van de historische lunettenstructuur een nieuw element aangebracht. De historische relatie tussen de lunetten en het open voormalige inundatiegebied blijft echter intact. De ingreep wordt daarom vanuit de cultuurhistorische waarden als beperkt negatief beoordeeld.
De aantasting van het voormalige benzinestation draagt bij aan deze beperkt negatieve beoordeling.
De varianten 1 en 2 hebben geen wezenlijk andere effecten dan de basisvariant en worden gelijk beoordeeld (tabel 7.25).

7.6.5 Landschapsbeeld

7.6.5.1 Effecten basisalternatief

visueel ruimtelijke kwaliteit en belevingswaarde
De Randweg wordt zoveel ingepast in de huidige landschapstructuur en zoveel mogelijk gebundeld met bestaande (infrastructurele) lijnen. Daarmee wordt het effect van de Randweg op de visueel ruimtelijke kwaliteit en belevingswaarde van het landschap beperkt.
De bestaande contrasten in het landschap worden niet nadelig beïnvloed en mogelijk zelfs versterkt. Voorbeelden hiervan zijn de bundeling van de Randweg met Drongelens kanaal en spoorlijn, bundeling met de spoorbrug, aanleg op de Langstraatspoordijk.
De Randweg heeft een beperkt nadelig effect op de openheid. De grote structuur verandert niet. Maar het verkeer op Randweg bij de Langstraatspoordijk, de brug over Drongelens kanaal, verschuiving van het Drongelens kanaal en het verkeer tussen kanaal en spoor in, brengt de stad dichter naar de Gement.

landschappelijke hoofdstructuur
De Randweg wordt zoveel ingepast in de huidige landschapstructuur en zoveel mogelijk gebundeld met bestaande (infrastructurele) lijnen. Daarmee wordt het effect van de Randweg op de landschappelijke hoofdstructuur van het landschap beperkt.
Op een aantal locaties is sprake van doorsnijding of verstoring van de landschappelijke hoofdstructuur:
- doorsnijding Isabellabos ten noorden van fort Isabella;
- doorsnijding van de aansluiting van fort Isabella op Vught-Noord;

- doorsnijding van ontwikkelingslocatie Willemspoort; hier wordt in de autonome situatie de structuur als sterk aangepast met behoud van de bestaande hoofdstructuur (Vlijmenseweg, dijk van Gement).

7.6.5.2 Effecten varianten

variant 1 half verdiepte ligging
visueel ruimtelijke kwaliteit en belevingswaarde
Half verdiepte aanleg van de Randweg maakt de Randweg visueel minder zichtbaar dan de basisvariant. Het positieve effect zal beperkt zijn door de aanwezigheid van de spoordijk en de dijken van het Drongelens kanaal aan weerszijden van de Randweg. De zichtbaarheid van de aansluiting bij de Vughterpoort blijft echter gelijk aan de basisvariant.

landschappelijke hoofdstructuur
De bundeling van de Randweg aan het spoor ter hoogte van de Vughterpoort heeft geen effect op de landschappelijke hoofdstructuur ter plaatse. Half verdiepte ligging van de Randweg heeft hier geen ander effect dan de basisvariant.

variant 2 steil oosttalud
Het effect van een steil oosttalud heeft geen andere effect dan de basisvariant.

7.6.5.3 Beoordeling

De effecten van de Randweg op het landschapsbeeld zijn zeer beperkt door de strakke bundeling van Randweg en bestaande infrastructuur.
De beoordeling voor de varianten halfverdiept en steiltalud is gelijk aan de beoordeling van de basisvariant (tabel 7.25).

7.6.6 Totaalbeoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie

De beoordeling van de varianten ten opzichte van de basisvariant is opgenomen in tabel 7.25. In vergelijking met de referentiesituatie heeft de Randweg in beperkte mate effecten op de landschappelijke, cultuurhistorische, aardkundige en archeologische waarden van het studiegebied.

Tabel 7.25 Beoordeling varianten ten opzichte van de basisvariant voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie

aspect	criterium		variant 1	variant 2
aardkundige waarden	kans op aantasting aardkundig waardevolle objecten en gebieden		0	0
archeologie	mate waarin waardevolle archeologische monumenten en vindplaatsen worden aangetast		0	0
	kans op aantasting van nog onbekende archeologische waarden		0	0
cultuurhistorie	mate waarin historisch-geografisch of –bouwkundig waardevolle elementen worden aangetast		0	0
	mate waarin historisch-geografisch of –bouwkundig waardevolle gebieden worden aangetast		0	0
landschap	visueel-ruimtelijke kwaliteit en belevingswaarde	mate van aantasten van karakteristieke open gebieden	+	0
	landschappelijke hoofdstructuur	mate van aantasting van overige landschappelijk waardevolle gebieden, of (lijn)elementen	0	0

7.7 Stedenbouw en ruimtelijke ontwikkeling

7.7.1 Inleiding

In tabel 7.26 is het beoordelingskader voor het thema stedenbouw en ruimtelijke ontwikkeling weergegeven.

Tabel 7.26 Beoordelingskader voor het thema stedenbouw en ruimtelijke ontwikkeling

aspect	criterium
stedebouw en r.o.	passendheid in stedenbouwkundige / ruimtelijke structuur
	ruimte voor toekomstige ontwikkelingen

7.7.2 Stedenbouw en ruimtelijke ontwikkeling

7.7.2.1 Effecten basisalternatief

stedebouwkundige / ruimtelijke structuur
De Randweg biedt mogelijkheden om de stedenbouwkundige structuur van het zuid-westelijke deel van 's-Hertogenbosch te verbeteren. Door de aansluiting van de Magistratenlaan op de Randweg wordt het Paleiskwartier ontsloten en neemt de verkeersdruk op de oude binnenstad af. Stedenbouwkundig gezien wordt met de Magistratenlaan de noord-zuid orientatie van Paleiskwartier, Vughterpoort, Vughterweg en spoorlijn versterkt en daarmee het contrast tussen de "Engelervleugel" en "Vughtervleugel" (gemeente 's-Hertogenbosch, 2002b]. Afname van het verkeer op de Koningsweg versterkt de verbinding tussen 't Zand en de oude binnenstad. De oude binnenstad wordt begrensd door het spoor en Magistratenlaan.
Door de afname van verkeer op de Vlijmensweg ter hoogte van de Onderwijsboulevard ontstaat de mogelijkheid de scholen ten noorden van de Vlijmenseweg langs de Onderwijsboulevard te verbinden met het Willem I college ten zuiden van de Vlijmenseweg. De beoogde stedenbouwkundige structuur, met de Onderwijsboulevard als ruimtelijke drager wordt hierdoor versterkt.
Nadelig effect van de Randweg is de doorsnijding van ontwikkelingslocatie Willemspoort. Niet alleen wordt fysieke ruimte in de ontwikkelingslocatie gebruikt voor aanleg van de Randweg, maar de Randweg legt ook beperkingen op aan de uitbreidingsmogelijkheden van het Willem-I College en het Jeroen Bosch ziekenhuis, met name aan de geluid-gevoelige bestemmingen (zie ook paragraaf 7.8, geluid).

De afname van verkeer op de Vughterweg en Willems- en Wilhelminaplein biedt mogelijkheden tot herstel en/of versterking van de historische entree van 's-Hertogenbosch.
Een nieuwe brug maakt de Randweg duidelijk beleefbaar vanuit de Gement. Stedenbouwkundig versterkt het de verbinding tussen Vughterpoort en 's-Hertogenbosch. De brug ligt naast de spoorbrug waardoor de bestaande structuur niet veranderd.
Voor de Vughterpoort betekent de Randweg geen verandering van de stedenbouwkundige structuur. Wel wordt een extra barriere opgeworpen tussen Vughterpoort en Gement.

In Vught-Noord leidt de Randweg en de verbinding tussen de Randweg en de ontsluitingsstructuur Vught-Noord tot een enigszins geisoleerde ligging van de Isabellakazerne (anderzijds wordt de ontsluiting van het complex wordt verbeterd). Vanuit de historisch geisoleerde locatie van het fort bezien, is dit geen negatief effect. Door de begrenzing van de kazerne te verscherpen, kunnen de groenstructuren eromheen beter beschermd worden.
De Randweg brengt geen verbetering in de rommelige ruimtelijke structuur nabij de Witte. Door de verbindingsweg en de rotonde wordt de zone verder versnipperd.
Afname van verkeer op de Loonsebaan en de verminderde barrierewerking leiden tot versterking van de band tussen Vught-Noord en Vught, wat de stedenbouwkundige structuur ten goede komt.

toekomstige ontwikkelingen
Door de Randweg optimaal in te passen in de bestaande structuur en de Randweg waar mogelijk te bundelen met andere (infrastructurele) lijnen worden de mogelijkheden voor toekomstige ontwikkelingen zoveel mogelijk gewaarborgd. Alleen op de locaties waar de bestaande structuren door de Randweg doorsneden worden, is sprake van een beperking van het aantal mogelijkheden voor toekomstige ontwikkelingen. Dit geldt met name in de Willemspoort en in de zone ten noorden van De Witte.
De Randweg en de aansluiting van de Magistratenlaan bieden mogelijkheden voor verdere toekomstige ontwikkelingen in het Paleiskwartier en langs de Onderwijsboulevard.
De afname van verkeer op de Vughterweg en Willems- en Wilhelminaplein biedt mogelijkheden de zuidelijke entree van 's-Hertogenbosch te herstellen en te ontwikkelen.

7.7.2.2 Effecten varianten

Naar verwachting hebben de varianten geen ander effect op de stedenbouwkundige *structuur en de ruimtelijke ontwikkelingen dan de basisvariant.*
De variant met een steil talud kan gezien worden als een nieuwe stadsmuur en verscherping van het contrast stad-land, maar dit is waarschijnlijk vanuit de Maij nauwelijks als zodanig beleefbaar.

7.7.2.3 Beoordeling

De Randweg kan worden gezien als een ingreep die goed past binnen de bestaande en voorgenomen stedenbouwkundige structuur van 's-Hertogenbosch en het noordelijk deel van Vught. De weg zelf versterkt de structuren en biedt mogelijkheden voor verdere structuurversterkende ontwikkelingen.
De beoordeling van de varianten 1 en 2 in vergelijking met de basisvariant is opgenomen in tabel 7.27.

Tabel 7.27 Beoordeling van de varianten ten opzichte van de basisvariant voor het thema stedenbouw en ruimtelijke ontwikkelingen

criterium	variant 1	variant 2
passendheid in stedenbouwkundige / ruimtelijke structuur	0	0
ruimte voor toekomstige ontwikkelingen	0	0

7.8 Hinder

7.8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de Randweg 's-Hertogenbosch voor de onderscheiden hinderaspecten beschreven. Hierbij wordt aandacht besteed aan de mogelijke hinder door geluid en trillingen. Daarnaast worden de effecten op de luchtkwaliteit en de externe veiligheid beschreven.
In tabel 7.28 is het beoordelingskader voor het thema Hinder weergegeven. In tegenstelling tot de andere thema's zal bij het thema Hinder niet alleen de beoordeling van de varianten ten opzichte van de basisvariant, maar ook de beoordeling van de basisvariant ten opzichte van de referentiesituatie worden weergegeven.

Tabel 7.28 Beoordelingskader voor het thema hinder

aspect	criterium	subcriterium
geluid	geluidbelasting in woon- en werkomgeving	geluidbelasting woningen
		geluidbelasting geluidgevoelige bestemmingen
	indicatie geluidbelast oppervlak (indicatief)	
trillingen	trillinghinder (indicatief)	
lucht	effect op luchtkwaliteit	
licht	effect op lichthinder	
externe veiligheid	effect op risicocontouren	

7.8.2 Geluid

7.8.2.1 Inleiding

Voor de bepaling van de aan het verkeer gerelateerde geluidseffecten en de eventueel te treffen mitigerende maatregelen zijn de wegen in het studiegebied beschouwd waarbij sprake is van een afname respectievelijk toename van 20% of 30% van de verkeersintensiteit ten opzichte van de referentiesituatie. Concreet gaat het buiten de Randweg en de aansluitingen om de volgende wegen: Vlijmenseweg, Vughterweg, Bosscheweg, Koningsweg, Parklaan, Magistratenlaan, Onderwijsboulevard, Honderdmorgensedijk, Kampdijklaan, Loonsebaan en de voormalige Rijksweg 764.

Als vertrekpunt voor de aanpak van de geluidberekeningen voor dit MER is het geluidrapport van DHV [DHV, 2001] genomen. Er is voor het gehele studiegebied een nieuw geluidmodel gebouwd, waarin de nieuwe verkeersintensiteiten (zie par. 7.2) voor de verschillende scenario's zijn ingebracht.
In het geluidmodel is voor de bestaande wegen uitgegaan van een normale dichte asfaltverharding. Voor de Randweg is uitgegaan van een verharding met eigenschappen die vergelijkbaar zijn met dubbellaags ZOAB. Voor de tunnelbak is uitgegaan van reflecterende schermen. Voor schermen tussen de Randweg en de spoorlijn is uitgaan van absorptie aan de kant van de spoorlijn en reflectie aan de wegzijde.

De effecten van de Randweg voor het aspect geluid zijn beschreven aan de hand van twee *criteria, namelijk de optredende geluidimmissieniveaus ter plaatse van woon- en werk*functies in het studiegebied en het geluidbelast oppervlak. Daarnaast is de geluidbelas-

ting voor de groene gebieden van Maij, Honderdmorgen, Isabellabos en Bossche Broek beschreven; de resultaten daarvan zijn beschreven in paragraaf 7.3.2.

De geluidseffecten zijn in beeld gebracht met behulp van een akoestisch rekenmodel (Geonoise, gebaseerd op SRM II, 2002; vergelijkbaar met het model zoals gebruikt door DHV). Als input voor het model zijn de verkeersgegevens gebruikt zoals beschreven in paragraaf 7.2 van dit MER.

Met het model zijn zowel rasterberekeningen (ten behoeve van het bepalen van geluidimmissiecontouren) als puntberekeningen uitgevoerd (ten behoeve van het bepalen van de immissieniveaus ter plaatse van woningen en gevoelige bestemmingen). De effecten van de Randweg op de geluidbelasting in het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt met behulp van immissiecontouren.
Deze geven voldoende informatie om de effecten zichtbaar te maken en de varianten te kunnen vergelijken, maar bieden niet voldoende informatie voor het beoordelen van de effecten in de woonomgeving van de Vughterpoort en Vught-noord en voor de gevoelige bestemmingen in het gebied Willemspoort. Daarom zijn voor dit deel van het studiegebied aparte puntberekeningen uitgevoerd.
Na besluitvorming over het voorkeursalternatief (dat in het bestemmingsplan zal worden opgenomen) worden zo nodig nog aanvullende immissieberekeningen uitgevoerd vanwege de beoordeling of en zo ja welke geluidwerende voorzieningen noodzakelijk zijn.

7.8.2.2 Geluidbelasting in het studiegebied

De geluidbelasting is voor het studiegebied berekend voor de volgende situaties:
- huidige situatie (2002);
- autonome ontwikkeling 2015, scenario 1;
- autonome ontwikkeling 2015, scenario 2;
- basisvariant Randweg, scenario 1, 50 km/h;
- basisvariant Randweg, scenario 2, 70 km/h;
- half verdiepte Randweg, scenario 1, 50 km/h;
- half verdiepte Randweg, scenario 2, 70 km/h.

waarbij de scenario's 1 en 2, beschreven in paragraaf 7.2, respectievelijk betrekking hebben op het realiseren van het verkeers- en vervoersbeleid en het falen van het beleid.
De in de beschouwing in deze paragraaf opgenomen scenario's zijn verder aangeduid als 50-1 en 70-2.
Daarnaast zijn –zie paragraaf 5.9- voor de autonome ontwikkeling berekeningen uitgevoerd voor het spoorlawaai.
Ten behoeve van de berekeningen is bepaald waargeluidschermen nodig zouden zijn om de voorkeursgrenswaarde van 50dB(A) te kunnen realiseren. Deze schermen zijn vervolgens in het model ingebracht.
De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in de tekeningen bijlage 7:
- effecten varianten, wegverkeerslawaai
- MKM-waarden voor de varianten

Op de tekeningen is de maatgevende situatie weergegeven: dat is de berekende waarde voor de dag of –als die hoger is- de waarde voor de nacht verhoogd met 10 dB(A).
De resultaten voor het wegverkeer zijn verder bewerkt om de verschillen tussen de varianten en de autonome ontwikkeling zichtbaar te maken. Er zijn daartoe kaarten gemaakt waarin de berekende immissieniveaus van de varianten zijn vergeleken met de immissieniveaus in de autonome situatie. De resultaten van deze bewerking zijn weergegeven in bijlage 7.

Om de verschillen tussen de basisvariant en variant 1 halfverdiepte ligging inzichtelijk te maken is ook hiervoor het verschil in immissieniveaus op kaart weergegeven.

7.8.2.3 Geluidbelasting woningen en geluidgevoelige bestemmingen

Aanpak

De geluidimmissieberekeningen (puntberekeningen) zijn gericht op de gebieden Willemspoort, Vughterpoort en Vught-noord, omdat daar de impact van de voorgenomen activiteit op de geluidbelasting het grootst is.
Voor het gebied Vughterpoort en Vught-noord is een geluidmodel gebouwd, waarin zijn opgenomen de wegen als geluidbronnen en de woningen en gebouwen als objecten die deels afschermen, maar deels ook reflecteren. Verder zijn opgenomen relevante afschermende objecten zoals de dijken en het geluidscherm van de spoorlijn. Om de effecten van het wegverkeer zichtbaar te maken is voor de puntberekeningen geen (gewogen) cumulatie met spoorlawaai toegepast. Deze cumulatie is wel uitgevoerd ten behoeve van de contouren die voor het gehele studiegebied zijn gemaakt.

De in deze paragraaf gepresenteerde immissieniveaus zijn de niveaus die optreden met en zonder geluidwerende voorzieningen. De plaats en de hoogte van geluidschermen is op basis van een eerste run met het geluidsmodel bepaald. Voor de woningen in het studiegebied is daarbij gekeken naar de immissienorm op een hoogte van 7,5 m, omdat daar ook verblijfsruimtes aanwezig zijn. Als te bereiken immissiewaarde is gekeken naar voorkeursgrenswaarde van50 dB(A), waarbij rekening is gehouden met de aftrek op basis van art. 103 Wgh.

De geluidimmissieniveaus zijn berekend voor een aantal punten in de Vughterpoort en Vught-noord. Omdat het in het kader van dit MER in eerste instantie gaat om het onderling vergelijken van de varianten is de geluidbelasting niet voor alle woningen bepaald, maar is gekozen voor een aantal representatieve objecten. Per object is de geluidbelasting bepaald voor de oost- en de westgevel, op 1,5 en 4,5 m hoogte (dus per object vier punten). De ligging van de beschouwde objecten is weergegeven in figuur 7.7 en 7.8. Het gaat om:

- vier objecten aan de Willem van Oranjelaan;
- vier objecten aan de Vughterweg;
- twee objecten aan de Bosscheweg;
- vier objecten aan de Kampdijklaan.
- objecten aan de voormalige Rijksweg 764 (de Heun);
- objecten op het terrein van de Isabellakazerne.

Daarnaast zijn immissieniveaus bepaald voor enkele punten ter plaatse van het Koning Willem I-college (figuur 7.9) en het ziekenhuis.

Voor de berekende immissieniveaus is in dit MER **geen** correctie op basis van art. 103 van de Wet geluidhinder toegepast. Deze correctie heeft –bij gebruik van immissieberekeningen in het kader van normstelling en berekeningen voor geluidschermen- als doel het stiller worden van verkeer te verdisconteren. Omdat de correctie niet is toegepast kunnen de hier beschreven immissieniveaus niet rechtstreeks worden gebruikt voor een toets aan de norm (voorkeursgrenswaarde). Door op de berekende waarden de correctie toe te passen op basis van art. 103 Wgh (afhankelijk van de snelheid: 5dB(A) voor 50 km/h en 2 dB(A) voor 70 km/h) ontstaan de waarden die (in het bestemmingsplan) moeten worden gehanteerd voor de beoordeling aan de voorkeursgrenswaarde en de afweging ten aanzien van de noodzaak van het plaatsen van geluidwerende voorzieningen. Omdat het in

dit MER in eerste instantie gaat om het beschrijven van de effecten van de voorgenomen activiteit en het vergelijken van de varianten is niet voor alle relevante woningen de gevelbelasting bepaald. Voor zover nodig kunnen te zijner tijd daarvoor aanvullende berekeningen worden uitgevoerd.

Inherent aan het model SRMII is de lagere betrouwbaarheid van berekeningen voor de (gevel) belasting van tweede-lijnsbebouwing.

Voor de varianten van de Randweg zijn situaties met en zonder geluidschermen doorgerekend.
De effecten van de variant met steil talud worden geacht gelijk te zijn aan de basisvariant.
De resultaten zijn bepaald voor de aangegeven receptorpunten als totale geluidbelasting en opgesplitst naar de bijdrage van de relevante bronnen (Randweg, Vughterweg, overige bronnen).

Beschrijving en analyse van de effecten
De resultaten van de geluidimmissieberekeningen zijn beschreven en geanalyseerd per straat (Willem van Oranjelaan, Vughterweg, Bosscheweg, Kampdijklaan).

Bij de berekeningen voor de situatie met schermen is rekening gehouden met de volgende geluidschermen, juist ten oosten van de Randweg tussen de tunnelbak en de brug over het Drongelens kanaal:

- basisvariant (scenario 50-1): lengte 700 m, hoogte 2,5 m, laatste 200m aflopend tot *0m aan zuidelijke uiteinde, totaal circa 1500m²*
- basisvariant (scenario 70-2): lengte 700 m, hoogte 5m, laatste 200m aflopend naar 0 m; totaal circa 3000m²
- half verdiept (scenario 50-1): lengte 350m, hoogte 2 m; totaal circa 700m²
- half verdiept (scenario 70-2): lengte 700 m, hoogte 5m, laatste 200m aflopend naar 0 m; totaal circa 3000 m².

Willem van Oranjelaan
De rekenresultaten voor de beschouwde objecten langs de Willem van Oranjelaan zijn voor enkele scenarios weergegeven in bijlage 7. In bijlage 7 zijn tevens de verschillen weergegeven tussen de autonome ontwikkeling en de verschillende modellen.
Uit de resultaten van de berekeningen kan het volgende worden afgeleid (situatie zonder schermen):
huidige situatie en autonome ontwikkeling

- in de huidige situatie worden met name de oostgevels belast met geluid door wegverkeer
- de geluidbelasting op de oostelijke gevels is het hoogste voor het meest zuidelijk punt (nr. 005, woning aan Vughterweg) en het laagst voor de noordelijker punten; dit hangt samen met de toenemende afstand van de objecten tot de Vughterweg, die in de bestaande situatie de voornaamste geluidbron is
- het meest noordelijke punt ondervindt ook enige geluidbelasting uit de meer noordelijk gelegen bronnen (Willems- en Wilhelminaplein, Vlijmenseweg)
- de autonome ontwikkeling leidt zowel voor de oost- als westgevels tot een lichte toename van de geluidbelasting

met Randweg, zonder schermen

- bij aanleg van de Randweg (basisvariant, alle scenario's) neemt de geluidbelasting op de oostgevels sterk af (tussen 4,5 en 7 dB(A)) (figuur 7.10); de resulterende geluidbelasting is voor alle scenario's lager dan 55 dB(A), met uitzondering van punt 005 (woning aan Vughterweg)

- voor de situatie zonder schermen neemt de geluidbelasting op de westgevels toe; de maximaal berekende immissieniveau's lopen uiteen van 55,8 dB(A) (punt 002, 4,5 m hoog, basisvariant bij scenario 50-1) tot 59,0 (punt 002, hoogte 4,5 m, basisvariant, scenario 70-2)
- het verschil in geluidbelasting op de westgevels tussen de basisvariant en de halfverdiepte variant bedraagt maximaal ongeveer 4 dB(A) bij punt 004, hoogte 4,5m, zowel scenario 50-1 als 70-2
- het verschil in geluidbelasting tussen de basisvariant en de halfverdiepte variant is voor de receptorpunten op 1,5 m hoogte groter dan voor de puntenop 4,5 m en 7,5 m hoog (voor punt 004 bedraagt het verschil voor 1,5 m hoogte ongeveer 1,5 dB(A) bij scenario 70-2)

met Randweg, met schermen

- bij aanleg van de Randweg neemt de geluidbelasting op de westgevels (naar de Randweg gekeerd) voor enkele objecten toe met maximaal ongeveer 2dB(A) (meest noordelijke object); voor enkele objecten neemt de geluidimmissie af (figuur 7.11), met de sterkste afname bij het meest zuidelijke object (Vughterweg); hierbij is rekening gehouden met het plaatsen van een geluidscherm tussen de Randweg en de spoorlijn; doordat bij het dimensioneren van de schermen rekening is gehouden met de verschillende immissies van de scenario's zijn de verschillen tussen de scenarios hier weinig relevant
- de resulterende geluidbelasting op de naar de Randweg gekeerde westgevels ligt tussen de 45 en 50 dB(A) en voor de oostgevels in ongeveer dezelfde range; hierbij is rekening gehouden met de geluidschermen
- de verschillen in toe- of afname van geluidhinder vertonen voor de onderzochte scenario's en varianten weinig verschil als rekening wordt gehouden met de schermen; voor enkele punten leidt de halfverdiepte ligging tot een kleine afname van de geluidbelasting ten opzichte van de basisvariant (minder dan 1 dB(A)); voor de half-verdiepte ligging is, met name bij scenario 50-1, een duidelijk kleiner geluidscherm nodig dan bij de basisvariant.

Uit de resultaten blijkt dat de geluidbelasting door de Vughterweg ook in de toekomstige situatie met de Randweg een belangrijke factor blijft.
De halfverdiepte variant heeft duidelijk effect op de geluidbelasting van de westgevels van de woningen, met name op de eerste en tweede verdieping; vooral de punten 002, 003 en 004 profiteren hiervan. Bij scenario 50-1 en de halfverdiepte variant wordt de immissiewaarde van 55 dB(A) op geen van de receptorpunten overschreden.

Vughterweg
In de huidige situatie ondervinden de woningen langs de Vughterweg in ernstige mate hinder door verkeerslawaai. De belastingen op de oostgevels (naar de Vughterweg gericht) liggen tussen 60 en 70 dB(A). Aan de resultaten van de geluidimmissieberekeningen kan het volgende worden ontleend:

- door aanleg van de Randweg neemt de geluidbelasting op zowel de oostelijke als de westelijke gevels van de in beschouwing genomen objecten af; de afname op de oostgevels (ruim 7 dB(A), figuur 7.9) is sterker dan op de westgevels (circa 3 tot 4 dB(A) voor alle scenario's)
- de verschillen tussen de onderzochte scenario's zijn voor de Vughterweg weinig relevant *(zie o.a. figuur 7.12)*
- het verschil tussen de basisvariant en de halfverdiepte variant is voor de woningen langs de Vughterweg niet merkbaar

- in de situatie met de Randweg zijn de immissiesniveaus op de naar de Vughterweg gekeerde gevels nog steeds hoger dan 55 dB(A) en voor een aantal woningen nog steeds boven 60 dB(A)
- voor de Vughterweg liggen de geluidimmissieniveaus voor scenario 2 (50-2 en 70-2) lager dan voor de vergelijkbare scenario 1-modellen.

Bosscheweg
Voor de twee in beschouwing genomen objecten langs de Bosscheweg (westzijde) leidt de autonome ontwikkeling tot een geringe toename van de geluidbelasting. Bij aanleg van de Randweg neemt de geluidbelasting af, het sterkst op de naar de weg gekeerde oostgevel. Voor deze objecten leiden de verschillende scenarios niet tot verschillen. Ook de halfverdiepte variant is hier niet verschillend van de basisvariant.

Kampdijklaan
De woningen van de Kampdijklaan worden in de huidige situatie belast met geluid als gevolg van doorgaand (sluip)verkeer. Na afsluiten van de Honderdmorgensedijk neem de geluidhinder af (verschil tussen huidig 2002 en autonoom 2015). Door het aanleggen van de Randweg en de noordelijke ontsluitingsweg van Vught (gedeelte tussen de Kampdijklaan en de Randweg) nemen de geluidimmissieniveaus weer (licht) toe, maar blijven onder het niveau van 2002. De naar de straat gerichte zijde van de woningen heeft een belasting van ongeveer 60 dB(A); de achterzijde van de objecten ongeveer 30 dB(A) (woningen aan zuidwestkant) en tussen 45 en 50 (woningen aan noordoostkant). Voor de woningen op de kop van de Kampdijklaan, nabij het aansluitpunt van de toekomstige nieuwe ontsluitingsweg, neemt de geluidimmissie enigszins toe. Voor de woningen aan de Kampdijklaan is er geen relevant verschil tussen de onderzochte scenarios.
Voor de toekomstige geluidbelasting van de Kampdijklaan is het (eventuele) doortrekken van de noordelijke ontsluitingsweg (vanaf de Kampdijklaan naar het zuiden) van belang; hierdoor zou de verkeers- en geluidsbelasting van de Kampdijklaan afnemen.

In de berekeningen is geen rekening gehouden met de effecten van het verlagen van de snelheid in de Kampdijklaan na het inrichten van de straat tot 30 km-zone. Omdat dit naar verwachting zal leiden tot lagere snelheden en een lagere intensiteit zijn de berekende geluidswaarden dus hoger dan de actuele feitelijke situatie.

Koning Willem I-college en ziekenhuislocatie
Voor de ziekenhuislocatie is niet specifiek gekeken naar de geluidbelasting op de gevels. Dit is zo gedaan vanwege de (op dit moment niet beschikbare) bouwplannen voor het ziekenhuis. Aan de contourenplots kan wel de geluidbelasting ter plaatse van de ziekenhuislocatie worden ontleend. Voor deze locatie zullen te zijner tijd berekeningen moeten worden gedaan.

Voor het Koning Willem I college zijn wel berekeningen voor de geluidbelasting op de gevels uitgevoerd. De ligging van de punten waarvoor de geluidimmissie is bepaald en de in het model gehanteerde lay-out van de gebouwen is weergegeven in figuur 7.13. De immissie is bepaald voor vier hoogtes (1,5m, 4,5m, 7,5m en 10,5m) voor de dagperiode. Er is geen rekening gehouden met het plaatsen van geluidwerende voorzieningen.

De berekende immissieniveaus zijn weergegeven in tabel 3. De figuur laat zien dat de gevel gericht naar de Vlijmenseweg (nr. 305) in de huidige en toekomstige situatie sterk wordt belast. De gevels aan de zuidzijde (301 en 302) zijn minder belast, hoewel voor punt 301, aan de zuidoostzijde, wel het effect van de bestaande Vlijmenseweg zichtbaar

is. De autonome ontwikkeling leidt voor alle punten tot een toename van de geluidbelasting (figuur 7.13 en 7.14).

De Randweg 's-Hertogenbosch leidt voor de punten op de binnengevels (303 en 304) bij alle scenario's tot een duidelijke afname van de geluidbelasting. Ook voor het punt aan de Vlijmenseweg (305) daalt de geluidbelasting sterk.
De geluidbelasting op de zuidoostgevel (301) neemt –afhankelijk van het scenario- licht toe of af. De geluidbelasting op de zuidwestgevel, die is gericht naar het stille deel van de Gement, neemt door de Randweg toe met ongeveer 4 dB(A) bij scenario 50-1 tot 8 dB(A) bij scenario 70-2. Er is geen verschil tussen de basisvariant en de halfverdiepte variant. Voor de bestaande bebouwing van het ziekenhuis is de geluidbelasting op de gevels berekend. Uit de berekeningen (bijlage 7) blijkt dat door de aanleg de geluidimmissieniveaus lager worden. Dit is het gevolg van het vervangen van de bestaande verharding van de Vlijmenseweg (betonplaten) door een stillere verhardingssoort bij de Randweg.

De Heun
Langs de voormalige RW764 liggen in de wijk De Heun geluidgevoelige bestemmingen. In de ruimtelijke plannen is voorzien in de aanleg van geluidwerende voorzieningen; bij de dimensionering hiervan is uitgegaan van de aanleg van de Zuidweststructuur. Uit geluidberekeningen voor de Heun blijkt dat de aanleg van de Randweg er geen verslechtering van de akoestische situatie ter plaatse van de woonbestemmingen in de Heun optreedt.

7.8.2.4 Beoordeling

De beoordeling van de varianten voor het aspect geluid is weergegeven in tabel 7.29. Uit de analyse van de geluidimmissieberekeningen blijkt dat de basisvariant een positief effect heeft op de geluidbelasting in de woonomgeving.

De geluidbelasting van een groot aantal woningen in de woonwijk Vughterpoort neemt sterk af. Dit betreft met name de woningen langs de Vughterweg en in mindere mate ook de woningen aan de Willem van Oranjelaan

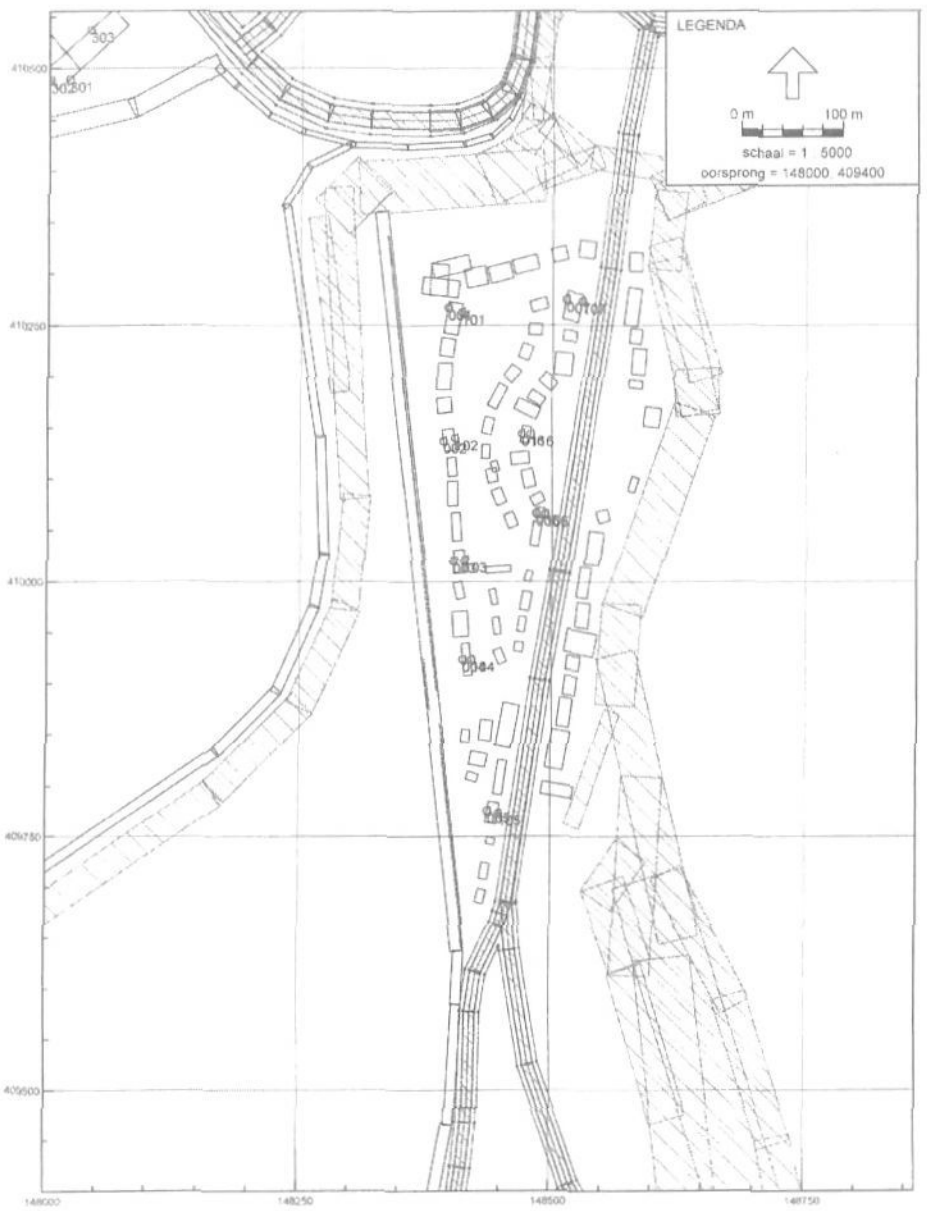
Bij een kleiner aantal woningen –de ruim dertig woningen aan de Willem van Oranjelaan- neemt de geluidbelasting op de naar de Randweg gerichte gevel toe in vergelijking met de referentiesituatie. De resulterende geluidbelasting ligt voor de situatie zonder schermen onder 55 dB(A).

De basisvariant wordt daarom als positief beoordeeld.

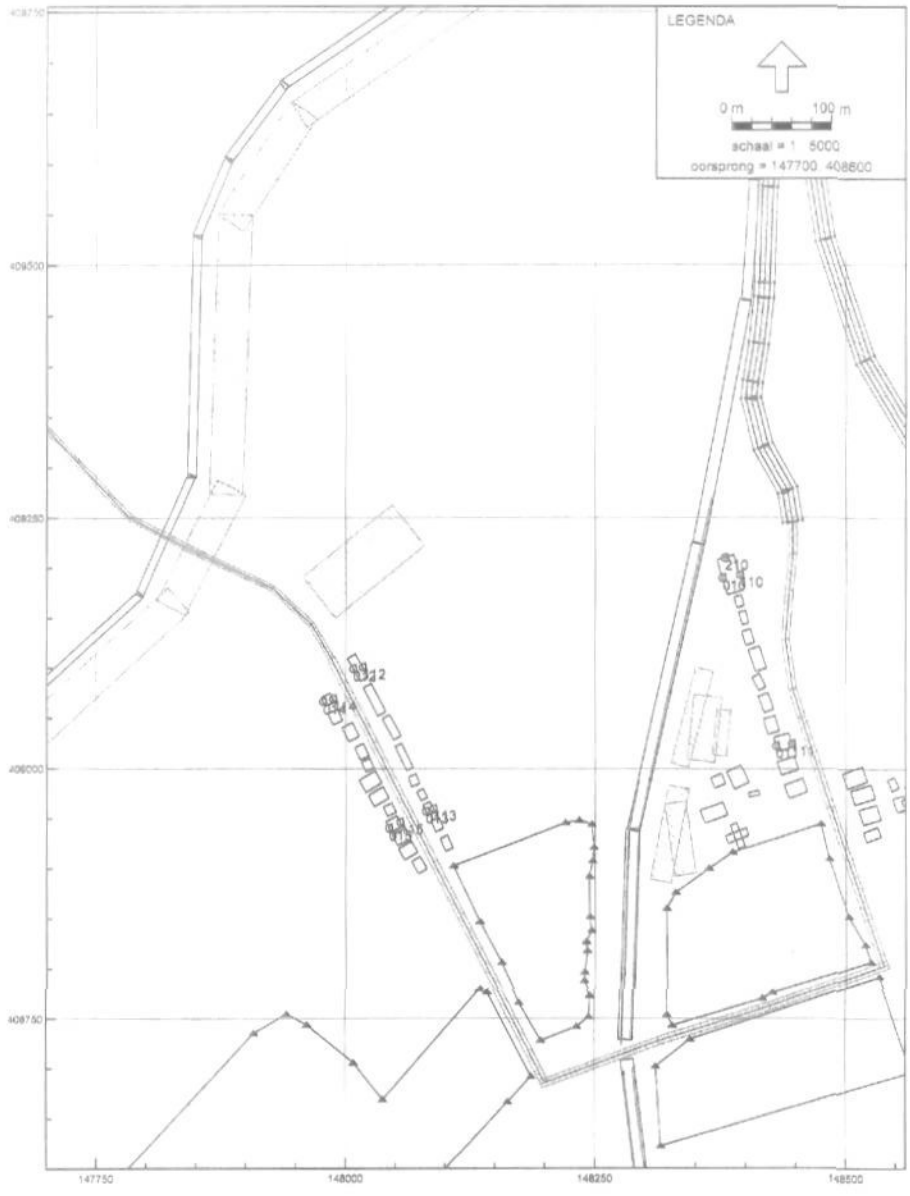
Het extra effect van de halfverdiepte ligging op de geluidbelasting op de oostgevels van de woningen aan de Willem van Oranjelaan is voor de situatie met schermen zeer beperkt. Bij deze variant is echter een minder lang, korter geluidscherm nodig. Zonder schermen resulteert de halfverdiepte ligging in een lagere belasting van de westelijke gevels van de Willem van Oranjelaan, met name op de eerste en tweede verdieping. Het verschil bedraagt maximaal ongeveer 4 dB(A), waarbij het effect het grootst is in het middendeel van de Willem vanOranjelaan.

Uit de modelberekeningen blijkt dat de scenario's met een hogere snelheid leiden tot een grotere belasting van de omgeving met geluid dan de scenario's met een snelheid van 50 km/uur. Voor de 70 km-scenario's zijn dan ook hogere en langere schermen nodig om de geluidbelasting in de woonomgeving te beperken tot een aanvaardbaar niveau. De

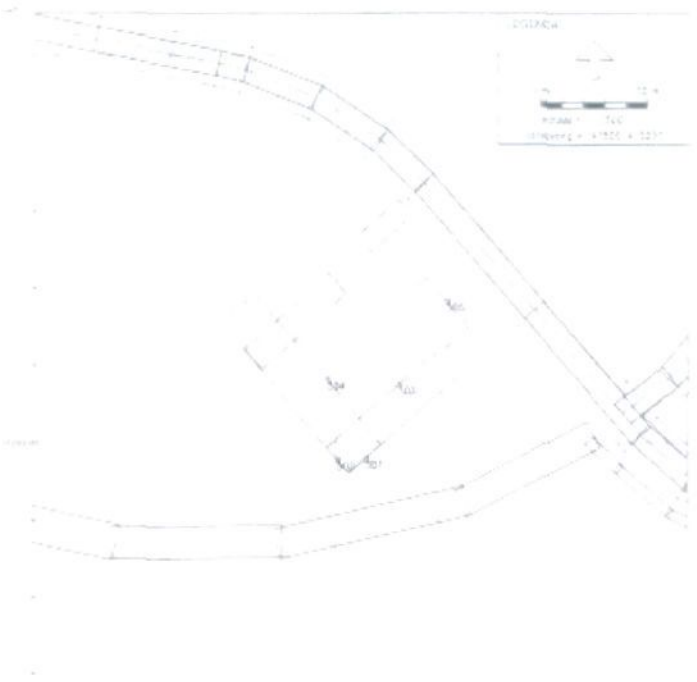
scenario's met 70 km/uur worden daarom als negatiever beoordeeld dan de scenario's met 50 km/uur. Omdat alle varianten leiden tot een afname van de geluidbelasting in het Bosschebroek en een weinig veranderende geluidbelasting in Maij en Gement worden de varianten op het criterium geluidbelast oppervlak positief beoordeeld ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Tussen de varianten is geen verschil in beoordeling.



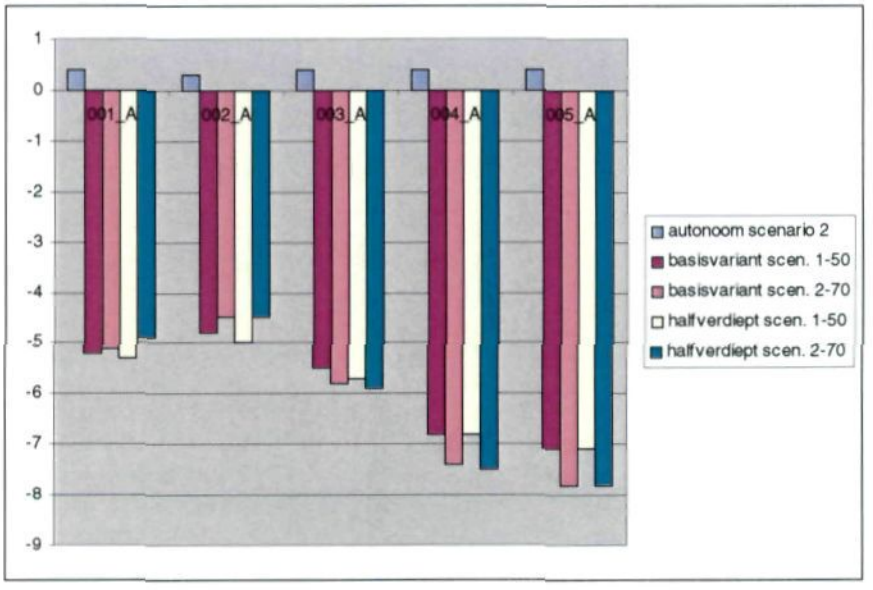
Figuur 7.7 Ligging receptorpunten Vughterpoort



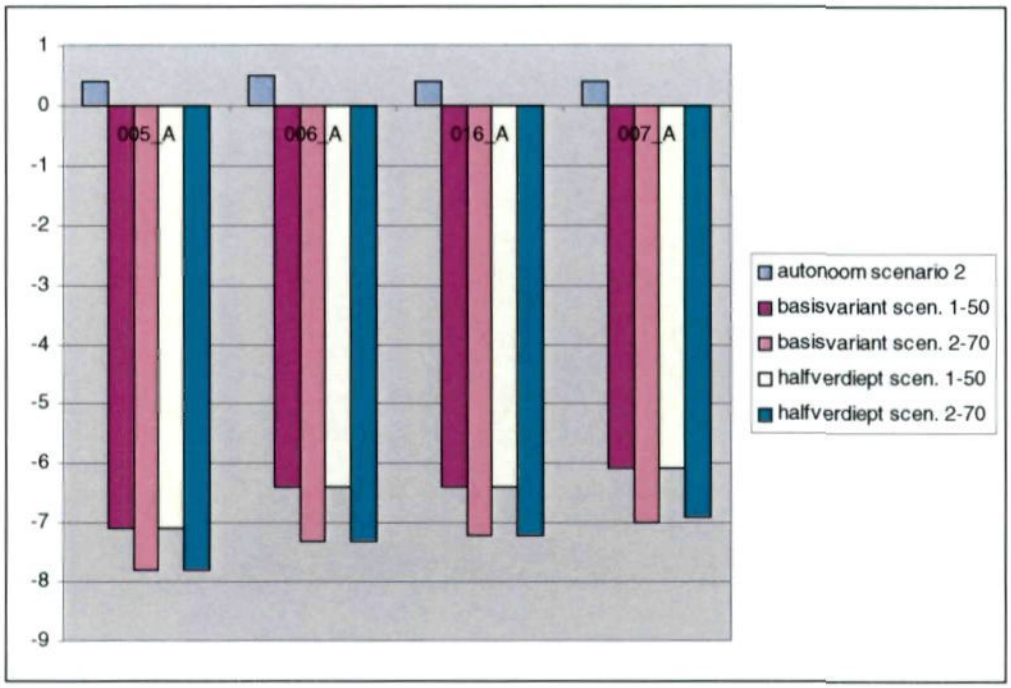
Figuur 7.8 Ligging receptorpunten Vught-noord



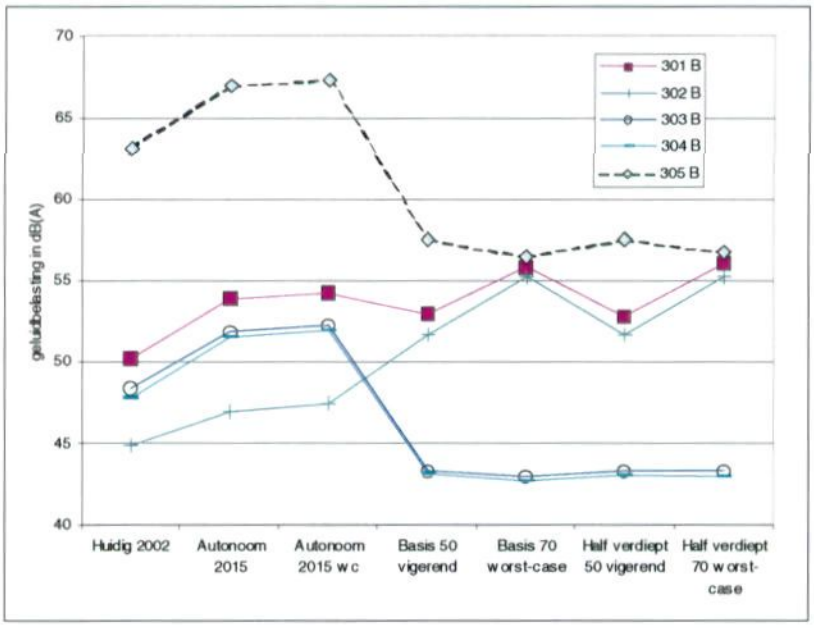
Figuur 7.9 ***Ligging receptorpunten Koning Willem I College***



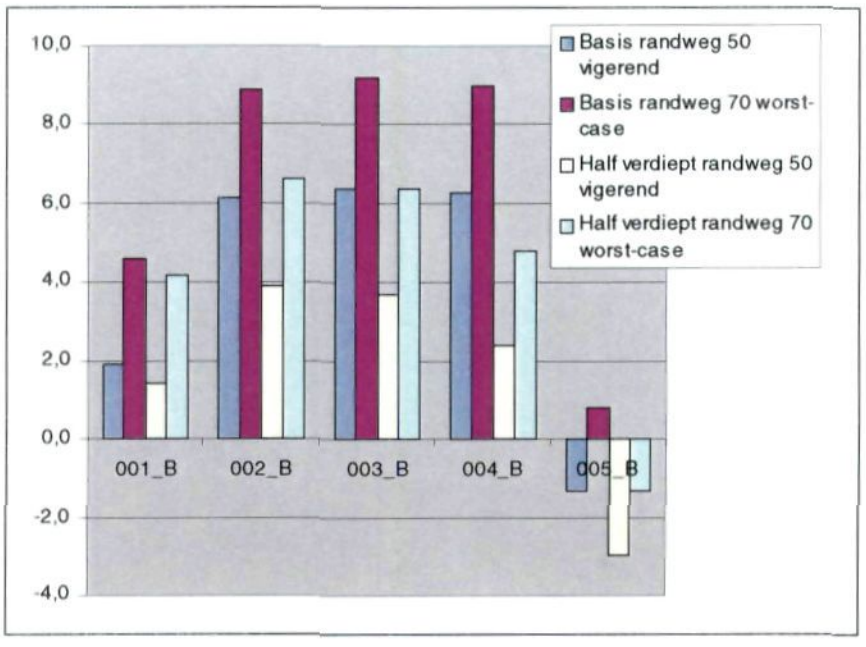
Figuur 7.10 **Afname geluidimmissie op oostgevels van woningen langs de Willem van Oranjelaan, in dB(A), ten opzichte van autonome ontwikkeling scenario 1**



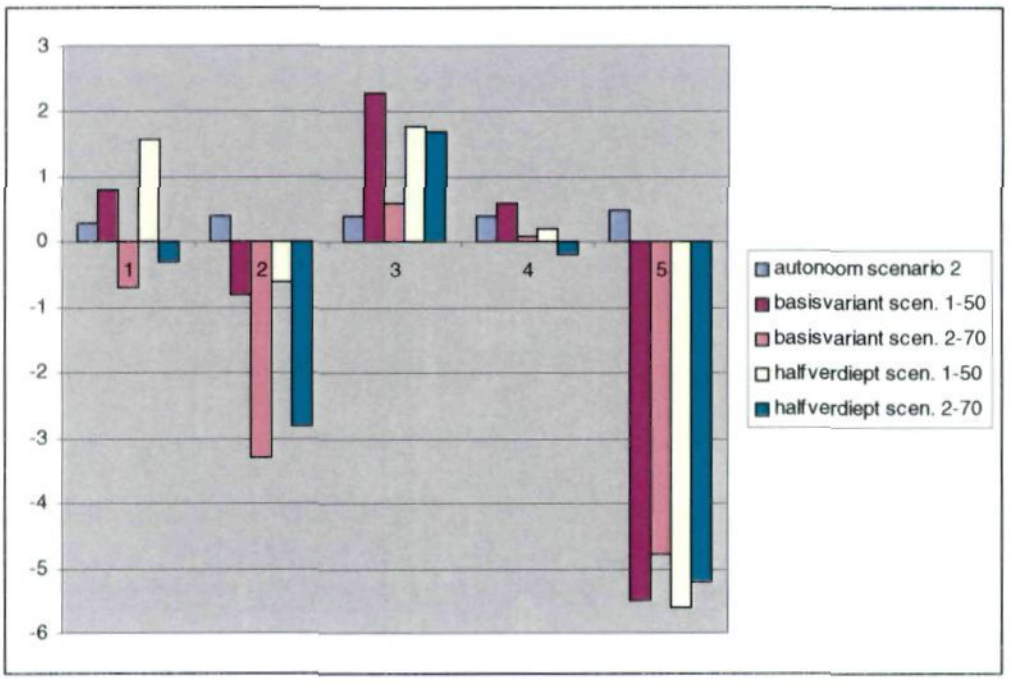
Figuur 7.12 **Verandering geluidimmissie op oostgevels van woningen langs de Vughterweg, in dB(A), ten opzichte van autonome ontwikkeling scenario 1**



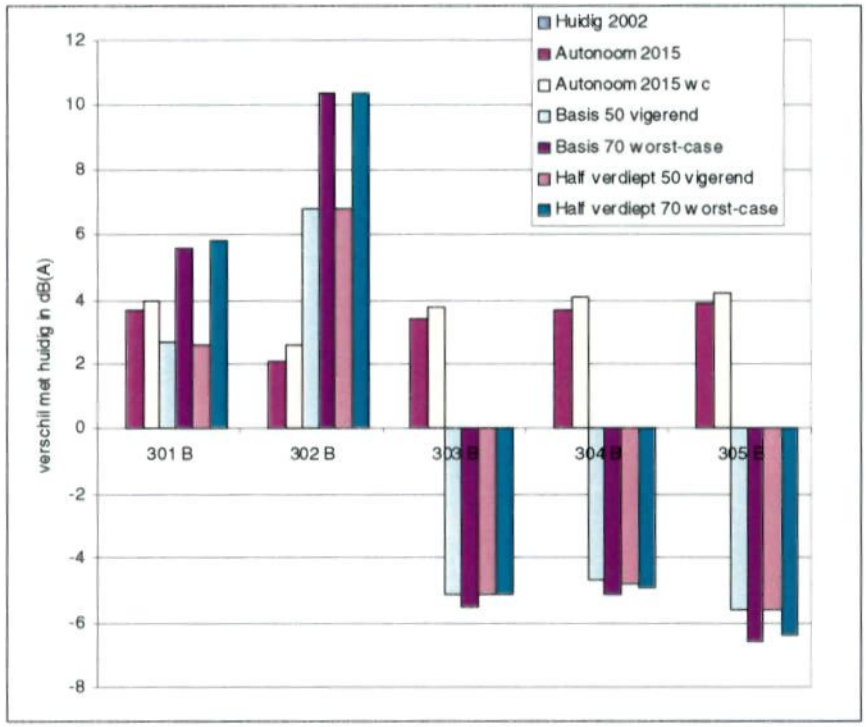
Figuur 7.13 **Berekende geluidbelasting op gevels (4,5 m hoog) van de gebouwen van het Koning Willem I college. De ligging van de punten is weergegeven in figuur 7.6.**



Figuur 7.11a **Wijzigingen geluidbelasting westgevels woningen Willem van Oranjelaan, ten opzichte van de autonome situatie. Receptorpunten 4,5 m hoog, situatie zonder schermen**



Figuur 7.11b **Verandering geluidimmissie op westgevels van woningen langs de Willem van Oranjelaan, in dB(A), ten opzichte van autonome ontwikkeling scenario 1; situatie met geluidschermen**



Figuur 7.14 **Toe- en afname van de geluidbelasting op de gevels van het Koning Willem I college.**

Tabel 7.29 **Beoordeling basisvariant (ten opzichte van de referentiesituatie) en de varianten (ten opzichte van de basisvariant)**

criterium	subcriterium	beoordeling basisvariant	beoordeling varianten	
			halfverdiept	steil talud
geluidbelasting in woon- en werkomgeving	geluidbelasting woningen	++	+	0
	geluidbelasting geluidgevoelige bestemmingen	+	0	0
indicatie geluidbelast oppervlak (indicatief)		+	0	0

Tijdelijke effecten

Aanleg van de Randweg heeft een tijdelijk effect op de geluidsbelasting. Vrachtverkeer en aanlegwerkzaamheden (openbreken bestaand wegdek, slaan van een damwand etc.) zorgt voor een extra geluidsbelasting. Daar staat tegenover dat tijdens werkzaamheden aan het bestaande wegennet de verkeersintensiteit tijdelijk lager kan zijn met een lagere geluidsbelasting als gevolg.

7.8.3 Trillingen

7.8.3.1 Effecten basisvariant

In de huidige situatie treedt langs de Vlijmenseweg trillinghinder op. Dit wordt veroorzaakt door het wegdek, dat bestaat uit een betonverharding met dilatatievoegen. Het zware verkeer over deze weg leidt tot trillinghinder, met name in het Willem I College. Door de Randweg 's-Hertogenbosch neemt het verkeer over de Vlijmense weg sterk af en wordt de weg voorzien van een nieuwe verharding. De trillinghinder zal daardoor sterk afnemen.
Aanleg van de Randweg heeft mogelijk een tijdelijk effect op de trillingshinder. Vrachtverkeer en aanlegwerkzaamheden (openbreken bestaand wegdek, slaan van een damwand etc.) zorgt voor een extra trillingen. Daar staat tegenover dat tijdens werkzaamheden aan het bestaande wegennet de verkeersintensiteit tijdelijk lager kan zijn met minder trillingen als gevolg.

7.8.3.2 Effecten varianten

De varianten hebben naar verwachting geen andere effect op de trillingshinder dan de basisvariant.

7.8.3.3 Beoordeling

Tabel 7.30 Beoordeling basisvariant (ten opzichte van de referentiesituatie) en de varianten (ten opzichte van de basisvariant)

criterium	beoordeling basisvariant	beoordeling varianten	
		halfverdiepr	steil talud
trillinghinder (indicatief)	+	0	0

7.8.4 Lucht

7.8.4.1 Effecten basisvariant

Algemeen
Na de aanleg van de Randweg 's Hertogenbosch veranderen de verkeersintensiteiten, verkeerssamenstelling, en snelheden op de wegen in het studiegebied. Deze factoren beïnvloeden de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen van het wegverkeer. Voor de huidige situatie, de autonome ontwikkeling (scenario 1 en 2) en de basisvariant (modellen 50-1 en 70-2) zijn de immissieconcentraties voor NO_2, PM10, Benzeen, SO_2, CO en BaP berekend volgens de nieuwe CAR II methodiek[7]. Deze methodiek is gebaseerd op het Besluit Luchtkwaliteit van 19 juli 2001.

7. Eerder zijn, in het kader van het rapport Draagvlak en Haalbaarheid [gemeente s'-Hertogenbosch, 2001a] berekeningen luchtkwaliteit gedaan [DHV, 2001].Nadien is het Besluit Luchtkwaliteit van kracht geworden en is de rekenmethodiek aangepast en verbeterd. Daarnaast zijn nieuwe invoergegevens gebruikt. De resultaten in dit MER zijn derhalve niet vergelijkbaar met DHV [2001]

Aanpak

Ter berekening van de immissieniveaus is binnen het studiegebied een aantal representatieve wegen gekozen. Deze selectie is gemaakt op basis van de verkeersintensiteiten van deze wegen en het belang van deze wegen voor de ontsluiting van het gebied alsmede de ligging van woningen ten opzichte van deze wegen. Bij de CAR II immissieberekeningen speelt de lokatie waar de immissie wordt ondervonden een belangrijke rol waarbij het dan gaat om de plaats van de voetganger. Langs de Randweg bevinden zich geen voetpaden, derhalve is voor de Randweg uitgegaan van een immissiepunt bij de dichtstbijzijnde woningen. De wegvakken waar berekeningen voor hebben plaatsgevonden staan in het onderstaande overzicht aangegeven. De daarbij gehanteerde wegvaknummering is gelijk aan de wegvaknummering van de verkeersgegevens :

- 2 Vlijmenseweg;
- 12 Randweg ;
- 23 Vughterweg;
- A Koningsweg;
- F Kampdijklaan.

De invoergegevens voor deze wegvakken voor de CAR II berekeningen zijn afgeleid uit de topografische kaart en luchtfoto's. Het betreft de invoergegevens met betrekking tot bomencode, wegtypering, snelheidstypering en afstand van de voetganger tot de wegas. Deze gegevens zijn opgenomen in bijlage 7.

De wegvakken zijn doorgerekend de scenario's en modellen. Omdat de verkeersintensiteiten in de halfverdiepte verdiepte variant en de variant met steil talud en gelijk zijn aan die van de basisvariant zijn voor de varianten geen aparte berekeningen gemaakt.

Normering

De normering voor de luchtkwaliteit is bij het besluit van 2001 aangepast en is voor de diverse stoffen weergegeven in bijlage 7

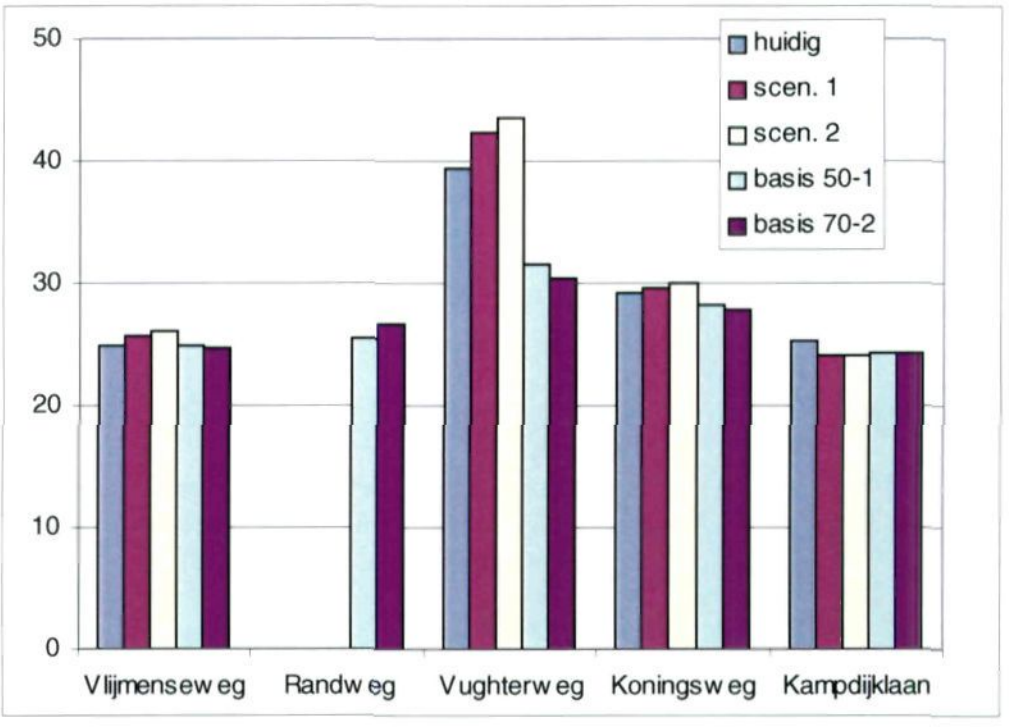
De beoordeling van de alternatieven heeft plaatsgevonden op het criterium grenswaarde NO_2 en PM10 (zwevende deeltjes) voor de jaargemiddelde concentratie in µg/m3. Hiervoor is gekozen daar uit de handreiking Besluit Luchtkwaliteit deel 1 en 2 blijkt dat voor deze stoffen in Nederland de kans op overschrijding van de normering het grootst is. De normering voor de concentratie van het jaargemiddelde voor NO_2 en PM10 liggen in 2010 beide op 40 µg/m3. Er is gekozen voor een beoordeling op de grenswaarde daar deze waarde uiteindelijk in 2010 bereikt moet zijn.

Resultaten

De berekeningsresultaten van de verschillende wegvakken en alternatieven zijn weergegeven in bijlage 7. De invoergegevens voor de luchtberekeningen voor de verschillende lokaties zijn opgenomen in bijlage 7 In tabel 7.36 zijn de resultaten vergeleken met de grenswaarde en zijn overschrijdingen vetgedrukt weergegeven. Uit de berekeningsresultaten blijkt dat de jaargemiddelde achtergrondconcentratie 23,8 µg/m3 voor NO2 is en 35,3 µg/m3 voor PM10. Uit de berekeningsresultaten blijkt tevens dat de overige stoffen ruim onder de grenswaarde blijven. Figuur 7.15 laat de effecten van de scenario's en modellen per straat zien voor NO2.

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat in de huidige situatie en bij autonome ontwikkeling er overschrijding van de normering voor NO2 en/of PM10 plaatsvindt op de Vughterweg. In alle alternatieven met Randweg is bij geen van de berekende wegvakken sprake van een overschrijding van de grenswaarden voor NO2 en PM10. De afname van de immis-

sieconcentraties op de Vughterweg in de alternatieven met Randweg is een direct gevolg van de aanleg van de Randweg. De afstand van de Randweg tot het dichtstbijzijnde immissiepunt is groot genoeg om te voorkomen dat de normering als gevolg van de aanleg van de Randweg bij de woningen aan de Willem van Oranjelaan wordt overschreden.



Figuur 7.15 Immissieconcentraties voor NO2 voor verschillende scenarios en modellen voor de component NO2

Invloed geluidsschermen op luchtkwaliteit

Geluidsschermen hebben invloed de verspreiding van emissies vanaf een weg en daarmee op de luchtkwaliteit (immissie) in de omgeving van een weg. De menging van de uitgestoten luchtverontreinigende stoffen met de omgevingslucht zal veranderen. Dit hangt o.a. af van zog-wervels, meteorologische omstandigheden (windsterkte en –richting), ruwheid (mate van bebouwing en begroeiing) van de omgeving en vormgeving van de afschermende constructie. Uit onderzoek [TNO, 1989; 1992; RWS-DWW, 2000] blijkt:

- bij schermen worden de emmissies gemengd over een grotere hoogte;
- turbulentie (o.a. afhankelijk van d e snelheid van het wegverkeer) heeft een grotere invloed op de luchtkwaliteit dan geluidsschermen [TNO, 1989];
- een 6m hoog recht scherm op korte afstand van de weg een toename van concentratie op de weg tot gevolg heeft met factor 2 (rijdend verkeer) tot factor 8 (stilstaand verkeer) en een afname van concentratie op 100 m afstand van de weg met ± 40% [TNO, 1989]
- de uiteindelijke immissieconcentratieverandering is sterk afhankelijk van lokale omstandigheden: meteorologische omstandigheden, vormgeving scherm, e.d. [TNO, 1989];
- verlaagde ligging van een weg heeft tot gevolg dat de verontreiniging wordt geconcentreerd, afhankelijk van de diepte en de steilheid van het talud. De emmissie naar de omgeving wordt daardoor beperkt. Modelberekeningen geven een immissieverlaging in de directe omgeving van 5 tot 10 % bij een verdiepte ligging van 1 a 2 m [TNO, 1992];
- combinatie van verdiepte ligging (2m) en een scherm (2m) kan leiden tot een reductie direkt langs de weg van 20 tot 30% [TNO, 1992];

Tijdelijke effecten
Aanleg van de Randweg heeft een tijdelijk effect op de luchtkwaliteit. Vrachtverkeer tijdens de werkzaamheden zorgt voor een uitstoot van luchtverontreinigende stoffen. *Daar staat tegenover dat tijdens werkzaamheden aan het bestaande wegennet de* verkeersintensiteit tijdelijk lager kan zijn met een lagere uitstoot als gevolg.

7.8.4.2 Effecten varianten

variant 1 half verdiepte ligging
Uit literatuur kan worden afgeleid dat voor wegvakken in een tunnelbak de contourafstanden afnemen: het gebied dat door de emissies vanuit het verkeer wordt belast wordt kleiner. Omdat hier sprake is van een halfverdiepte ligging met relatief flauwe taluds wordt verwacht dat dit effect zeer beperkt zal zijn.
Zowel bij de basisvariant als bij de varianten is sprake van een open tunnelbak en geen tunnel; het bij tunnels optredende emissiepunt bij de tunnelmonden zal zich hier dan ook niet voordoen.
Door de (eventueel te plaatsen) geluidschermen neemt de contourafstand af. Dit geldt zowel voor de basisvariant als voor variant 1 halfverdiept; bij deze laatste is de noodzaak tot het plaatsen van schermen echter kleiner.

variant 2 steil oosttalud
Variant 2 heeft naar verwachting geen ander effct dan de basisvariant

7.8.4.3 Beoordeling

Tabel 7.33 Beoordeling basisvariant (ten opzichte van de referentiesituatie) en de varianten (ten opzichte van de basisvariant)

criterium	beoordeling basisvariant	beoordeling varianten	
		halfverdiepr	steil talud
effect op luchtkwaliteit	+	0	0

7.8.5 Licht

7.8.5.1 Effecten basisalternatief

De basisvariant zal worden voorzien van wegverlichting over de gehele lengte van het tracé. Door gebruik te maken van goede armaturen (weinig strooilicht) kan de emissie van licht naar de omgeving worden gereduceerd.
In paragraaf 7.3 is ingegaan op de mogelijke effecten van licht op de ecologische waarden van het studiegebied.

7.8.5.2 Effecten varianten

variant 1 half verdiepte ligging
Bij de variant met halfverdiepte ligging kan de wegverlichting lager worden aangebracht, waardoor de emissie van licht naar de omgeving kan worden gereduceerd.

variant 2 steil oosttalud
Deze variant is met betrekking tot de effecten op lichthinder vergelijkbaar met de basisvariant.

7.8.5.3 Beoordeling

In tabel 7.34 is de beoordeling van de opgenomen.

Tabel 7.34 Beoordeling basisvariant (ten opzichte van de referentiesituatie) en de varianten (ten opzichte van de basisvariant)

criterium	beoordeling basisvariant	beoordeling varianten	
		halfverdiept	steil talud
effect op lichthinder	-	0	0

7.8.6 Externe veiligheid

7.8.6.1 Effecten basisalternatief

Over de Randweg vindt niet of nauwelijks transport van gevaarlijke stoffen plaats. Omdat er ook in de huidige situatie en met de autonome ontwikkeling geen probleem met de externe veiligheid door wegverkeer in het studiegebied zijn, verandert dit na aanleg van de Randweg niet. Vanwege deze situatie is ook de mogelijke cumulatie van risico's van spoorlijn en Randweg niet relevant.

7.8.6.2 Effecten varianten

De varianten hebben naar verwachting geen ander effect dan de basisvariant.

7.8.6.3 Beoordeling

De beoordeling van de effecten op de externe veiligheid in vergelijking met de referentiesituatie is opgenomen in tabel 7.35.

Tabel 7.35 Beoordeling basisvariant (ten opzichte van de referentiesituatie) en de varianten (ten opzichte van de basisvariant)

criterium		beoordeling varianten	
		halfverdiept	*steil talud*
effect op risicocontouren	0	0	0

7.8.7

7.8.8 *Totaal beoordeling hinder*

Tabel 7.36 Totaal beoordeling varianten ten opzichte van de basisvariant voor het thema hinder

aspect	criterium	subcriterium	varianten	
			halfverdiept	steil talud
geluid	geluidbelasting in woon- en werkomgeving	geluidbelasting woningen	+	0
		geluidbelasting geluid gevoelige bestemmingen	0	0
	indicatie geluidbelast oppervlak (indicatief)		0	0
trillingen	trillinghinder		0	0
lucht	*effect luchtkwaliteit*		*0*	*0*
licht	effect op lichthinder		0	0
externe veiligheid	effect op risicocontouren		0	0

7.9 Sociale aspecten

7.9.1 *Inleiding*

Door de aanleg van de Randweg verandert de leefomgeving in het studiegebied. Hierdoor kunnen de bewoners en gebruikers van het studiegebied hun dagelijkse leefomgeving anders gaan ervaren. In deze paragraaf is aandacht besteed aan de belevingsaspecten van de Randweg.
In tabel 7.37 is het beoordelingskader voor het thema sociale aspecten weergegeven

Tabel 7.37 Beoordelingskader voor de sociale aspecten

aspect	criterium
belevingseffecten	visuele hinder
	hinderbeleving geluid
	barrièrewerking, sociale relaties
gedwongen vertrek	aantal te amoveren woningen
	aantal te amoveren bedrijven

7.9.2 *Belevingsaspecten*

7.9.2.1 Effecten basisalternatief

Visuele hinder
De zichtbaarheid van de Randweg en van het verkeer op de Randweg kan als hinderlijk worden ervaren. Dit is zowel van belang als het gaat om de zichtbaarheid vanuit de open en groene gebieden van Maij, Gement en Bossche Broek als voor de zichtbaarheid vanuit de woonomgeving.
Voor het zuidelijke gedeelte van de Randweg –tracédeel Z tussen de N65 en het noordelijke uiteinde van de tunnelbak- leidt de Randweg 's-Hertogenbosch-Vught in vergelijking met de bestaande situatie en de autonome ontwikkeling niet tot wezenlijke verande-

ringen. De Randweg ligt hier grotendeels op een bestaande weg en doorkruist een gebied waar in de huidige situatie de verknoping van Bosscheweg en Vughterweg ligt. Ten noorden daarvan ligt de Randweg in een tunnelbak en is daardoor niet zichtbaar.
Voor het middendeel van het tracé en het gedeelte ten zuiden van het Willem-I-college krijgt de Randweg in principe een ligging die leidt tot zichtbaarheid voor zowel de bewoners in de Vughterpoort als deels vanuit de Maij. De dwarsprofielen voor de weg (bijlage 8) laten zien dat de afstand tussen de weg en de woningen aan de Willem van Oranjelaan betrekkelijk groot is. Als gevolg van de aanwezigheid van het geluidscherm van de spoorlijn, de erfafscheidingen tussen de woningen en de spoorlijn en (waar nodig) het te bouwen geluidscherm tussen de Randweg en de spoorlijn (tabel 7.38) is vanuit de begane grond van de betreffende woningen het verkeer niet zichtbaar. Vanaf de eerste en tweede verdieping zal het verkeer wel (deels) zichtbaar zijn. De benodigde geluidschermen leiden tot een vermindering van het zicht vanuit de woningen (eerste en tweede verdieping) op het Drongelens kanaal.

Tabel 7.38a Benodigde geluidschermen bij de onderzochte varianten (zie par. 7.2 voor criteria). De schermen zijn geprojecteerd tussen Randweg en spoorlijn, vanaf de brug over het Drongelens kanaal in zuidelijke richting

variant	scenario	geluidscherm	
		lengte (m)	maximale hoogte (m)
basis	50-1	700	2,5
	70-2	700	5

Bij scenario 70-2 zijn langere en hogere schermen nodig dan bij scenario 50-1. Dat leidt tot verminderd uitzicht naar de Gement (bij 50 km/uur nog wel mogelijk), maar beperkt het zicht op de Randweg zelf (bij 50 km/uur zijn met name vrachtwagens zichtbaar).
Het exacte effect op de zichtbaarheid en het uitzicht hangt mede af van lokale factoren als schuurtjes, bomen e.d.

Voor het noordelijk deel van het tracé –tussen het Koning Willem I-college en het einde van het plangebied waar de Randweg overgaat in de bestaande Vlijmense weg- leidt de zichtbaarheid van de weg niet tot een toename van visuele hinder. De weg ligt deels op de bestaande weg en loopt deels door het gebied tussen ziekenhuis en school waar de zichtbaarheid van weg en verkeer niet tot hinder leidt.

Voor de beoordeling van de eventuele visuele hinder is ook het perspectief van (fiets)recreanten in Maij en Honderdmorgen van belang. Vanuit de Maij (met name van de *dijk van het Drongelens kanaal) is het verkeer op de Randweg bij de basisvariant* zichtbaar, met name op het fietspad op de dijk van het Drongelens Kanaal. De (natuur)beleving kan hierdoor negatief beinvloed worden.
Tijdens de aanleg van de Randweg is er mogelijk tijdelijk sprake van visuele hinder en afname van de (natuur)belevingswaarde van de omgeving door bouwwerkzaamheden en bouwverkeer (kranen e.d.).

Hinderbeleving geluid
De geluidbelasting van een groot deel van de woningen in de Vughterpoort neemt door de Randweg af (zie paragraaf 7.2). Voor de woningen langs de Willem van Oranjelaan, met name aan de noordzijde, ontstaat bij de Randweg een situatie dat een nieuwe geluidbron wordt geïntroduceerd in een gebied waarvandaan in de autonome ontwikkeling geen

verkeerslawaai komt (maar wel spoorlawaai). De hinderbeleving door geluid neemt daardoor in deze zone toe.
De geluidsbelasting op 1,5 m hoogte (kaarten 17 t/m 20, bijlage 7) geeft een indicatie van de verandering van geluidsbeleving in de Gement, Bossche Broek en Isabellabos (zie ook paragraaf 7.3). Afsluiting van de Honderdmorgensedijk leidt tot een afname van de geluidshinder in de Gement, wat de (natuur) beleving ten goede komt. In de 'kop"van de Maij neemt de geluidshinder na aanleg van de Randweg toe, maar het effect op de recreatieverkeer op de Maysteeg, Gementweg en Honderdmorgensdijk zal beperkt zijn. Geluidshinder van de Randweg zal wel een negatief effect hebben op de (natuur)beleving op het fietspad op de dijk langs het Drongelens Kanaal. Afname van de geluidshinder in het Bossche Broek zal de (natuur)belevingswaarde ten goede komen.

Tijdens de aanleg van de Randweg is er tijdelijk sprake van geluidshinder en mogelijk afname van de (natuur)belevingswaarde door bouwwerkzaamheden (b.v. heien damwand, opbreken wegdek) en bouwverkeer.

Barrièrewerking, sociale relaties
Het effect van de Randweg op de barrièrewerking varieert per deelgebied.

In de Vughterpoort verbetert de oversteekbaarheid van de Vughterweg door afname van de verkeersintensiteit. Reconstructie van de Vughterweg biedt mogelijkheden om de route naar 's-Hertogenbosch aantrekkelijker en sociaal veiliger te maken.
De oversteekbaarheid van het spoor via de Isabellalaan verslechtert als de overgang op termijn zou worden afgesloten. Als de overweg wordt vervangen door een tunnel neemt de oversteekbaarheid sterk toe. De passage van het spoor via de Isabellalaan verslechtert in dat geval wel voor wat betreft aantrekkelijkheid en sociale veiligheid. De waarde van de Isabellalaan/Reutsedijk als recreatieve verbinding vanuit de Vughterpoort naar de Gement en Vughterheide verslechtert. Wel wordt een alternatieve route gecreeerd aan de zuidkant van de Isabellakazerne.

In Vught-Noord leidt de afname van de verkeersintensiteit tot een verbeterde oversteek-baarheid op de Bosscheweg. De afsluiting van de spoorpassage door de Loonse Baan, als onderdeel van de autonome ontwikkeling (mogelijk gemaakt door de noordelijke ontsluitingsweg van Vught), verbetert de oversteekbaarheid voor noord-zuid gericht verkeer. De weggevallen oost-west verbinding wordt gecompenseerd door de nieuwe verbinding ten zuiden van de Isabellakazerne.
Belangrijk voor het langzaam verkeer is een goede afwikkeling op de rotonde Bossche-weg-Verbinding Randweg.
De langzaamverkeerroute langs het Drongelens Kanaal (relatie Vught – 's-Hertogenbosch) blijft bestaan, een goede oversteekbaarheid van de Randweg en Vlijmenseweg is verzekerd door middel van een beveiligde oversteek (ongelijkvloerse tunnel. middenberm, VRI).

De afname van de verkeersintensiteit op het Willems-Wilhelminaplein biedt mogelijk-heden de oversteekbaarheid te verbeteren.

Het Willem I College wordt beter bereikbaar door afname van de verkeersintensiteit op de Vlijmenseweg. Reconstructie van de Vlijmense weg biedt mogelijkheden de oversteek-baarheid vanuit de stad/ Onderwijsboulevard verder te verbeteren.

De barrièrewerking van de Vlijmenseweg voor het gebied ten zuiden van de Vlijmenseweg verandert niet wezenlijk na aanleg van de Randweg. De verkeersintensiteit neemt toe,

maar is in de referentiesituatie ook al hoog. De bereikbaarheid van Vught via de Honderdmorgensedijk verbetert voor het langzaam verkeer na afsluiting van de weg voor auto's.

De Gement wordt moeilijker bereikbaar per auto na afsluiting van de Honderdmorgensedijk.

Tijdens de aanleg van de Randweg kan lokaal tijdelijk sprake zijn van een afname van de bereikbaarheid en vergroting van de barrierewerking van wegen.

7.9.2.2 Effecten varianten

variant 1 half verdiepte ligging
visuele hinder
Bij de halfverdiepte ligging van de Randweg neemt de zichtbaarheid van de weg en van het verkeer af. Doordat de weg achter een deel van de Willem van Oranjelaan ongeveer 2 m lager ligt dan de basisvariant neemt ook de zichtbaarheid van het verkeer vanuit de woningen (eerste en tweede verdieping) af. In combinatie met het geluidscherm is bij de basisvariant het verkeer op een groot deel van het weggedeelte achter de Willem van Oranjelaan niet zichtbaar. De verminderde zichtbaarheid gaat gepaard met een beter behoud van het uitzicht op Maij en Honderdmorgen, mede omdat de geluidwerende voorzieningen bij de halfverdiepte variant lager kunnen zijn dan bij de basisvariant.
Bij 70 km/uur is het benodigde geluidsscherm weer zo hoog dat het uitzicht op de Gement beperkt wordt.
Langs het zuidelijk deel van de Willem van Oranjelaan is het verschil met de basisvariant gering.

De halfverdiepte variant is tevens minder zichtbaar vanuit de Maij doordat de weg ongeveer 2 m lager ligt dan de bovenzijde van de dijk van het Drongelens kanaal.

Tabel 7.38b Benodigde geluidschermen bij de onderzochte varianten (zie par. 7.2 voor criteria). De schermen zijn geprojecteerd tussen Randweg en spoorlijn, vanaf de brug over het Drongelens kanaal in zuidelijke richting

variant	scenario	geluidscherm	
		lengte (m)	maximale hoogte (m)
steil talud	50-1	700	2,5
	70-2	700	5
halfverdiept	50-1	350	2
	70-2	700	5

Bij scenario 70-2 is het verschil in zichtbaarheid tussen de halfverdiepte variant en de basisvariant niet meer aanwezig, omdat voor beide gevallen een relatief lang en hoog scherm nodig is voor het realiseren vande voorkeursgrenswaarde.
Bij variant 1 halfverdiept neemt de zichtbaarheid en daarmee tevens de visuele hinder vanuit de Gement af.

hinderbeleving geluid
Er is –in een situatie met schermen- geen verschil tussen de basisvariant en de halfverdiepte variant.

barrièrewerking, sociale relaties
Half verdiepte aanleg van de Randweg heeft geen ander effect op de barrièrewerking dan de basisvariant. De half verdiepte ligging is voorzien op het traject langs het spoor, waar in de referentiesituatie geen oversteekmogelijkheid of langzaamverkeers route is gelegen.

variant 2 steil oosttalud
visuele hinder
De variant met steil talud levert voor de woningen geen wezenlijk andere visuele hinder op als de basisvariant. Vanaf de dijk van het Drongelens kanaal aan de kant van de Maij is de weg dichterbij dan bij de basisvariant. De visuele hinder van de Randweg vanaf die zijde neemt derhalve toe.

hinderbeleving geluid
Er is –in een situatie met schermen- geen verschil tussen de basisvariant en de variant steil talud.

barrièrewerking, sociale relaties
Aanleg van de Randweg met een steil oosttalud heeft geen ander effect op de barrière-werking dan de basisvariant. Het steil talud is voorzien op het traject langs het spoor, waar in de referentiesituatie geen oversteekmogelijkheid of langzaam verkeersroute is gelegen.

7.9.3 Gedwongen vertrek

7.9.3.1 Effecten basisalternatief

Voor de aanleg van de Randweg moet 1 woning en 1 bedrijf worden ontruimd. Daarnaast moet het verlaten benzinestation aan de Bosscheweg 1, recentlijk aangewezen als Rijksmonument worden gesloopt of verplaatst.

7.9.3.2 Effecten varianten

De varianten half verdiepte ligging en steil oosttalud hebben geen ander effect op het aspect gedwongen vertrek dat de basisvariant.

7.9.4 Totaalbeoordeling sociale aspecten

Tabel 7.39 geeft de totaalbeoordeling van de varianten op het thema sociale aspecten.

Tabel 7.39 Beoordeling varianten ten opzichte van het basialternatief voor het thema sociale aspecten

aspect	criterium	variant 1	variant 2
belevingseffecten	visuele hinder	+	0
	hinderbeleving geluid	0	0
	barrièrewerking, sociale relaties	0	0
gedwongen vertrek	aantal te amoveren woningen	0	0
	aantal te amoveren bedrijven	0	0

8 Beoordeling

In dit hoofdstuk zijn samenvattend de effecten van de basisvariant en de beide varianten beschreven. Per variant is een beschrijving van de belangrijkste kenmerken, voor- en nadelen beschreven. Tevens wordt ingegaan op de toekomstvastheid van de oplossingsrichtingen en de kosteneffectiviteit van mogelijke (inrichtings)maatregelen om de effecten van de Randweg te verminderen

8.1 Beschouwing per variant

8.1.1 Basisalternatief

De basisvariant is tot stand gekomen na een langdurig proces van ontwerp, overleg en bijstellen. De uitkomst van dit proces is een wegontwerp waarin zo veel mogelijk rekening is gehouden met de bestaande waarden en functies in het inpassingsgebied. In vergelijking met de basisvariant, zoals beschreven in de startnotitie, is het alignement verder geoptimaliseerd voor het gedeelte juist ten noorden van de tunnelbak. Hier is uiteindelijk gekozen voor een ligging dichter bij de spoorlijn, waardoor het ruimtebeslag in het noordelijk deel van het Isabellabosje (verder) is verkleind.

Ondanks de grote inspanningen om effecten te voorkomen en te beperken heeft de basisvariant gevolgen voor het milieu. De gevolgen zijn grotendeels gerelateerd aan het ruimtebeslag en de waarden van het gebied waar de Randweg wordt gesitueerd en aan het gebruik van de weg door autoverkeer (emissie van geluid, zichtbaarheid).
Met name ter hoogte van het Isabellabos, langs het bestaande kanaal en in de Maij gaan kleine arealen van gebieden met (beperkte) natuurwaarden verloren. De aardkundige, cultuurhistorische en archeologische waarden van het gebied dat verloren gaat zijn gering.

Een deel van de effecten op natuurwaarden is tijdelijk (bijvoorbeeld de aantasting van de flora op de dijk van het Drongelens kanaal). De aantasting van het Habitat-gebied blijft beperkt tot de uiterste rand. Het slotenpatroon in het oostelijk deel van de Maij wordt door de basisvariant in principe niet geraakt (wellicht is wel een kleine verschuiving van de sloot nodig vanwege het verplaatsen van de rioolpersleiding; dit zou een beperkte, lokale en tijdelijke aantasting van de ecologische functie van de sloot kunnen betekenen) en de wezenlijke kenmerken van het gebied worden niet aangetast. Dit wordt mede veroorzaakt door het gegeven dat de Randweg grondwaterneutraal zal worden gerealiseerd. De voor Maij en Gement essentiële (diepe) kwelstroom wordt door de Randweg niet beïnvloed. Aandacht hiervoor in de aanlegfase is noodzakelijk. Een deel van het Isabellabosje zal door de aanleg van de Randweg verloren gaan.

Een belangrijk positief effect voor de Gement is de voorgenomen afsluiting van de Honderdmorgensedijk, die in de huidige situatie, mede als gevolg van de onvoldoende capaciteit van de Vughterweg en de Vlijmenseweg, functioneert als sluiproute (afsluiten hangt bestuurlijk samen met de aanleg van de Randweg). De geluidbelasting in Maij en Gement neemt hierdoor af. Door het afsluiten van de Hondermorgensedijk wordt tevens de leefbaarheidssituatie in Vught-noord (Kampdijklaan) verbeterd. Voor de Kampdijklaan geldt dat door de recent ingestelde 30 km-zone de belasting door wegverkeer reeds wordt aangepakt. Het afsluiten van de Honderdmorgensedijk voor doorgaand verkeer wordt

8.1.4 Beoordeling van snelheidsregime

In het MER zijn de effecten beschreven voor twee scenario's voor wat betreft de toegestane snelheid op de Randweg. Het snelheidsregime heeft effect op de verkeersaantrekkende werking van de weg en daarmee op de verkeerskundige prestatie. Op dat aspect wordt nader ingegaan in paragraaf 8.2.

De verschillen in de toegestane snelheid op de Randweg komen tot uiting in verschillen in de milieubelasting van de omgeving van de weg.
De scenarios met een snelheid van 70 km/uur leiden, zowel bij de basisvariant als bij de halfverdiepte variant, tot een duidelijk hogere belasting van de omgeving met geluid. Dit effect is waarneembaar in het open gebied van de Gement en bij de geluidgevoelige bestemmingen langs de Randweg.
Voor de woningen in de Vughterpoort is het verschil (tussen de scenario's 50-1 en 70-2) ongeveer 1 tot 3 dB(A), zowel bij de basisvariant als bij de halfverdiepte variant. Ook bij het Koning Willem I- College is het verschil in geluidbelasting op de naar de Randweg gekeerde gevels van deze orde van grootte.

8.2 Toekomstvastheid

In de paragrafen 5.8 en 7.2 van dit MER zijn de verkeerstechnische aspecten van de bestaande wegenstructuur, de autonome ontwikkelingen en de effecten van de Randweg beschreven. Voor de Randweg zijn de effecten beschreven voor vier modellen, die combinaties zijn van scenarios met betrekking tot de algemene ontwikkeling van het verkeersaanbod (scenario 1: volgens vigerend beleid, scenario 2: niet realiseren van beleid) en het snelheidsregime op de Randweg (50 of 70 km/h).

Op basis van de verkeersgegevens is al eerder geconcludeerd dat een ingrijpende verbetering van de wegenstructuur in het studiegebied noodzakelijk is om in de toekomst een vlotte en veilige afwikkeling van het verkeer mogelijk te maken. De ontoereikendheid van de bestaande infrastructuur wordt geïllustreerd door de zeer hoge I/C-verhoudingen op een aantal wegen in het plangebied (figuur 8.1). Met name op de doorgaande wegen (Vlijmenseweg, Vughterweg) treden I/C-waarden (ver) boven 1 op, hetgeen duidt op een zeer slechte verkeersafwikkeling. Deze situatie frusteert niet alleen het goed functioneren van 's-Hertogenbosch, maar is tevens een ernstige bedreiging voor de ontwikkeling van het Paleiskwartier, de Onderwijsboulevard en Willemspoort. Deze ontwikkeling is meegenomen in de verkeersmodellen en komt onder andere tot uiting in de sterke toename van de verkeersbelasting van de Vlijmense weg. De genoemde ontwikkelingen zijn kernpunten van het ruimtelijk en economisch beleid van 's-Hertogenbosch.

De uitgevoerde modelberekeningen laten zien dat door de Randweg 's-Hertogenbosch de bereikbaarheidsproblematiek in het studiegebied kan worden opgelost. Voor de periode tot 2015 –het gehanteerde modeljaar- zijn de genoemde ontwikkelingen in 's-Hertogenbosch voor een belangrijk deel gerealiseerd (zie hoofdstuk 5). Dit betekent dat voor de periode 2002-2015 een lokaal zeer sterke groei van het verkeersaanbod optreedt als gevolg van de ruimtelijke ontwikkelingen, maar dat voor de periode daarna het verkeersaanbod de normale trend zal volgen en geen extra toename zal laten zien door verdere ruimtelijke ontwikkelingen.
De modelresultaten –voor de Randweg en belangrijke ontsluitingswegen als I/C-verhoudingen gepresenteerd in figuur 8.2- laten zien dat de Randweg zal leiden tot een goede spreiding van het verkeer over het wegennet. De Randweg zelf zal als hoofdader gaan functioneren en het bestaande wegennet in belangrijke mate ontlasten. Voor enkele

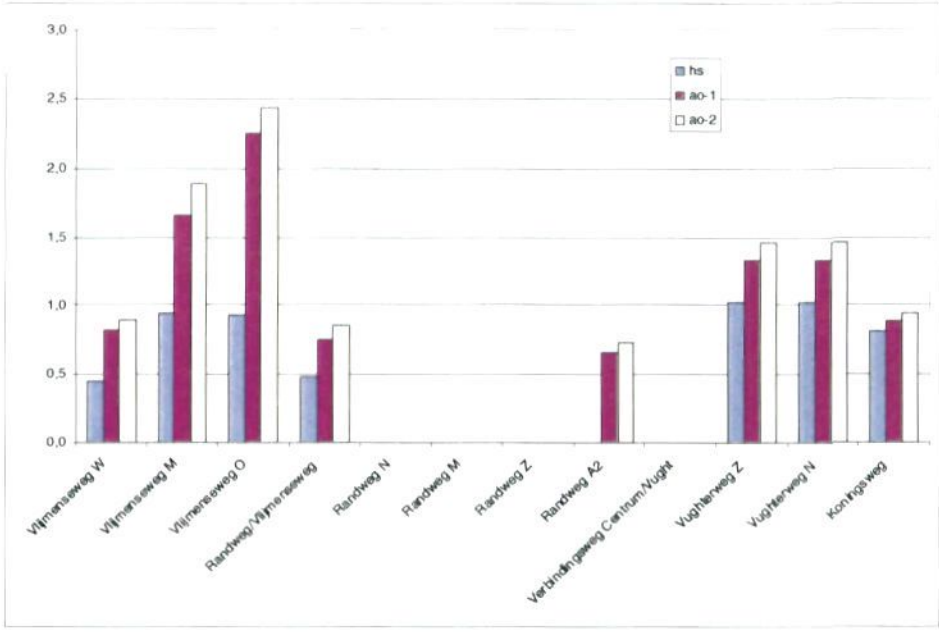
wegen –met name de Vlijmenseweg- blijven de I/C-verhoudingen aan de hoge kant, zodat hier wellicht aanvullende maatregelen nodig zijn.

De capaciteit van de Randweg is voor de modellen 50-1 en 50-2 voldoende voor de periode tot 2015. Voor de periode daarna –met een naar verwachting minder sterke groei van het verkeersaanbod- is dan nog voldoende restcapaciteit aanwezig. Voor de modellen 70-1 en 70-2 wordt de capaciteitsgrens van de Randweg eerder bereikt; voor het planjaar 2015 wordt dan bij model 70-2 een I/C-verhouding rond 1 verwacht. Deze toename van de intensiteit op de Randweg wordt voor een deel veroorzaakt door een grotere rol van de Randweg als alternatieve route (via de Randweg in plaats van over de A2 en A59); ook trekt de Randweg dan iets meer verkeer van het onderliggend wegennet (zoals de Vlijmense weg).

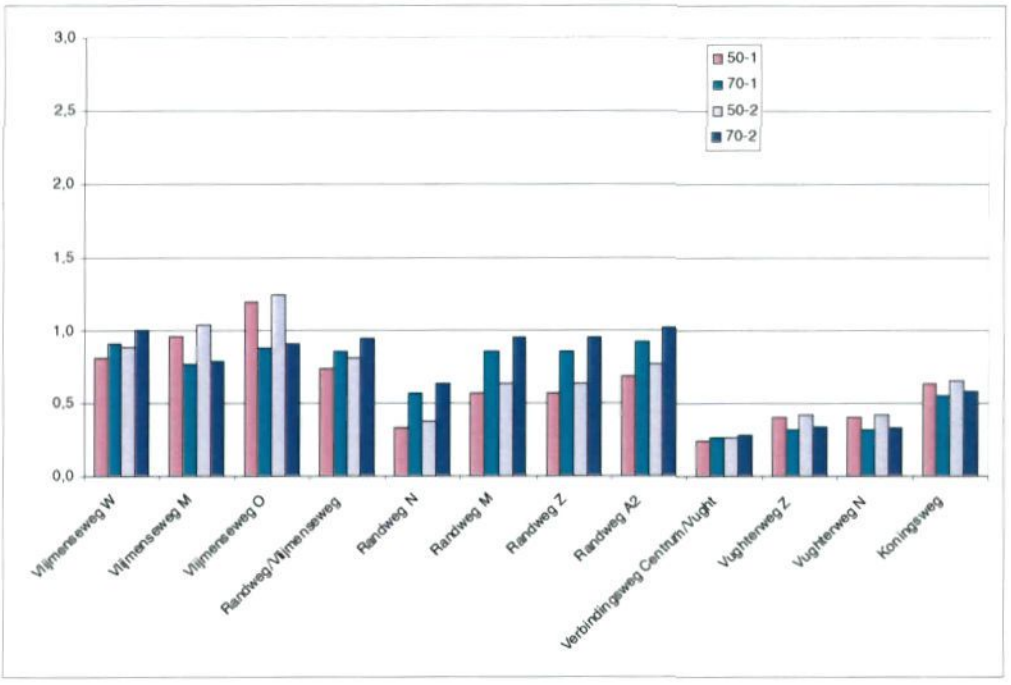
Op grond hiervan kan worden vastgesteld dat het (te) aantrekkelijk maken van de Randweg, door het toestaan van een snelheid van 70 km/h, de eigenlijke functie van de Randweg in gevaar kan brengen. Overigens kan hierbij worden aangetekend dat het gebruikte verkeersmodel bij de toedeling van verkeer aan wegvakken niet kijkt naar de beschikbare capaciteit en de afwikkelingskwaliteit; in de feitelijke situatie zal het (niet-bestemmings)verkeer een alternatieve route (bijvoorbeeld via A2 en A59) kiezen als de Randweg te vol is.

De verschillen tussen de scenario's 1 en 2 zijn betrekkelijk klein. Voor het studiegebied wordt dit deels veroorzaakt door de dominantie van de ruimtelijke ontwikkeling in 's-Hertogenbosch zelf, die zullen leiden tot een sterke groei van het verkeersaanbod.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat de Randweg voor de periode tot 2015 een goede oplossing voor de verkeersproblematiek in de zuidflank van 's-Hertogenbosch kan bieden. Door de afvlakkende groei van het verkeersaanbod voor de periode daaropvolgend blijft de oplossing voldoen, waarbij het echter van belang is om maatregelen te treffen om doorgaand verkeer in de relatie A2-A59 te weren, bijvoorbeeld door een strikte handhaving van een snelheid van 50 km/h op de Randweg.



Figuur 8.1 **I/C-verhoudingen voor belangrijke wegen in het studiegebied voor de huidige situatie en twee scenario's voor de autonome ontwikkeling**



Figuur 8.2 **I/C-verhoudingen voor de Randweg en belangrijke wegen in het studiegebied voor vier scenario's modellen (combinaties van scenarios verkeersontwikkeling en snelheid op Randweg)**

8.3 Meest-milieuvriendelijk alternatief

In de startnotitie is aangegeven dat de basisvariant kan worden beschouwd als het meest-milieuvriendelijk alternatief. In de richtlijnen is aangegeven dat er een verdere optimalisatie van het tracé mogelijk zou kunnen zijn. Op basis van hiervan is het alignement van de varianten aangepast, waardoor het ruimtebeslag in het noordelijk deel van het Isabellabos is beperkt.
Uit de beschijving van de effecten van de varianten blijkt dat voor een aantal milieuaspecten de Randweg leidt tot positieve milieugevolgen; dit zijn met name de aspecten die te maken hebben met de leefomgeving. Anderzijds hebben alle varianten effecten op natuurwaarden. Door het gebruik van een geluidarm verhardingstype wordt de geluidemissie door een brongerichte maatregel aangepakt. Voor het MMA dient daarom ook het snelheidsregime van 50 km/uur uitgangspunt te zijn.
Aangrijpingspunt voor het MMA is –naast het optimaliseren van het tracé zoals aangegeven in de richtlijnen- het verder beperken van de effecten op natuurwaarden. Daarbij zou variant 1(halfverdiept) als startpunt moeten worden genomen, omdat deze zowel voor de leefomgeving in de Vughterpoort als voor de Maij deze variant als meest gunstig kan worden beoordeeld. Een negatief aspect van deze variant is echter het (iets grotere) ruimtebeslag in de Maij. Dit kan verder worden teruggebracht door de taluds van de kanaaldijken aan te passen en eventueel de ruimte tussen weg en kanaal krapper te dimensioneren.
Bij het MMA zouden verder maatregelen kunnen worden genomen om de emissie van licht en geluid naar de Maij verder terug te dringen. Met name ter plaatse de aansluiting van de Magistratenlaan op de Randweg bij de brug over het Drongelens kanaal –hooggelegen en zichtbaar vanuit de Maij- kan een goede afscherming leiden tot een beperking van de hoeveelheid geluid in de Maij en tot een vermindering van de visuele effecten van de Randweg.

8.4 Compensatie en mitigatie

aantasting en het nee-tenzij principe
Bij aanleg van de Randweg worden onderdelen van de GHS aangetast. Een deel van het oppervlak verdwijnt tijdelijk, en ander deel wordt gereconstrueerd.

Bij aantasting van de GHS geldt het "nee-tenzij"principe zoals uitgewerkt in het Streekplan [Provincie Noord-Brabnt. 2002a]. Het nee-tenzij principe bestaat uit drie stappen:
- aantonen zwaarwegend maatschappelijk belang
- aantonen dat geen alternatieve locaties buiten de GHS bestaan
- aantonen dat er geen andere oplossing is waarbij aantasting van natuurwaarden kan worden voorkomen of worden verminderd (gemitigeerd).

Het nee-tenzij principe is uitgewerkt in bijlage 9. Het aantonen van het zwaarwegend maatschappelijk belang komt voort uit de probleemstelling in hoofdstuk 2. Het onderzoek naar alternatieven is gebaseerd op hoofdstuk 2 (probleemstelling),3 (voorgeschiedenis) en 6 (voorgenomen activiteit en alternatieven en varianten)

voorkomen en mitigatie
Aantasting van natuurwaarden moet zoveel mogelijk worden voorkomen, danwel beperkt [Provincie Noord-Brabant, 2002a; Gemeente 's-Hertogenbosch, 1999c].
In de ontwerpen voor de basisvariant en de varianten is een aantal mitigerende maatregelen voorzien en worden mogelijkheden opengehouden om verdere mitigerende en compenserende maatregelen te nemen.

- het tracé van de Randweg is zodanig gekozen dat het ruimtebeslag in de Maij en het Isabellabos beperkt is.
- door de Randweg (gedeeltelijk) half verdiept aan te leggen worden de uitstralingseffecten van geluid en licht in de Maij en de Gement minder.
- de tracekeuze en eventueel halfverdiepte ligging van de Randweg leveren ook winst op voor de natuur- en landschapsbeleving in de Gement. Door de tracékeuze blijft het huidige 'open' landschapsbeeld bewaard en de half verdiepte ligging zorgt ervoor dat de weg vanuit de Gement minder zichtbaar en hoorbaar is. Een goede landschappelijke inpassing van de weg, door bijvoorbeeld afschermende beplanting, moet het landschapsbeeld van de Gement versterken.
- langs het tracé geplaatste geluidsschermen kunnen licht- en geluidverstoring beperken.
- er kan strooilichtarme wegverlichting toegepast worden.
- door de toepassing van geluidsarm asfalt wordt de geluidsverstoring in de groene hoofdstructuur ten gevolge van de Randweg beperkt. Ten gevolge van de afsluiting van de Honderdmogensedijk neemt de geluidsverstoring zelfs af ten opzichte van de huidige situatie.
- op de Randweg wordt een maximum snelheid van 50 km/uur ingesteld. Om te voorkomen dat weggebruikers sneller dan 50 km/uur gaan rijden, met onder andere negatieve gevolgen voor de geluidsverstoring in de Maij, worden maatregelen genomen om de snelheid te handhaven. Dit gebeurt in de vorm van (permanente) snelheidscontroles. Ook valt te denken aan (optische) versmalling van rijbanen en op 50 km/uur afgestelde groene golven.
- de Randweg (en de tunnels) wordt zodanig ontworpen en uitgevoerd dat de effecten op de grondwaterstand minimaal zijn. De kans op verdroging wordt geminimaliseerd door de tunnels lekvrij aan te leggen en gebruik te maken van onderwaterbeton.

- de aantasting van het (oppervlakte) water ten gevolge van de uitstoot van schadelijke stoffen van de weg (strooizout, olie, lood, rubber,....) zal worden tegengegaan door voor de Randweg een eigen waterhuishoudingsysteem te creëren door de aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel. Tevens wordt onderzocht in hoeverre gebruik gemaakt kan worden van energieopslag in het asfalt, zodat geen strooizout meer toegepast hoeft te worden.

Bij de aanleg van de Randweg kunnen de werkzaamheden enigszins worden aangepast zodat de kans op het doden van dieren of het vernietigen van planten wordt beperkt. Hierbij valt onder meer te denken aan:

- het leegpompen van sloten, enige tijd voordat deze worden gedempt. Amfibieën krijgen zo de kans weg te kruipen
- het in depot zetten van beschermde plantensoorten waarna deze na de werkzaamheden weer worden teruggeplant. Een alternatief is het maaisel (met zaad) te bewaren en na uitvoering terug te brengen in het gebied
- het verdrijven van kleine zoogdieren voordat een terrein wordt vergraven
- het uitvoeren van de meest verstorende werkzaamheden in een, voor vleermuizen, gunstige periode
- geen werkzaamheden te verrichten in de broedtijd van vogels.
- tijdens de aanlegfase wordt gebruik gemaakt van retourbemaling zodat de grondwaterstanddaling beperkt blijft tot de directe omgeving van de weg. Er treedt geen verdroging op in het gebied. Er is geen sprake van bronbemaling door de toepassing van waterdichte tunnelbakken.

Deze maatregelen kunnen eigenlijk worden beschouwd als sluitposten van een ontwerpproces, dat er op is gericht geweest om milieueffecten zo veel mogelijk te voorkomen. Door de keuze van het tracé worden effecten in belangrijke mate tegengegaan en gereduceerd.
In het ontwerp is rekening gehouden met het eventueel aanleggen van een ecologische *verbindingszone tussen Gement en Bossche Broek*.

compensatie
Natuurwaarden die blijvend verloren gaan moeten kwantitatief en kwalitatief gecompenseerd worden. Uitgaande van het aangetaste oppervlak en het natuurdoel is een kwaliteitstoeslag vereist. De op basis hiervan vereiste compensatie is weergegeven in tabel 8.1.

Het permanente ruimtebeslag betreft de Maij en het Isabellabos en en bedraagt 3,5 ha. Inclusief de kwaliteitstoeslag moet hiervoor 4,8 ha gecompenseerd worden. Drongelens kanaal, de dijken langs het Drongelens kanaal en de langstraatspoordijk worden gereconstrueerd. Alleen de kwaliteitstoeslag, in totaal 3 ha moet gecompenseerd worden. Totaal te compenseren oppervlak is 7,8 ha.
Behalve het ruimteverlies moet ook het kwaliteitsverlies (bijvoorbeeld door geluid) gecompenseerd worden.

De gemeente 's-Hertogenbosch heeft (in principe) ruimte beschikbaar voor compensatie: ± 11 ha in het zuidelijk deel van de Honderdmorgen tussen Drongelens kanaal, Maysteeg, Gementweg en Honderdmorgensdijk (grondgebied gemeente Vught).

Tabel 8.1 Oppervlakte te compenseren GHS

GHS-element	natuurdoel	Verstoord opp. (ha)	recon structie	Kwaliteits-toeslag	Compensatie opp. (ha)
Maij	nat-vochtig grasland	3,2	nee	0,33	4,3
Isabellabos	nat natuurbos	0,3	nee	0,66	0,5
Drongelens kanaal	dagvlinders in natte biotopen (rietland)	1,2	ja	0,33	0,4
westelijke dijk Drongelens kanaal	droog soortenrijk grasland	2,0	ja	0,66	1,3
oostelijke dijk Drongelens kanaal	droog soortenrijk grasland	0,9	ja	0,66	0,6
Langstraat spoordijk	Droog soortenrijk grasland	1,1	ja	0,66	0,7
totaal		8,7	5,2		7,8

De voor de Randweg benodigde compensatie van aantasting van natuurwaarden wordt in in een compensatieplan bij het bestemmingsplan verder uitgewerkt. De bepaling van de terug te brengen omvang en kwaliteiten van de benodigde compensatie zal plaatsvinden in overleg met de bevoegde instanties en op basis van vastgestelde compensatie-regelingen.

8.5 Slotbeschouwing en kosteneffectiviteit

8.5.1 Inleiding

De in dit MER verzamelde informatie kan worden gebruikt voor een slotbeschouwing over de Randweg. Daarbij kan aan de orde komen de vraag in hoeverre de Randweg voldoet en kan worden ingegaan op de vraag of het maatschappelijk nut van de ingreep opweegt tegen de effecten van de ingreep.

In de richtlijnen voor dit MER is gevraagd om aandacht te besteden aan de kosten-effectiviteit van het project Randweg 's-Hertogenbosch-Vught. Er is aangegeven dat een beschouwing over de kosteneffectiviteit verder gaat dan het beschrijven van de milieu-effecten van het voornemen, maar van belang kan zijn in het kader van de besluitvorming. In deze paragraaf zijn daarom verschillende facetten van de kosteneffectiviteit van het voornemen beschreven. Het gaat om een beperkte beschrijving, die niet zo ver gaat als een (maatschappelijke) kosten-baten analyse (MKBA). Voor grote infrastructurele projecten is een systematiek voor het uitvoeren van een kosten-batenanalyse ontwikkeld[8], die voor dit MER echter als te uitgebreid wordt ervaren. In deze paragraaf is daarom een beperktere invulling gegeven aan de beschrijving van de kosten en de baten van de Randweg.

8. De zogenaamde OEEI

Met betrekking tot een beschrijving van de kosteneffectiviteit kunnen in het geval van de Randweg drie mogelijke niveau's worden aangemerkt, namelijk:

1. het projectniveau: wat is de kosteneffectiviteit van de aanleg van de Randweg, welke directe en indirecte kosten zijn gemoeid met de aanleg en het beheer van de Randweg en welke baten levert de Randweg op?
2. het inrichtingsniveau: wat zijn de baten (de meerwaarde) van aanvullende mitigerende maatregelen c.q. varianten in het ontwerp van de Randweg in verhouding tot de extra kosten?
3. het strategisch niveau: wat is –in retrospectief- de meerwaarde van het in dit MER beschreven model voor de Randweg ten opzichte van de Zuidweststructuur zoals die in de oorspronkelijke plannen in in het MER uit 1992 was opgenomen? Hoe zouden in dat kader ook andere afgeschreven alternatieven kunnen worden beoordeeld?

Met betrekking tot punt 3 kan worden gesteld dat een dergelijke beschouwing, hoewel in principe interessant, op deze plaats als weinig zinvol moet worden beschouwd. De afgevallen alternatieven zijn immers allemaal gemotiveerd afgevallen en als niet realistisch aangemerkt.

Op inrichtingsniveau (punt 2) zijn in hoofdstuk 2 en in hoofdstuk 6 reeds opmerkingen gemaakt. Bij de ontwikkeling, uitwerking en beoordeling van de inrichtingsmogelijkheden voor de Randweg is rekening gehouden met de mogelijke meerwaarde van inrichtingsvarianten in relatie tot de meerkosten. Er is daar geconcludeerd dat (dat opzichte van de basisvariant beperkte) extra voorzieningen (kunnen) leiden tot kleinere milieueffecten. Met name de halfverdiepte variant, die kan worden gerealiseerd voor ongeveer gelijke kosten als de basisvariant, leidt tot geringere milieueffecten.
In aanvulling op de beschouwingen in hoofdstuk 2 en 6 kan nog het volgende worden gesteld. In dit MER zijn voor de verkeersbelasting vier scenario's doorgerekend. Daarbij is de keuze in de toegestane snelheid op de weg (50 of 70 km/uur) een variabele waarin door de initiatiefnemer zelf een keuze kan worden gemaakt.
De scenario's met 50 km/uur leiden tot een lagere geluidbelasting in de Gement en in de woonomgeving van de Vughterpoort. Het instellen van 50 km/uur is een eenvoudige en effectieve maatregel (er zijn wel kosten te maken voor handhaving en/of voor het aanbrengen van voorzieningen die de optredende snelheden daadwerkelijk beheersen). Vanuit kosteneffectiviteit is dit dan ook een effectieve maatregel.
Gezien het voorgaande rest dan een beschouwing van de kosteneffectiviteit van de Randweg op projectniveau.
Gezien het voorgaande rest dan een beschouwing van de kosteneffectiviteit van de Randweg op projectniveau.

8.5.2 Slotbeschouwing

De beoordeling van de kosteneffectiviteit van de Randweg op projectniveau komt neer op een beoordeling van 'nut en noodzaak' van de Randweg. Om hier een (semi)kwantitatief inzicht in te verschaffen is een uitgebreide analyse van de (maatschappelijke) kosten en baten van de Randweg nodig. Er is besloten om deze uitgebreide analyse in het kader van dit MER niet uit te voeren. Uit de analyse van de verkeerssituatie en de ruimtelijke ontwikkelingen in het studiegebied kan immers worden afgeleid dat het aanleggen van de Randweg noodzakelijk is: zonder de Randweg kunnen de voorgenomen ruimtelijke ontwikkelingen niet worden gerealiseerd. De (maatschappelijke) baten van de Randweg zijn derhalve zeer hoog. Daarnaast levert de Randweg een duidelijke bijdrage aan het verbeteren van de kwaliteit van het leefmilieu, met name in de Vughterpoort.

De beschrijving van de effecten van de Randweg maken duidelijk dat de Randweg kan worden beschouwd als een duurzame, probleemoplossende ingreep, met een zodanige vormgeving en situering dat optimaal wordt ingespeeld op de beperkingen van het inpassingsgebied en de effecten zo veel mogelijk worden beperkt. De halfverdiepte variant biedt hierbij nog het beste perspectief. Door het uitgekiende ontwerp van de Randweg worden de bestaande en potentiële, nog te ontwikkelen waarden van natuur en landschap zo veel mogelijk gespaard. Door bij de Randweg uit te gaan van een snelheid van 50 km/uur worden effecten op de omgeving zo veel mogelijk voorkomen en wordt voor een langere periode een oplossing van de verkeersproblematiek geboden. Tegelijkertijd is het van belang zijn om bij het definitief ontwerp van de weg bij het alignement en de dimensionering van de (kostbare) kunstwerken rekening te blijven houden met een eventuele toekomstige aanpassing van de maximumsnelheid op de Randweg.

Gezien de doelen van de Randweg, waartoe naast het oplossen van de problematiek van de bestaande verkeerskundige knelpunten ook behoort het mogelijk maken van de stedelijke ontwikkelingen in het centrum van 's-Hertogenbosch, wordt het aanleggen van de Randweg als kosteneffectief beschouwd.

9 Leemten in kennis en evaluatieprogramma

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van leemten in kennis en de betekenis hiervan voor de besluitvorming. Daarnaast wordt een opzet gegeven voor een evaluatieprogramma.

9.1 Leemten in kennis

Algemeen
Het aantal leemten in kennis in dit MER is gering. De Randweg is een project met een lange voorgeschiedenis. In het studiegebied is al eerder een MER opgesteld voor een ontsluitingsstructuur Zuidweststructuur [BRO, 1992]. In de voorbereiding van de m.e.r. procedure rond de Randweg is door de initiatiefnemer al eerder een afwegingsrapport gemaakt Rapport Draagvlak en Haalbaarheid Randweg [gemeente 's-Hertogenbosch, 2001a]. Ook de startnotitie voor de Randweg heeft veel informatie inzichtelijk gemaakt [gemeente 's-Hertogenbosch, 2002a]. Op basis van de gegevensinventarisatie in de Startnotitie is aanvullend onderzoek verricht naar ecologische en archeologische waarden [respectievelijk Natuurbalans, 2002 en Raap, 2002]. Ten behoeve van het MER is uitgebreid modelonderzoek verricht naar de verkeers- en geluidseffecten van de Randweg.

Beleid en besluitvormingskader
Tegelijkertijd met het MER Randweg wordt door de gemeente 's-Hertogenbosch een totaalvisie voor de ontwikkeling van het gebied als geheel opgesteld [Arcadis, 2002b]. De projectvoorstellen zijn in concept bekend, maar nog niet definitief vastgesteld. Aanleg van de Randweg mag de overige ontwikkelingen in het gebied niet onmogelijk maken en dient waar mogelijk afgestemd te worden op de totaalvisie.
Met name het waterbeleid en de toekomstige aanpak van de hoogwaterbestrijding (aanpassing Drongelens kanaal, Gement als retentiegebied, hoogwaterafvoer via ecologische verbindingszones rondom fort Isabella) is nog in ontwikkeling.

De nog bestaande onduidelijkheid over de totaalvisie in het algemeen en het waterbeleid in het bijzonder heeft echter geen invloed op de besluitvorming voor de Randweg, omdat de Randweg zo ontworpen is dat de weg de overige ontwikkelingen in het gebied niet onmogelijk maken.

Verkeer
De verkeerseffecten van de Randweg zijn uitvoering in paragraaf 7.2 beschreven. Een leemte in kennis is de definitieve ontsluitingsstructuur in Vught-Noord.
Daarnaast moet bij interpretatie van de model-resultaten rekening worden met het feit dat een "alles of niets" toedeling gebruikt is en dat er in het model geen rekening gehouden wordt met de capaciteit van de weg.
Voor de beeldvorming en de afweging tussen de varianten heeft dit echter geen effect.

Natuur
Voor natuur zijn er geen leemten in kennis, de gebruikte archiefgegevens van de provincie en de VOFF en de aanvullende ecologische inventarisatie in het voorjaar en de zomer van 2002 geven een compleet beeld van de ecologisch waarden in en rond het plangebied van de Randweg.

Bodem

De bodemkwaliteit is niet in het gehele plangebied bekend. Daar dient nader onderzoek naar verricht te worden. Met name kennis van de exacte vervuiling van het slib in het Drongelens Kanaal is van belang. Voor de beoordeling van effecten van de Randweg is uitgegaan van een worst-case scenario. De afweging tussen de varianten wordt niet beïnvloed, mogelijk wel de kostenpost voor het verwijderen van het verontreinigende slib.

Water

In het najaar van 2002 zijn peilbuizen geplaatst om een actueel beeld van de grondwaterstanden te krijgen [Arcadis, 2002c].

Landschap, archeologie en cultuurhistorie

De gegevens met betrekking tot landschap, archeologie en cultuurhistorie zijn voldoende voor de effectenbepaling en de afweging tussen de varianten. Met de aanvullende archeologische inventarisatie een actueel beeld van de archeologische waarde van het plangebied verkregen [RAAP, 2002].
Enige leemte in kennis is de vraag wat er moet/kan gebeuren met de het benzinestation aan de Vughterweg dat recent is aangewezen als rijksmonument, maar dat niet gehandhaafd kan blijven bij aanleg van de Randweg.

Ruimtegebruik en Stedenbouw

De gegevens met betrekking tot ruimtegebruik en stedenbouw zijn voldoende voor de effectenbepaling en de afweging tussen de varianten.

Hinder

Met betrekking tot de bepaling van de geluidshinder is de onduidelijkheid over de nieuwbouwplannen van zowel Willem-I college en Jeroen Bosch ziekenhuis een leemte in kennis. De geluidsbelasting door de Randweg is bepaald op de huidige gevel, terwijl de geluidsbelasting op de nieuwe gevel maatgevend is voor eventuele geluidswerende maatregelen. Dit heeft echter geen invloed op de besluitvorming voor de randweg, wel op de eventuele mogelijke/ benodigde mitigerende en compenserende maatregelen.

Sociale aspecten

De gegevens met betrekking tot sociale aspecten zijn voldoende voor de effectenbepaling en de afweging tussen de varianten

9.2 Aanzet voor het evaluatieprogramma

9.2.1 Doelstellingen evaluatie

Wettelijk bestaat bij activiteiten die worden voorbereid met behulp van m.e.r. de verplichting om evaluatieonderzoek te (laten) verrichten. In een MER dient daarom een voorstel voor een evaluatieprogramma te worden opgenomen.
Voor de ontwikkeling van de Randweg dient de evaluatie verschillende doelen, namelijk:

- het invullen van leemten in kennis;
- het vergelijken van de daadwerkelijk optredende milieugevolgen met de in dit MER voorspelde gevolgen;
- het waarborgen dat de ontwikkeling plaatsvindt volgens de gestelde doelen en de in het MER en voor de besluitvorming gehanteerde uitgangspunten.

9.2.2 Kennisontwikkeling en monitoring milieugevolgen

Ten eerste kunnen door evaluatie de (relevante) leemten in kennis worden ingevuld. Bij de Randweg gaat het hierbij specifiek om:

- geluidsbelasting op de toekomstige gevels van Jeroen Bosch ziekenhuis en Willem I college
- mate van verontreiniging (met name het slib in het Drongelens Kanaal)

Daarnaast dient in de evaluatie te worden nagegaan, in hoeverre de in het MER voorspelde effecten daadwerkelijk op zullen treden (monitoring milieugevolgen). Aandachtspunten zijn:

- het monitoren van (de effecten op) flora en fauna in de omgeving van het plangebied;
- het monitoren van (de effecten op) hydrologie in de omgeving van het plangebied, met name in de omgeving van de tunnelbakken en Maij;
- het hanteren van een geluidsboekhouding;
- het hanteren van een systeem voor het registreren en behandelen van eventuele klachten inzake de diverse hinder aspecten. Een belangrijk element van de aanpak op dit punt dient de openheid naar en de bereikbaarheid voor de bewoners in de omgeving van de Randweg te zijn. De aanpak kan in overleg met de omgeving worden vormgegeven;
- nagaan of alle voorgestelde mitigerende en compenserende maatregelen zijn uitgevoerd;

Referenties

Anonymus (1989). Historische atlas van Noord-Brabant 1: 25.000 1891-1920. Robas Produkties.

Anonymus (1990). Grote historische atlas van Nederland 1: 50.000, deel 4 Zuid-Nederland 1838-1857. Wolter-Noordhoff atlasproducties.

Alterra (2000). Ecologische verbindingszone bij Randweg 's-Hertogenbosch, analyse nut en noodzaak. (in opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch)

Arcadis (2000). Zuidwest structuur 's-Hertogenbosch, beoordeling 0+ variant. (in opdracht van de Provincie Noord-Brabant)

Arcadis (2002a). Hoogwaterberging rond 's-Hertogenbosch. (in opdracht van Waterschap Maaskant)

Arcadis (2002b). Water van last tot lust, totaalvisie Gement-Bossche Broek. (in opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch en Vught)

Arcadis (2002c). Peilbuisonderzoek Randweg (in opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch)

Bal, D., H.M. Beije, Y.R. Hoogeveen, S.R.J. Jansen en P.J. van der Reeste (1995). Handboek Natuurdoeltypen in Nederland, IKC Natuurbeheer, Wageningen.

Bel D. & D. Cleton, (2001). Adders onder het gras; EU-richtlijnen moeilijk werkbaar in de praktijk. In: Kenmerken 8/4 blz.18-21.

Boer, E. de & R. van der Heijden (1990). Op en in de weg, methoden en technieken bij het hoofdstuk sociale aspecten van de Handleiding Projectnota's van Rijkswaterstaat. TU Delft. (in opdracht van Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en waterbouw)

Braakensiek (2002). Nulplus-extra alternatief.

BRO (1992). MER Zuidweststructuur 's-Hertogenbosch-Vught. (in opdracht van Gemeente 's-Hertogenbosch)

BVR (2000). Een realistisch alternatief voor de Zuidweststructuur, een verkenning. (in opdracht van de Gemeente 's-Hertogenbosch)

COBEMA (2002). Startdocument / Discussienota COBEMA II (concept).

Commissie voor de milieu-effectrapportage (2002). Advies voor de richtlijnen Randweg 's-Hertogenbosch

Creemers, R.C.M., (1996). Rode lijst van bedreigde en kwetsbare Reptielen en Amfibieën. Publicatiebureau Stichting RAVON, Nijmegen. (basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst).

CSO (1996). Verkennend onderzoek ten behoeve van woningbouw ter plaatse van het plan Willemspoort te 's-Hertogenbosch.

DHV (2001). Milieuonderzoek Willem van Oranjelaan, geluid, lucht, trillingen. (in opdracht van de Gemeente 's-Hertogenbosch)

Europese Commissie (1979a). Conventie van Bern.

Europese Commissie (1979b). Conventie van Bonn.

Europese Commissie (1979c). Vogel-richtlijn.

Europese Commissie (1991). Richtlijn van de Commissie van 6 maart 1991 tot wijziging Richtlijn 79/409/EEG van de Raad inzake het behoud van de vogelstand. Publicatieblad van *de Europese Gemeenschappen*.

Europese Commissie (1992a). Habitat-richtlijn.

Europese Commissie (1992b). Verdrag van Valletta (Malta).

Europese Commissie (2000). Beheer van 'Natura 2000'-gebieden; de bepalingen van artikel 6 van de Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG). Luxemburg

Gemeente 's-Hertogenbosch (1945). Plan in hoofdzaken.

Gemeente 's-Hertogenbosch (1945). Plan in onderdelen West.

Gemeente 's-Hertogenbosch (1949). Plan in hoofdzaken West.

Gemeente 's-Hertogenbosch (1965). Partieel Uitbreidingsplan in onderdelen Deuteren.

Gemeente 's-Hertogenbosch (1971). Bestemmingsplan Natuurgebied Isabellalaan.

Gemeente 's-Hertogenbosch (1995a). Bestemmingsplan Baanvak Zuid.

Gemeente 's-Hertogenbosch (1995b). Bestemmingsplan Zuidweststructuur.

Gemeente 's-Hertogenbosch (1999a). Landschapsvisie 's-Hertogenbosch.

Gemeente 's-Hertogenbosch (1999b). Versterkt Den Bosch, ontwikkelingsplan vestingwerken 's-Hertogenbosch.

Gemeente 's-Hertogenbosch (1999c). Milieubeleidsplan 2000-2003.

Gemeente 's-Hertogenbosch (1999d). Regionale Verkeersmilieukaart (RVMK)

Gemeente 's-Hertogenbosch (2000a). Bomen in de stad.

Gemeente 's-Hertogenbosch (2000b). 's-Hertogenbosch bereikbaar. verkeer- en vervoerplan 's *Hertogenbosch*.

Gemeente 's-Hertogenbosch (2001a). Rapport draagvlak en haalbaarheid Randweg.

Gemeente 's-Hertogenbosch (2001b). Concept waterplan 's-Hertogenbosch.

Gemeente 's-Hertogenbosch (2002a). Startnotitie Randweg.

Gemeente 's-Hertogenbosch (2002b). Ruimtelijke Structuurvisie 's-Hertogenbosch.

Gemeente 's-Hertogenbosch (2002c). Verslag inspraakavond Startnotitie Randweg.

Gemeente 's-Hertogenbosch (2002d). Richtlijnen voor het MER Randweg.

Gemeente Vught (1970). Bestemmingsplan Buitengebied.

Gemeente Vught (1987). Bestemmingsplan De Witte e.o.

Gemeente Vught (1997). Bestemmingsplan Buitengebied.

Gemeente Vught (1998a). Bestemmingsplan Vught-Noord

Gemeente Vught (1998b). Bestemmingsplan De Heun

Gemeente Vught (2000). Vught-Noord: Lommerrijk – een strategische visie.

Gemeente Vught (2001). Raadsbesluit over ontsluitingstructuur Vught-Noord en aansluiting op Randweg 's-Hertogenbosch.

Gemeente Vught (2002a). Verkeers en vervoersplan Vught.

Gemeente Vught (2002b). Richtlijnen voor het MER Randweg.

Haskoning (1985). Rapportage nader onderzoek van de voormalige gasfabriek te 's-Hertogenbosch. (in opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch)

Haskoning (2002). Actualisatie en aanvullend nader bodemonderzoek voormalig gasfabrieksterrein te 's-Hertogenbosch. (in opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch)

Hollander, H., & P. v.d. Reest, (1994). Rode lijst van bedreigde en kwetsbare zoogdieren in Nederland. VZZ, Mededeling nr. 15. Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Utrecht. (basisrapport rode lijst zoogdieren).

Holland railconsult (1996). Bodemonderzoek voormalige stort oever Drongelens Kanaal.

Hom, C.C., P.H.C. Lina, G. van Ommering, R.C.M. Creemers & H.J. R. Lenders, (1996). Bedreigde en kwetsbare reptielen en amfibieën in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. IKC Natuurbeheer, Wageningen. Rapport IKC-N nr. 25

IGF (1987). Rapport betreffende een uitgevoerd orienterend geotechnisch onderzoek ten behoeve van de aanleg van de Zuidwest tangent in de gemeente 's-Hertogenbosch (in opdracht van de gemeent 's-Hertogenbosch)

IVN / Vogelwacht (1995). Vogelinventarisatie.

IWACO (1994). Onderzoek gewenst peil Drongelens Kanaal. (in opdracht van Waterschap De Maas- en Diezepolders)

IWACO, (2001). Grondwaterstudie tunnelbak Vught Randweg-Zuid. (in opdracht van de Gemeente s'-Hertogenbosch)

Limpens H., K. Mostert en W. Bongers, (1997). Atlas van de Nederlandse vleermuizen. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Lina, P.H.C. & G. van Ommering (1994a). Bedreigde en kwetsbare zoogdieren in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. Rapport IKC Natuurbeheer nr. 12. Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Wageningen.

Lina, P.H.C. en G. van Ommering, (1994b). Bedreigde en kwetsbare vogels in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. IKC Natuurbeheer, Wageningen. Rapport IKC-N nr. 21

Ministerie van LNV (1967). Natuurbeschermingswet.

Ministerie van LNV (1977). Besluit inheemse bedreigde dier- en plantsoorten.

Ministerie van LNV (1990). Beschermingsplan Dagvlinders.

Ministerie van LNV (1998). Natuurbeschermingswet.

Ministerie van LNV (2002). Flora en Faunawet.

Ministerie van VROM (1999). Besluit milieueffectrapportage 1994, gewijzigd 1999.

Ministerie van VROM (1988, 1990). Vierde Nota Ruimtelijke Ordening (extra).

Ministerie van VROM (2001). Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening.

Ministerie van VROM (2002a). Besluit Luchtkwaliteit.

Ministerie van VROM (2002b). Reconstructiewet.

Ministerie van V&W (1990). Structuurschema Verkeer en Vervoer II.

Ministerie van V&W (1998). Vierde Nota Waterhuishouding.

Ministerie van V&W (2001a). Nationaal Verkeer- en Vervoersplan.

Ministerie van V&W (2001b). Anders omgaan met water, waterbeleid voor de 21· eeuw.

Ministerie van V&W (1997). Startprogramma Duurzaam Veilig.

Ministerie van V&W (2002). Overwegen? Doen ! Railinfrabeheer, Railned

Ministeries van LNV en VROM (1992). Structuurschema Groene Ruimte.

Ministeries van LNV en VROM (2002). Structuurschema Groene Ruimte II.

Ministerie van OCW, LNV, VROM & V&W (1999). Nota Belvedere, beleidsnota over de relatie cultuurhistorie en ruimtelijke inrichting.

Ministeries van VROM, EX, LNV, V&W, F en BZ (1998). Nationaal Milieubeleidsplan 3.

Ministeries van VROM, EX, LNV, V&W, F en BZ (2001). Nationaal Milieubeleidsplan 4.

Ministeries van LNV, VROM en V&W (2000). Natuur voor mensen, mensen voor natuur, Nota natuur, bos en landschap in de 21e eeuw.

Morel S., oktober (1998). Consequenties van 'beschermingsformules. Kenmerken, nr. 5.

Natuurbalans (2002). Resultaten aanvullende ecologische inventarisatie Randweg, losse gegevens. (in opdracht van de de gemeente 's-Hertogenbosch)

Ommering, G. v., I. v. Halder, C.A.M. v. Swaay & I. Wynhoff, (1995). Bedreigde en kwetsbare dagvlinders in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. IKC Natuurbeheer, Wageningen. Rapport IKC-N nr. 18

Opzeeland, M. van, (2001). Gemeenten en de Vogel- en Habitatrichtlijn; de consequenties van de juridische bescherming van bedreigde diersoorten en hun leefgebieden voor de totstandkoming van bestemmingsplannen. Scriptie, Rijksuniversiteit Groningen, Faculteit der Rechtsgeleerdheid.

Oranjewoud (1992). Bodemonderzoek Koning Willem I kazerne.

Oranjewoud (1998). Verkennend en aanvullend bodemonderoek Zuidwest-structuur 's-Hertogenbosch. (in opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch)

Oranjewoud (2000). Globale kostenraming droge ecologische verbindingszone Zuidweststructuur. (in opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch)

Oranjewoud (2001a). Nut en noodzaak omleiding Drongelens Kanaal, een studie in relatie tot de Randweg 's-Hertogenbosch. (in opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch)

Oranjewoud (2001b). Afweging ontsluitingsstructuur Vught-Noord en aansluiting op Randweg 's-Hertogenbosch. (in opdracht van de gemeente Vught)

Oranjewoud (2002). Veiligheid fietsrelatie Vught-Den Bosch. (in opdracht van de gemeente Vught)

Osieck, E.R.& F. Hustings, (1994). Rode lijst van bedreigde en kwetsbare vogelsoorten in Nederland. Technisch rapport 12, Vogelbescherming Nederland, Zeist. (basisrapport rode lijst vogels).

Osieck, E. (2000). in M. F. Heath and M. I. Evans, eds. *Important Bird Areas in Europe: Priority sites for Conservation.* 2: Northern Europe. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 8). pp. 465-508.

Osieck, E. (1998). Natura 2000: naar een Europees netwerk van beschermde gebieden. De Levende Natuur 99-6, pg. 224-231.

Provincie Noord-Brabant (1993a), Natuurbeleidsplan.

Provincie Noord-Brabant (1993b), Natuurbeleidsplan, nota Landschapsbeheer.

Provincie Noord-Brabant (1993c). Nota Landschapsbeheer.

Provincie Noord-Brabant (1995a). Milieubeleidsplan.

Provincie Noord-Brabant (1995b). Milieu in uitvoering Provinciale Milieuverordening.

Provincie Noord-Brabant (1997a). Samen werken aan water, Waterhuishoudingsplan 2 1998-2002.

Provincie Noord-Brabant (1997b). Verordening waterhuishouding Noord-Brabant.

Provincie Noord-Brabant (1998a). Broedvogelinventarisatie Isabellabos.

Provincie Noord-Brabant (1998b). Mobiel blijven! Provinciaal Verkeers- en Vervoersplan.

Provincie Noord-Brabant (2000a). Vegetatiekartering Maij.

Provincie Noord-Brabant (2000b). Broedvogelinventarisatie Maij.

Provincie Noord-Brabant (2001a). Cultuurhistorische waardenkaart Noord-Brabant (cd-rom).

Provincie Noord-Brabant (2001b). Gegevens veldinventarisatie flora zomer 2000.

Provincie Noord-Brabant (2001c). De categorisering van het wegennet in Noord-Brabant, een opstap naar een Duurzaam Veilig wegsysteem.

Provincie Noord-Brabant (2002a). Brabant in balans, streekplan.

Provincie Noord-Brabant (2002b). Startnotitie Reconstructie Maas-Meierij.

Provincie Noord-Brabant (2002c). Startnotitie Reconstructie Meierij.

Provincie Noord-Brabant (2002d). Streefbeeld Maas-Meierij.

Provincie Noord-Brabant (2002e). Streefbeeld Meierij.

Provincie Noord-Brabant (2002f). Natuurgebiedsplan Dommeldal-Noord

Provincie Noord-Brabant (2002g). Natuurgebiedsplan Zandleij.

Provincie Noord-Brabant (2002h). Duurzaam streefbeeld Waalboss.

Raad van State, afdeling Bestuursrechtspraak (1999), Uitspraak over het goedkeuringsbesluit van de Provincie Noord-Brabant over het bestemmingsplan Zuidweststructuur van de Gemeente 's-Hertogenbosch.

RAAP (Regionaal Archeologisch Archiverings project) (2002). Inventariserend archeologisch onderzoek Randweg 's –Hertogenbosch. (in opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch)

Reinen, M.J.S.M., G. Veenbaas en R.P.B. Foppen (1992). Het voorspellen van het effcet van snelverkeer op broedvogelpopulaties (DL)-IBN in opdracht van RWS DWW)

Rijken, A. (2002). Aanslagen treffen zeldzame vlinders. Artikel Brabants Dagblad 7-11-2002.

Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB) (2001a), Uitsnede Archeologicshe monumentenkaart (AMK).

Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB) (2001b), Uitsnede Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW).

Rijkswaterstaat Dienst Weg- en waterbouw (1998). Overzicht voorspellingsmethoden. Voor toepassing in tracé/m.e.r.-studies voor rijkswegen.

Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en waterbouw (2000). Handboek voor het ontwerp van bijzondere afschermende constructies langs rijkswegen, 1·versie, geluid en luchtkwaliteit.

SAVE (2002). Externe Veiligheid 't Zand en Wolfsdonken. (in opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch.

Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, & E.J. Weeda (1996). De Vegetatie van Nederland dl. 3 graslanden, zomen en droge heiden. Opulus Presss, Uppsala/Leiden

Staatsblad, 564 09-09-(1998) (lwtr: 02-10-1998). Besluit bescherming inheemse dier- en plantensoorten

Stadsgewest Den Bosch (1994). Bodemonderzoek voormalige stort oever Drongelens Kanaal.

Stichting Bouw Research (SBR, 19??). Meet- en beoordelingsrichtlijn trillingen.

Stichting Geen Cement in de Gement (1993). Alternatief 0+ variant Zuid-weststructuur, een vesting duikt op, plan en toelichting.

Steketee, B. (2000). Waterstaatkundige werken in 's-Hertogenbosch, een cultuurhistorische inventarisatie.

TNO (1989). De invloed van geluidbperkende voorzieningen op de verspreiding van lucht-verontreinigende stoffen afkomstig van het wegverkeer, rapportnr. 89-003 (in opdracht van Rijkswaterstaat, DWW)

TNO (1992). Beschrijving van een eenvoudige systematiek voor het berekenen van concentraties van luchtverontreiniging nabij verhoogde en verlaagde wegen en tunnels. rapportnr. 92-268 (in opdracht van Rijkswaterstaat, DWW)

Topografische Dienst (2000). Kaartblad 45 C 's-Hertogenbosch, 1:25.000.

VIA Advies (2001), Analyse verkeersongevallen bestaand tracé Randweg (in opdracht van gemeente 's-Hertogenbosch)

VIA Advies (2002), Analyse verkeersongevallen na aanleg Randweg. (in opdracht van gemeente 's-Hertogenbosch)

VOFF (2001). Ecologische gegevens particulier gegevensverzamelende organisaties, studiegebied Randweg, km hok 147-409, 148-409, 147-410 en148-410. (organisaties: FLORON, BLWG, Vlinderstichting, RAVON, VZZ, SOVON)

Wasscher, M., O. Keijl & G. v. Ommering, (1998). Bedreigde en kwetsbare libellen in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. IKC Natuurbeheer, Wageningen. Rapport IKC-N nr. 30

Waterschap de Dommel (2001). Peil en debietgegevens Dommel.

Waterschap Maaskant (2001). Peil en debietgegevens Drongelens kanaal.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra (1987). Nederlandse Ecologische Flora, deel 2. IVN

Werkgroep (1984). Nota over de wegenstructuur in het zuid-westelijk gedeelte van de stadsregio 's-Hertogenbosch.

Witteveen en Bos (1994). Verkennend en nader bodemonderzoek Koning Willem I kazerne.

Wynhoff, I. & C.A.M. v. Swaay, 1995. Bedreigde en kwetsbare dagvlinders in Nederland. Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. De Vlinderstichting, Wageningen.

Wynhoff, I.(2001). At Home on Foreign Meadows: the Reintroduction of two Maculinea Butterfly Species Dissertatie Wageningen.

Begrippen en afkortingen

aandachtssoort	nationaal of regionaal bedreigde en/of kwetsbare soort waarvoor binnen het natuur- en landschapsbeleid speciale beschermingsmaatregelen gelden
abiotisch	behorend tot de niet-levende natuur (lucht, bodem en water)
akoestisch	betreffende geluid
alternatief	manier waarop de voorgenomen activiteit kan worden gerealiseerd
archeologie	wetenschap van oude historie op grond van bodemvondsten en opgravingen
areaal	1. verspreidingsgebied van een planten- of diersoort 2. oppervlak
aspect	deelonderwerp voor de effectenbepaling (onderdeel van een thema)
autonome ontwikkeling	1. Ruimtelijk-planologische ontwikkeling van het studiegebied op basis van bestaand en voorgenomen beleid, zonder de voorgenomen activiteit. 2. Ontwikkeling van het studiegebied zonder de voorgenomen activiteit
avifauna	betreffende vogels
Awb	Algemene wet bestuur
barrière	een element in het landschap van natuurlijke of kunstmatige aard, dat uitwisseling tussen diersoorten bemoeilijkt of verhindert
basisalternatief	het door de gemeente 's-Hertogenbosch uitgewerkte tracé voor de Randweg.
beoordelingskader	geheel van aspecten en criteria, op basis waarvan de effecten van de voorgenomen activiteit op de omgeving worden bepaald
bestemmingsplan	gemeentelijk plan ruimtelijke ordening, waarin het gebruik van locaties vastgelegd (bestemd) wordt
bevoegd gezag	1. De overheidsinstantie die bevoegd is tot het nemen van het besluit op grond waarvoor de m.e.r.-verplichting bestaat 2. de overheid die bevoegd is een besluit te nemen over de voorgenomen activiteit van de initiatiefnemer
biotisch	tot de levende natuur behorend; planten (flora) en dieren (fauna)
biotoop	leefomgeving van een groep planten en / of dieren
blackspot	bij verkeersveiligheid: locatie waar relatief veel verkeersongevallen gebeuren

bodemsanering	schoonmaken of afgraven van vervuilde grond
bundeling	infrastructuur: Het samenvoegen van infrastructurele elementen om versnippering van de ruimte te voorkomen
capaciteit	het aantal voertuigen dat een weg(vak) per etmaal kan verwerken
Cmer	Commissie voor de milieu-effectrapportage
Commissie voor de milieu-effectrapportage	een landelijke commissie van ca. 180 onafhankelijke milieudeskundigen; zij adviseren het bevoegd gezag over de richtlijnen voor het milieu-effectrapport en over de kwaliteit van de informatie in het rapport. Per me.r. wordt een werkgroep samengesteld.
compensatiebeginsel	het uitgangspunt, dat voor ruimtelijke ingrepen met negatieve effecten op natuur- en landschapswaarden mitigerende en compenserende maatregelen moeten worden genomen om de oorspronkelijke waarden zoveel mogelijk te behouden of te herstellen
compenserende maatregel	maatregel waarbij in ruil voor het aanbrengen van schade aan natuur of landschap op de ene plaats, (mogelijkheden voor) vervangende waarden elders worden gecreëerd
congestie	vertraagde afwikkeling of filevorming van verkeer
criterium	de wijze waarop een milieueffect bepaald en gewaardeerd wordt
cultuurhistorie	geschiedenis van het landschap dat voor een belangrijk deel onder invloed van menselijk handelen is ontstaan
cultuurlandschap	landschap dat voor een belangrijk deel onder invloed van menselijk handelen is ontstaan
cumulatieve geluidshinder	hinder van verschillende geluidsbronnen bij elkaar opgeteld
dB(A)	decibel, maat voor geluidsniveau
debiet	hoeveelheid water die per tijdseenheid wordt afgevoerd (m3 / s)
diversiteit	mate van verscheidenheid
doelsoort	plant- of diersoort, die vanuit het natuurbeleid bijzondere aandacht heeft en die als toetssteen dient voor realisatie van de EHS / GHS
duurzaam ontwerpen	ontwerpprincipe met als uitgangspunt de negatieve effecten voor het milieu nu en in de toekomst minimaal te houden (bv. door minimaliseren van gebruik van primaire energiebronnen en grondstoffen, minimaliseren van effecten op landschap, natuur en mens, maximaliseren van het probleemoplossend vermogen)

duurzaam veilig (DuVe)	wegontwerpprincipe voor een veiligere inrichting van wegen, met als uitgangspunten: voorkomen van onbedoeld gebruik van de weg, voorkomen van ontmoetingen met een verschil in richting en/of snelheid, voorkomen van onzeker gedrag.
ecologie	tak van de wetenschap die zich bezighoudt met eigenschappen van en relaties tussen levende systemen (planten, dieren, levensgemeenschappen) en hun omgeving
ecologische hoofdstructuur (EHS)	het netwerk van nationale en regionale natuurkerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en ecologische verbindingszones dat prioriteit krijgt in het natuur- en landschapsbeleid van de Nederlandse (rijks)overheid, zoals vastgelegd in de het Structuurschema Groene Ruimte en verder uitgewerkt in provinciale streekplannen
ecologische verbindingszone	gebied opgenomen in de EHS, dat verbreiding, migratie en uitwisseling van (dier)soorten tussen natuurgebieden mogelijk maakt
ecosysteem	(meestal ruimtelijk begrensd) systeem, bestaande uit (groepen van) organismen en niet-levende elementen die elkaar onderling beïnvloeden
ecotoop	ruimtelijk afgegrensde eenheid met karakteristieke vegetatie, flora en fauna
effect	verandering ten opzichte van de huidige situatie en autonome ontwikkeling door / na realisering van de voorgenomen activiteit
EHS	Ecologische Hoofdstructuur (rijksbeleid)
emissie	1. uitstoot van stoffen of gassen naar lucht of water 2. geluidproductie van een bron
ernstig gehinderden	personen waarbij de geluidsbelasting hoger is dan 65 dB(A)
eutrofiëring	toename van voedselrijkdom (bijvoorbeeld in water)
externe veiligheid	veiligheid voor de mens (individueel of in groepen) in de omgeving van gevaarlijke activiteiten, met name activiteiten waarbij gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen
fauna	dieren(wereld)
flora	planten(wereld)
foerageren	voedsel zoeken
geluidbelasting	etmaalwaarde van het gemiddelde geluidsniveau van een geluidsbron, op een bepaalde plaats
geluidscontour	lijn langs een weg, spoorlijn of andere geluidsbron, die punten met eenzelfde geluidsniveau verbindt
geluidhinder	gevaar, schade of hinder als gevolg van geluid

geohydrologie	de samenhang tussen de geologie van een gebied en het gedrag van de grondwaterstromingen
geomorfologie	leer en beschrijving van de vormen van het aardoppervlak en de ontstaanswijze
GHG	gemiddeld hoogste grondwaterstand
GLG	gemiddeld laagste grondwaterstand
GHS	Groene Hoofdstructuur (provinciaal beleid)
gradiënt	geleidelijke overgang in de ruimte van abiotische en biotische factoren, die op een levensgemeenschap of organisme inwerken, bijvoorbeeld: hoog-laag, nat-droog, voedselrijk-voedselarm
Groene Hoofdstructuur (GHS)	Provinciale uitwerking van EHS
groepsrisico (GR)	het risico dat een groep mensen van een bepaalde omvang komt te overlijden door een ongeval met gevaarlijke stoffen
grondwatertrap (Gwt)	grondwaterklasse, met een bepaalde GLG en GHG
habitat	woon- of verblijfplaats van een plant-of diersoort
Habitat Richtlijn	Europese maatregel ter bescherming van natuurlijke *landschappen en plant- en diersoorten van Europees belang*
huidige situatie	momentele toestand van een gebied of aspect
hydrologie	wetenschap die het voorkomen, het gedrag en de chemische en fysische eigenschappen van water op en beneden het aardoppervlak bestudeert
hydrologische weerstand	*weerstand die een bodemlaag biedt tegen (grond)waterstroming* (uitgedrukt in aantal dagen)
I/C- verhouding	verhouding tussen verkeersintensiteit en capaciteit op een weg(vak)
individueel risico (IR)	de kans per jaar dat een persoon dodelijk wordt getroffen door een ongeval indien deze persoon zich permanent en *onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt*
infiltratie	het indringen van water in de bodem
infrastructuur	systeem van voorzieningen en verbindingen als spoorwegen en vaarwegen, hoofdtransportleidingen, waterleidingen e.d.
initiatiefnemer	degene, die de voorgenomen activiteit wil ondernemen, in dit geval het College van B&W van de gemeente 's-Hertogenbosch
inlaat	technische uitvoering om water in een polder binnen te laten stromen

interventiewaarde	concentratieniveau waarboven sprake is van ernstige of dreigende vermindering van de functionele eigenschappen van de bodem voor mens, plant en dier
inspraak	mogelijkheid om informatie te verkrijgen en op basis daarvan een mening, wensen of bezwaren kenbaar te maken, bijvoorbeeld ten aanzien van een activiteit waarover (door de overheid) een besluit zal worden genomen
inundatie	overstroming
km-hok	indeling van Nederland voor (ecologische) inventarisatie-doeleinden ingedeeld in km-hokken, waarbij elk hok een grootte heeft van 1x1 km
kwel	opwaarts gerichte grondwaterstroming, waarbij grondwater een het oppervlak uittreedt
landschap	1. het zintuiglijk waarneembare oppervlak van de aarde, bestaande uit land, water en gegroeide of gebouwde ruimtelijke elementen, inclusief de vormende processen en het menselijk gebruik 2. het zichtbare geheel gevormd door abiotische kenmerken, planten, dieren en mensen, met inbegrip van de onderlinge betrekkingen in een herkenbaar deel van het aardoppervlak
langzaam verkeer	fietsers en wandelaars
leefbaarheid	maat voor de kwaliteit van de leefomgeving
leefgebied	het gebied waar een individu of (deel)populatie leeft (biotoop) voortplantings-, fourageer- en rustgebied
lichthinder	hinder door een toename van het nachtelijk achtergrondniveau qua licht bij hindergevoelige objecten
maaiveld (m.v.)	(hoogte van het) grondoppervlak
m.c.a.	multi-criteria analyse; methode voor het beoordelen en vergelijken van alternatieven en varianten op basis van de effectscores van de criteria
m.e.r.	milieueffectrapportage, procedure zoals vastgelegd in de Wet Milieubeheer
MER	milieu-effectrapport, rapport waarin de milieueffecten van meerdere alternatieven van een voorgenomen activiteit onderzocht, vergeleken en beoordeeld worden
m.e.r.-plichtige activiteit	activiteit met, volgens bijlage C van het Besluit m.e.r.van de Wet Milieubeheer en / of de provinciale milieuverordening, naar verwachting dusdanige nadelige milieu-effecten dat een m.e.r. procedure moet worden doorlopen voorafgaand aan realisering
m.e.r.-plicht	de verplichting tot het opstellen van een milieu-effectrapport voor een bepaald besluit over een bepaalde activiteit

milieu	het geheel van en de relaties tussen water, bodem, lucht, mensen, dieren, planten en goederen (Wet milieubeheer)
milieu-effecten	gevolgen van een activiteit voor het fysieke milieu, gezien vanuit het belang van de bescherming van mensen, dieren, planten, goederen, water, bodem, lucht en de relaties daartussen, alsmede de bescherming van esthetische, natuurwetenschappelijke en cultuurhistorische waarden (Wet *milieubeheer)*
mitigatie	verzachten of verminderen van een negatief effect van de voorgenomen activiteit
MKM	MilieuKwaliteitsMaat. Dit is de cumulatieve waarde van alle geluidssoorten. Geluidssoorten (bv. verkeerslawaai en industrielawaai) kunnen niet zomaar bij elkaar worden opgeteld omdat ieder geluidssoort anders wordt ervaren. In de MKM-waarde zitten weegfactoren die hier rekening mee houden.
MMA	meest milieuvriendelijk alternatief, het alternatief met de minst *nadelige milieu-effecten*
mobiliteit	1 verplaatsingsgedrag 2 aantal en lengte van verplaatsingen per inwoner en tijdseenheid
model(berekening)	(berekening met behulp van) een, vaak vereenvoudigde, (computer)weergave van een werkelijke situatie
monitoring	gedurende bepaalde tijd meten van een effect
m.v.	maaiveld
- m.v.	beneden maaiveld
N.A.P.	Normaal Amsterdams Peil
natuurdoeltype	1. een nagestreefde combinatie van abiotische kenmerken (bodem, reliëf, voedingstoestand, hydrologie, erosie/sedimentatie) en biotische kenmerken (soorten en soortcombinaties) op een bepaalde ruimtelijke schaal 2. *een begrensd gebied met specifieke omgevingskenmerken* (o.a. bodem, zoutgehalte, waterdiepte, waterhuishouding), waardoor bepaalde planten en diersoorten er kunnen leven
natuurgebied	gebied met duidelijke natuur- en landschapswaarden die in hun planologische functie-aanduiding (mede) tot uiting komen
natuurkerngebied	gebied met bestaande of potentiële natuurwaarden van nationale of internationale betekenis, opgenomen in de EHS
natuurontwikkeling	het zoveel mogelijk ruimte geven aan de natuurlijke processen die vormgeven aan het landschap en aan de leefgebieden voor planten en dieren

natuurontwikkelingsgebied	gebied dat geschikt is voor het opnieuw ontwikkelen van natuurwaarden van nationale of internationale betekenis, opgenomen in de EHS
Nbw	Natuurbeschermingswet
nee-tenzij beginsel	beginsel in de regelgeving ten aanzien van beschermde natuurgebieden en beschermde soorten; dit beginsel houdt in dat aantasting niet kan en mag worden toegestaan tenzij aan een aantal voorwaarden wordt voldaan (zie ook bijlage "Nee-tenzij afweging Randweg 's-Hertogenbosch)
nul-alternatief	alternatief waarbij de huidige situatie blijft voortbestaan. De ontwikkelingen vinden plaats zonder dat verdere maatregelen getroffen worden om het gesignaleerde probleem op te lossen. Ontwikkelingen op basis van al vastgestelde plannen worden in het nul-alternatief meegenomen.
oplossingsrichtingen	alternatieven en varianten
onderscheidend vermogen	eigenschap van criterium of aspect verschil aan te geven tussen alternatieven
ontsluiting	toegankelijkheid / toegankelijk maken
overlaat	waterstaatkundige constructie (kunstmatige verhoging van de bedding) die tot een bepaalde waterstand water tegenhoudt en erboven afvoer van water mogelijk maakt
PAK's	polycyclische aromatische koolwaterstoffen; groep van chemische stoffen die één van de belangrijkste bronnen van verontreiniging is.
permanent effect	blijvend effect na realisatie van de voorgenomen activiteit
plangebied	gebied, waarop de voorgenomen activiteit rechtstreeks betrekking heeft, en dat wordt opgenomen in het bestemmingsplan
planologisch	betreffende de ruimtelijke inrichting / ordening
polderpeil	(gereguleerd) waterpeil in sloten in een polder
populatie	groep individuen van één soort in een bepaald gebied
probleemoplossend vermogen	mate waarin een alternatief of variant voldoet aan de doelstelling (en het gestelde probleem oplost)
programma van eisen	overzicht van randvoorwaarden en uitgangspunten waaraan een alternatief moet voldoen om verwezenlijking van de doelstelling van de voorgenomen mogelijk te maken
Randweg	voorgenomen aanleg van een verbinding tussen de A2 en A59 aan de zuidkant van 's-Hertogenbosch
Reconstructiewet	Wet gericht op vermindering van veterinaire risico's in de zgn. concentratiegebieden door verbetering van de ruimtelijke en agrarische structuur, waarbij ook aandacht is voor verbetering

	van de ecologische, landschappelijke, milieu, recreatieve en economische potenties
referentiesituatie	huidige situatie en autonome ontwikkeling: toekomstige situatie van een gebied of aspect op basis van ontwikkeling van de huidige situatie onder invloed van bestaand en voorgenomen beleid
retentie	(tijdelijk) opslaan van overtollig oppervlaktewater
richtlijnen	projectspecifieke, inhoudelijke aanwijzingen / eisen van het bevoegd gezag en / of de Commissie m.e.r., betreffende de inhoud van het milieu-effectrapport
rode lijst	lijst met (nationaal) bedreigde plant- of diersoorten
ruimtelijke ordening	inrichting van het landschap
Speciale Beschermingszone	in het kader van Habitat- of Vogelrichtlijn begrensd gebied, waarin speciale maatregelen worden genomen ter bescherming van bijzondere plant- en/of diersoorten
startnotitie	aanmelding door de initiatiefnemer van de voorgenomen activiteit bij bevoegd gezag, officieel begin van de m.e.r.-procedure
stijghoogte	grondwaterstand in open gat (bv peilbuis of boorgat)
streefwaarde	gemiddelde achtergrondwaarde / detectielimiet
streekplan	provinciaal plan ruimtelijke ordening
studiegebied	gebied, waar als gevolg van de voorgenomen activiteit effecten kunnen optreden (omvang kan per aspect variëren)
talud	helling
thema	hoofdonderwerp MER
tijdelijk effect	niet blijvend effect, dat alleen optreedt tijdens realisatie van een voorgenomen activiteit
toetsingswaarde	concentratie, waarboven nader onderzoek gewenst is
tracé	aanduiding van het verloop van een aan te leggen weg, spoorlijn of vaarweg
variant	manier waarop de voorgenomen activiteit kan worden gerealiseerd
vegetatie	het geheel van (spontane) begroeiingen binnen een bepaald gebied
vegetatiestructuur	ruimtelijke opbouw van een vegetatie en verdeling van tot de vegetatie behorende plantensoorten

vegetatietype	ruimtelijke groepering van elkaar beïnvloedende planten, die in een zeker evenwicht verkeert en een bepaalde min of meer homogene standplaats bevolkt
veiligheidsrisico	de kans om in een jaar te overlijden binnen de aangegeven contour door een zeker effect, bij aanname van permanente aanwezigheid ter plaatse en blootstelling gedurende een aangenomen tijd en aangenomen omstandigheden wanneer het effect zich manifesteert (10 -6 betekent een kans van 1 op de miljoen)
verbindingszone	zone die deel uitmaakt van de EHS en dienst doet als migratieroute voor organismen tussen kerngebieden en natuurontwikkelingsgebieden
verkeersintensiteit	het aantal voertuigen dat een punt gedurende een bepaalde tijdsduur passeert
vermesting	door menselijk handelen sterk toenemen van de hoeveelheid anorganische voedingsstoffen in het milieu
versnippering	het uiteenvallen van het leefgebied in kleinere eenheden
vigerend	(rechts)geldend
vka	voorkeursalternatief
Vogelrichtlijn	Beschermingsmaatregel van de Eurpese Unie ter bescherming van waardevolle en bedreigde vogelsoorten van Europees belang
voorgenomen activiteit	datgene, wat de initiatiefnemer wil realiseren, in dit geval de aanleg van de Randweg
Vogelrichtlijn	Europese maatregel ter bescherming van vogelsoorten van Europees belang
voorkeursalternatief	alternatief of variant, die het best aan de doelstellingen voldoet, rekening houdend met zowel de milieu-effecten als de kosten, juridische aspecten e.d.
waterberging	(tijdelijk) opslaan van overtollig oppervlakte water
waterbodem	slib op bodem van rivieren, sloten, plassen e.d.
waterhuishouding	de wijze waarop water in een bepaald gebied wordt opgenomen, zich verplaatst, gebuikt en afgevoerd wordt
watermanagement	waterbeheer
watertoets	beleidsinstrument, waarmee waterbeheerders de effecten van ruimtelijke ingrepen op veiligheid tegen overstroming, wateroverlast en verdroging toetsen.
watervoerende laag	goed doorlatende grondlaag waardoor grondwaterstroming plaatsvindt
wettelijke adviseurs	de in de Wet milieubeheer wettelijk aangewezen adviseurs inzake m.e.r.-plichtige activiteiten

Wgh	Wet Geluidhinder
Wmb	Wet Milieubeheer
Wro	Wet Ruimtelijke Ordening
Wvo	Wet verontreiniging oppervlaktewater
Wwh	Wet op de waterhuishouding
zoekgebied	gebied dat op basis van de richtlijnen in beschouwing moet worden genomen voor de ontwikkeling van alternatieven en varianten
Zuidweststructuur	door de gemeente 's-Hertogenbosch in 1992 voorgesteld alternatief voor een verbinding tussen Vlijmensweg en A2 door de Gement, waarvan in 1999 door de Raad van State de goedkeuring door de provincie van het bestemmingsplan vernietigd is

profiel

Een begrip in Nederland
Met bijna tweeduizend werknemers en ruim tienduizend opdrachten per jaar is Oranjewoud één van de grootste advies- en ingenieursbureaus in Nederland. Dit jaar zijn we precies een halve eeuw actief op het brede terrein van infrastructuur, bouw, stedelijke inrichting, natuurontwikkeling, milieu, vastgoedzaken en vrijetijdsvoorzieningen. Daarbinnen bieden we als één van de weinige partijen de combinatie van idee én verwezenlijking; van ingenieurswerk en daadwerkelijke realisatie binnen één organisatie. Dat staat niet alleen garant voor haalbare plannen, maar ook voor een hoogwaardige uitvoering. Voor onze opdrachtgevers is dat een vertrouwd gevoel.

Sterk in teamwerk
Oranjewoud werkt voor en samen met overheden, bedrijven en instellingen. Van lokale tot landelijke overheid, van handel tot industrie, van midden- en kleinbedrijf tot multinational, van non-profitsector tot particulier; alle opdrachtgevers zijn belangrijk. Daarbij combineren we onze sterke eigen inbreng met respect voor de kennis en kunde van de opdrachtgever. Partnership is dan ook altijd het uitgangspunt.

Raad en daad op maat
Het dienstenpakket van Oranjewoud mag breed worden genoemd. We verzorgen binnen onze werkgebieden het gehele traject van studie, advies, ontwerp, planvoorbereiding en directievoering tot realisatie, beheer en onderhoud. Al naar gelang de wens van de opdrachtgever nemen we hierbij één specifiek gedeelte, een combinatie van meerdere onderdelen of het hele traject op ons.

Creatief en dynamisch
Het brede werkterrein en de grote verscheidenheid aan activiteiten vindt zijn weerslag in de samenstelling van ons personeelsbestand. We bieden werk aan afgestudeerden op zowel mbo, hbo als academisch niveau. Oranjewoud staat voor werken in een gevarieerde, enthousiaste omgeving met een dynamische uitstraling en volop kansen voor nieuwe uitdagingen, verantwoordelijkheden en doorgroeimogelijkheden. Eigen initiatief, flexibiliteit, creativiteit en teamwerk zijn vanzelfsprekendheden binnen ons bureau.

Altijd binnen handbereik
Oranjewoud is met zes grote en een aantal kleinere vestigingen altijd binnen handbereik. Onze medewerkers staan hierdoor ook in letterlijke zin dicht bij de opdrachtgevers, waardoor wij in alle regio's slagvaardig te werk kunnen gaan. De landelijke business units zijn op vrijwel al onze regionale vestigingen vertegenwoordigd. Zo combineren we inzicht in landelijke ontwikkelingen met een diepgaande kennis van lokale omstandigheden.

Onze buitenlandse activiteiten zijn ondergebracht in Oranjewoud International B.V., met bureaus in Antwerpen, Dresden en Budapest.

www.oranjewoud.nl

10133p\Corel\CRAM\Oranjewoud\Delen\Profiel\profielstand.cdr

–chloorvrij gebleekt papier– prof-990914

Vestigingen

Hoofdkantoor
Directie, Stafdiensten,

Koningin Wilhelminaweg 11
Postbus 24
8440 AA Heerenveen
Telefoon: (0513) 63 45 67
Telefax: (0513) 63 33 53

Heerenveen
Groningen, Friesland, Drenthe,
secretariaat Business unit Bouw & Vastgoed

Tolhuisweg 57
Postbus 24
8440 AA Heerenveen
Telefoon: (0513) 63 45 67
Telefax: (0513) 63 33 53

Deventer
Overijssel, Gelderland,
secretariaat Business unit Stad & Ruimte

Keulenstraat 3
Postbus 321
7400 AH Deventer
Telefoon: (0570) 67 94 44
Telefax: (0570) 63 72 27

Almere
Noord-Holland, Utrecht, Flevoland,
secretariaat Business unit Object & Informatie

Wisselweg 1
Postbus 10044
1301 AA Almere-Stad
Telefoon: (036) 530 80 00
Telefax: (036) 533 81 89

Capelle aan den IJssel
Zuid-Holland, Zeeland,
secretariaat Business unit Bodem & Water

Rivium Westlaan 72
2909 LD Capelle aan den IJssel
Postbus 8590
3009 AN Rotterdam
Telefoon: (010) 288 45 45
Telefax: (010) 288 47 47

Oosterhout
Noord-Brabant, Limburg,
secretariaat Business unit Sport & Techniek

Beneluxweg 7
Postbus 40
4900 AA Oosterhout
Telefoon: (0162) 48 70 00
Telefax: (0162) 45 11 41

Locatie Geleen
Mijnweg 3
Postbus 17
6160 AA Geleen
Telefoon: (046) 478 92 22
Telefax: (046) 478 92 00

Rijswijk
Oranjewoud Infragroep B.V.,
secretariaat Business unit Mobiliteit & Infrastructuur

Polakweg 13
Postbus 1105
2280 CC Rijswijk
Telefoon: (070) 414 31 00
Telefax (070) 414 31 99

Tevens locaties in:
Groningen, Assen, Stadskanaal, Schoonebeek, Jisp en Goes