

Milieu-effectrapport Partieel
Regionaal Structuurplan
Bijlagenrapport

Bestuur Regio Utrecht





**Milieu-effectrapport Partieel
Regionaal Structuurplan
Bijlagenrapport**

Bestuur Regio Utrecht



Inhoud

- Bijlage 1:** **Inrichtings- en locatievarianten deelgebieden
Partieel RSP**
- Bijlage 2:** **Verkenning milieu-effecten van woon- en
werkgebieden**
- Bijlage 3:** **Glastuinbouwverplaatsing vanuit Vleuten - De
Meern naar de Harmelerwaard**
- Bijlage 4:** **Uitgangspunten en resultaten van akoestisch
onderzoek wegverkeer**

**Bijlage 1:
Inrichtings- en locatievarianten
deelgebieden Partieel RSP**

673/CE96/2149/12722

Inhoud

1	Algemeen	3
2	Leidsche Rijn	3
2.1	Varianten	3
2.2	Gekozen variant	10
3	Houten	16
3.1	Varianten	16
3.2	Gekozen variant	20
4	Rijnenburg	27
	Literatuur	29
Bijlage 1:	Schalkwijk versus Rijnenburg	30

1 Algemeen

In deze bijlage is aangegeven welke alternatieve modellen en inrichtingsvarianten voor de plangebieden Leidsche Rijn en Houten-Zuid zijn afgewogen, hoe deze afweging heeft plaatsgevonden en hoe het milieu-aspect daarin is meegewogen.

Voor de locatie Rijnenburg (verstedelijking na 2005) is het ruimtelijk ontwerp beschreven uit de flankenstudie. Daarbij zijn de (globale) uitgangspunten aangegeven die aan het ontwerp ten grondslag hebben gelegen. Mede op basis van de uitkomsten van nadere studie zal dit ontwerp in het vervolgtraject nog nader moeten worden uitgewerkt.

2 Leidsche Rijn

2.1 Varianten

Ontwikkelingsvarianten

Uitgaande van het idee van de compacte stad, de integratie van de A2 en de ontsluiting van het plangebied voor het openbaar vervoer is een concept ontwikkeld voor het gebied Leidsche Rijn. Rekening houdend met de hoofdrichtingen in het landschap, de met deze richtingen meebuigende infrastructuur (spoorlijn, hoofdwegen, Amsterdam-Rijnkanaal en een nieuw aan te leggen HOV-lijn tussen Kanaleneiland en een toekomstige Randstadrailstation) ontstaat een raamwerk voor de planvorming. Binnen dit raamwerk zijn een viertal varianten ontwikkeld, te weten de glastuinbouwvariant, de woningbouwvariant, de werkgelegenheidsvariant en de woningbouw-/groenvariant.

Glastuinbouwvariant

In deze variant wordt het te verplaatsen glastuinbouw-areaal met extra uitbreiding (180 ha netto) volledig binnen het plangebied opgevangen. Als gevolg hiervan zal alleen het minimale woningbouwprogramma (27.500 woningen) kunnen worden gerealiseerd en zullen groenvoorzieningen en bedrijfslocaties een beperkte oppervlakte kunnen innemen.

Het bebouwd gebied zal compact van omvang zijn en tegen de bestaande stad worden gedrukt. Het gebied heeft een zeer lange gemeenschappelijk grens met het kassengebied en een geringe samenhang met het strategisch groenproject. Er zal een relatief smalle centraal gelegen Groene Wig worden gerealiseerd.

Er worden in deze variant drie Randstadrailstations gerealiseerd inclusief het bestaande station Vleuten. Door de goede auto-ontsluiting kunnen er relatief veel C-locaties worden aangelegd. Rond het interregio-station is ruimte voor kantoorlocaties. Het regionale verkeer wordt door het plangebied geleid.

Woningbouwvariant

In deze variant wordt het maximale woningbouwprogramma (35.000 woningen) gerealiseerd. Als gevolg hiervan zal het glastuinbouw-areaal zonder extra uitbreidingsmogelijkheden (120 ha) opgevangen worden en is er slechts beperkte ruimte voor groenvoorzieningen en bedrijfslocaties. De variant bevat een uitgebreid bebouwd gebied dat zich tot voorbij De Meern uitstrekt met een lange gemeenschappelijke grens met het nieuwe kassengebied. Er is wat meer samenhang met het strategisch groenproject en een relatief smalle centraal gelegen Groene Wig. Er worden in deze variant drie Randstadrailstations gerealiseerd inclusief het bestaande station Vleuten en een lange HOV-lijn via het centrum van De Meern naar het interregio-station halverwege de spoorlijn. Door de zuidelijk ligging van de HOV-lijn worden relatief veel B-locaties aangelegd. Rond het interregio-station is ruimte voor kantoorlocaties. Het regionale verkeer wordt langs de A2 geleid.

Werkgelegenheidsvariant

In deze variant wordt uitgegaan van een maximale omvang van de bedrijven- en kantorenlocaties. Als gevolg hiervan zal het minimale woningbouwprogramma (27.500 woningen) worden gerealiseerd. Er is sprake van een minimale opvang van het te verplaatsen glastuinbouw-areaal (60 ha netto) en een redelijke omvang van groenvoorzieningen. De variant gaat uit van een maximaal bebouwd gebied dat Vleuten vrijwel geheel omsluit en een relatief lange gemeenschappelijke grens met het nieuwe kassengebied. Er is een goede samenhang met het strategisch groenproject en een relatief brede centraal gelegen Groene Wig. Er worden in deze variant twee Randstadrailstations gerealiseerd, waarbij station Vleuten in oostelijke richting wordt verplaatst, en een middellange HOV-lijn naar het nieuwe station Vleuten-Oost. Er zijn veel C-locaties in de geluidzones langs snelwegen. Er wordt geen grote kantoorlocatie gerealiseerd door de gevoelige omgeving rondom het station. Het regionaal verkeer wordt langs de A2 geleid.

Woningbouw-/groenvariant

In deze variant wordt uitgegaan van een maximale woningbouwlocatie (35.000 woningen). Als gevolg hiervan is er een beperkte oppervlakte aan bedrijven- en kantorenlocaties en een minimale opvang van het te verplaatsen glastuinbouw-areaal (20 ha netto). Er is een redelijke omvang van de groenvoorzieningen.

Er is sprake van een nog niet maximaal bebouwd gebied dat de kernen Vleuten en De Meern hun suburbane karakter laat houden. Er is een zeer korte gemeenschappelijke grens met het nieuwe kassengebied. Er is een optimale samenhang met het strategisch groenproject en een relatief brede en wijd vertakkende centraal gelegen Groene Wig.

Er worden in deze variant drie Randstadrailstations gerealiseerd inclusief het bestaande station Vleuten en een middellange HOV-lijn langs de Leidsche Rijn naar het interregio-station halverwege de spoorlijn. Er zijn relatief veel B-locaties en er is een kantoorlocatie rond het interregio-station. Het regionaal verkeer wordt langs de A2 geleid.

Beoordeling en vergelijking varianten

De vier varianten zijn op de volgende aspecten beoordeeld en vergeleken:

- wonen;
- voorzieningen;
- werkgelegenheid;
- verkeer en vervoer;
- groen en recreatie;
- glastuinbouw;
- milieu.

Glastuinbouwvariant

Wonen

Vanwege de goede bereikbaarheid per auto wordt het plangebied in deze variant doorsneden door infrastructuur. De scheiding tussen de verschillende woongebieden is daardoor groter als bij de andere varianten. Het gevolg is fragmentatie en een minder sterke relatie met de bestaande stad. Vleuten en De Meern zullen hun landelijke karakter mogelijk verliezen.

Voorzieningen

De van elkaar gescheiden woongebieden resulteren in een voorzieningencentrum per plandeel. Het gebied rond het interregio-station en eindpunt van de HOV-lijn kan de status krijgen van stadsdeelcentrum.

Werkgelegenheid

De bedrijvigheid is vanwege de omvang van het glastuinbouw-areaal vooral agrarisch van aard met accent op de westrand van het plangebied. De oppervlakte B- en C-locaties is beperkt. Dit kan aanleiding geven tot een ongewenste uitgaande pendel die haaks staat op het mobiliteitsbeleid.

Verkeer en vervoer

Het openbaar vervoer is in deze variant relatief zwak ontwikkeld. Het regionale openbaar vervoer is door de drie Randstadrail-stations van een hoge kwaliteit. De uitbreiding van de glastuinbouw maakt een aansluiting op de A12 wenselijk. Het alternatief van een doorgetrokken weg vergroot de bereikbaarheid per auto en daarmee de kans op sluipverkeer.

Groen en recreatie

De breedte van de Groene Wig is beperkt. De infrastructuur verdeelt het groen in afzonderlijke compartimenten, zodat de relatie tussen Utrecht en het Groene Hart westwaarts schuift. De samenhang met het strategisch groenproject is gering en verloopt geheel via de groene corridors. Het strategisch groenproject maakt wel een relatie mogelijk tussen Haarzuilens en een groenzone noordwestelijk van Vleuten. De westelijk groene corridor loopt langs Harmelen en doet weinig recht aan de ruimtelijke kwaliteit van deze kern.

Glastuinbouw

Het glastuinbouw-areaal is in deze variant het meest omvangrijk en legt daardoor beperkingen op aan alle andere functies. Dit heeft negatieve gevolgen voor de oppervlakte aan groen en bedrijvenlocaties. Het glastuinbouwgebied is goed gesitueerd. De wegenstructuur biedt echter te goede ontsluitingsmogelijkheden richting Utrecht. Om verkeersoverlast te beperken zal de veiling moeten worden verplaatst.

Milieu

De mogelijkheden om groen te behouden of te compenseren zijn onvoldoende. Zo zal de Griend in deze variant verdwijnen. Bovendien wordt de Groene Wig op twee plaatsen door regionale wegen doorsneden. De relatief fijnmazige ontsluitingsstructuur kan een te grote spreiding van de geluidcontouren over het gebied tot gevolg hebben. De extra verkeersbewegingen van een naar het kassengebied zijn moeilijk te verenigen met het realiseren van een nieuwe hoogwaardige bouwlocatie.

Woningbouwvariant

Wonen

Een groot deel van de woningbouwlocaties is bereikbaar per openbaar vervoer. Ook de bestaande woonbuurten in De Meern worden hierdoor goed ontsloten. Door de zuidelijke ligging van de HOV-lijn ontstaat er een relatief dicht bebouwd gebied nabij de A12. In het noordelijk deel van het plangebied zijn zeer veel woningen geprojecteerd, waardoor Vleuten van een landelijk een meer suburbaan karakter krijgt. De Meern zal rond de HOV-lijn gaan verstedelijken.

Voorzieningen

Door de westwaartse ontwikkeling van Vleuten en de HOV-lijn door de bebouwde kom van De Meern kunnen de bestaande voorzieningencentra in deze kernen zich verder ontwikkelen. Dit beperkt echter de mogelijkheden voor het gebied rond het interregio-station. Het stadsdeelcentrum zal dichterbij Utrecht komen te liggen.

Werkgelegenheid

De bedrijvigheid is vanwege de omvang van het glastuinbouw-areaal vooral agrarisch van aard met accent op de westrand van het plangebied. De oppervlakte B- en C-locaties is beperkt. Dit kan aanleiding geven tot een ongewenste uitgaande pendel die haaks staat op het mobiliteitsbeleid. De locatie rond het interregio-station kan zich echter tot een grote kantorenlocatie ontwikkelen. De ligging van de HOV-lijn doet de oppervlakte aan B-locaties relatief toenemen. Deze dienen ten dele als geluidwering langs de nieuwe woonwijken in de zuidrand.

Verkeer en vervoer

De bereikbaarheid per auto is in deze variant teruggedrongen ten gunste van het openbaar vervoer. Zowel het lokale als regionale openbaar vervoer is van hoge kwaliteit, maar de HOV-lijn bedient slechts een gedeelte van de nieuwe woongebieden. Een HOV-lijn richting Vleuten in plaats van het

Randstadrailstation kan aan dit bezwaar tegemoet komen, maar beperkt de mogelijkheden voor het gebied rond het Randstadrailstation. Door de regionale rondweg naast de A2 te situeren worden de verkeerintensiteiten en de geluidshinder in het plangebied beperkt en maakt een sluiproute naar het kassengebied onmogelijk. Een aansluiting bij Harmelen op de A12 blijft daarom gewenst.

Groen en recreatie

De breedte van de Groene Wig is beperkt, maar de doorsnijdingen door infrastructuur zijn in deze variant niet aanwezig. De relatie met de stad Utrecht is hierdoor beter en de samenhang met het Groene Hart wordt door het kleinere kassengebied eveneens versterkt. De samenhang met het strategisch groenproject is echter nog onvoldoende, mede als gevolg van de suburbane ontwikkeling van Vleuten richting Haarzuilens. De grienden verdwijnen in deze variant.

Glastuinbouw

Het glastuinbouw-areaal legt in deze variant grote beperkingen op aan alle andere functies. Dit heeft negatieve gevolgen voor de oppervlakte aan groen. Het glastuinbouwgebied is goed gesitueerd. De veiling zal moeten worden verplaatst.

Milieu

De mogelijkheden om groen te behouden of te compenseren zijn onvoldoende. Zo zal de Griend in deze variant verdwijnen. Het relatief goede openbaar vervoer ondervindt blijvende concurrentie van de auto door de grote suburbane woongebieden. Het grote kassengebied veroorzaakt hinder in de vorm van extra verkeersbewegingen, geluidshinder, emissies, lichthinder en het gebruik van bestrijdingsmiddelen.

Werkgelegenheidsvariant

Wonen

Een beperkt deel van de woningbouwlocaties is bereikbaar per openbaar vervoer omdat er van twee Randstadrailstations wordt uitgegaan. De betekenis van de HOV-lijn wordt dus groter. De woningdichtheid is de zuidrand, met name rond de HOV-lijn, zal groter zijn dan in de noordrand.

Voorzieningen

Het eindpunt van de HOV-lijn in Vleuten en de verstedelijking van De Meern betekent een stimulans voor de bestaande voorzieningencentra. Met name Vleuten zal hiervan kunnen profiteren rond het in oostelijke richting te verplaatsen station. Het stadsdeelcentrum zal tussen de eerste en tweede ring liggen en vanwege de nabijheid van de HOV-lijn bij voorkeur in de Zuidrand. In de Noordrand kunnen de grootschalige voorzieningen worden gesitueerd. Beide centra kunnen aan elkaar worden gekoppeld middels een noord-zuid route voor openbaar vervoer en langzaam verkeer.

Werkgelegenheid

Door de kleinere omvang van het glastuinbouw-areaal is de werkgelegenheid meer industrieel van aard. Er is sprake van een gelijkmatige verdeling over het gehele plangebied met uitgestrekte C-locaties in de hinderzones van de A2 en de A12. Aansluitend hierop worden B-locaties gerealiseerd nabij de Randstadrail en de HOV-lijn. In deze variant wordt geen hoogwaardige kantoorlocatie gerealiseerd.

Verkeer en vervoer

De bereikbaarheid per auto is in deze variant teruggedrongen ten gunste van het hoogwaardig openbaar vervoer. De noordrand is middels twee Randstadrailstations minder goed ontsloten door het openbaar vervoer. Dit resulteert in relatief veel suburbane woongebieden met de bijbehorende verkeersbewegingen. Door de regionale weg naast de A2 aan te leggen worden de verkeersintensiteiten en de geluidshinder in het plangebied beperkt. De toenemende omvang van het kassengebied vergroot de behoefte van een aansluiting op de A12 nabij Harmelen. Het doortrekken van de regionale weg ligt meer voor de hand maar mag niet tot een sluiproute leiden.

Groen en recreatie

De breedte van de Groene Wig kan in deze variant flink toenemen. Dit maakt de zone minder kwetsbaar voor doorsnijdingen en de relatie met de stad Utrecht en het Groene Hart wordt hierdoor beter. Dit wordt nog versterkt door de kleinere omvang van het kassengebied. De nagestreefde samenhang met het strategisch groenproject kan in deze variant worden bereikt. De breder corridor tussen Harmelen en Haarzuilens leidt tot een volwaardige ecologische verbindingzone. De grienden kunnen niet worden gehandhaafd maar compensatie is het uitgangspunt.

Glastuinbouw

Het glastuinbouw-areaal is tot een minimum teruggebracht. De kern Harmelen wordt ontzien door het kassengebied zo dit mogelijk tegen de bouwlocaties te projecteren. Het gebied wordt ontsloten door de regionale weg.

Milieu

De mogelijkheden om groen te behouden of te compenseren zijn voldoende. Zo zal de Griend in deze variant worden verplaatst. De grote suburbane woongebieden leiden tot veel verkeersbewegingen, waarvan een groot gedeelte binnen het plangebied blijft. Door het ontbreken van een goed ontsloten kantoorlocatie wordt de druk op de goed ontsloten B-locaties versterkt. Dit verzwakt het Randstadrailconcept. Er zijn relatief veel bedrijvenlocaties met een auto-ontsluiting. Het vrachtverkeer richting glastuinbouwgebied leidt tot ongewenste verkeersbewegingen en geluidshinder.

Woningbouw-Igroenvariant

Wonen

Deze variant komt het dichtst bij het concept van de compacte stad en biedt daardoor de beste vooruitzichten voor het handhaven van de ruimtelijke karakteristiek van Vleuten en De Meern. Een groot deel van de woningbouwlocaties is bereikbaar per openbaar vervoer. Er is sprake van een evenwichtige verdeling van de dichtheden over de noord- en zuidrand. Realisatie van een sneltram wordt haalbaar geacht. De drie Randstadrailstations beperken de omvang van de suburbane woongebieden.

Voorzieningen

Door de optimale ontsluiting door de HOV-lijn zal het voorzieningencentrum van De Meern zich kunnen ontwikkelen. Het voorzieningencentrum in Vleuten zal zich minder kunnen uitbreiden en concurrentie ondervinden van de Randstadspoorlocatie. De mogelijkheden voor het stadsdeelcentrum tussen de eerste en tweede ring zijn groot vanwege de hoge bebouwingsdichtheden en het op Utrecht aansluitende woongebied.

Werkgelegenheid

De werkgelegenheid is vanwege de kleinere omvang van het glastuinbouw-areaal vooral industrieel en bedrijfsmatig van aard. De spreiding is door het grotere woningbouwprogramma en het handhaven van de grienden minder evenwichtig. Langs de A2 komt de koppeling tussen de B- en C-locaties te vervallen. Rond het interregio-station wordt een hoogwaardige kantoorlocatie gerealiseerd. Langs de A12 zijn minder C-locaties geprojecteerd die onvoldoende kunnen worden gecompenseerd langs de A2.

Verkeer en vervoer

De bereikbaarheid per auto is in deze variant teruggedrongen ten gunste van het openbaar vervoer. De Randstadrail en de HOV-lijn kunnen in deze variant optimaal worden ontwikkeld. De drie Randstadrail-stations staan de realisatie van een sneltram niet in de weg. Een aansluiting bij Harmelen op de A12 blijft gewenst.

Groen en recreatie

In deze variant wordt een brede Groene Wig gerealiseerd. De relatie met de stad Utrecht en het Groene Hart is sterk, mede dankzij de situering van het kassengebied dicht bij Harmelen. De oostelijke groene corridor vormt een optimale verbinding tussen de Groene Wig en Haarzuilens. Het strategisch groenproject loopt vlak langs het huidige Vleuten door tot in de te handhaven grienden. Dit kan echter problemen opleveren met de te realiseren C-locatie langs de A2.

Glastuinbouw

Het glastuinbouw-areaal is in deze variant tot een minimum omvang teruggebracht. Door de ligging langs de A2 worden Harmelen en het plangebied in gelijke mate ontzien

Milieu

De mogelijkheden om groen te behouden of te compenseren zijn voldoende. Veel bedrijvenlocaties zijn goed bereikbaar met het openbaar vervoer. Door de optimale inpassing van de woon- en werkgebieden en het goed bereikbare voorzieningencentrum kan de milieuhinder worden beperkt. Alleen de C-locaties zijn minder goed ontsloten, waardoor de intensiteit van de verkeersbewegingen toeneemt. Bovendien liggen deze locaties dicht bij de belangrijke groenelementen. Het vrachtverkeer van een naar de veiling roept eveneens ongewenste verkeersbewegingen en geluidshinder op.

De varianten zijn op een aantal aspecten met elkaar vergeleken. Er zijn geen gewichten toegekend aan de verschillende aspecten. De functie van de vergelijking is slechts om de scores per variant aan elkaar te relateren en de wederzijdse beïnvloeding te laten zien. In tabel 2.1 zijn per variant de scores op de verschillende aspecten weergegeven.

Tabel 2.1: Vergelijking varianten Leidsche Rijn

varianten aspecten	glastuinbouw	woningbouw	werkgelegenheid	woningbouw groen
wonen	0	+	-	+
voorzieningen	-	+	+	+
werkgelegenheid	0	+	+	+
verkeer/vervoer	-	+	0	+
groen/recreatie	-	-	+	+
glastuinbouw	+	+	-	-
milieu	-	-	0	+

Conclusie

Bij de woningbouw-/groenvariant is het evenwicht tussen de met woningbouw samenhangende functies het grootst, de milieubelasting het kleinst en worden de groene- en milieuwaarden het meeste recht gedaan. Opvallend is de rol van de glastuinbouw: naarmate de omvang van het glastuinbouwgebied toeneemt, dalen de scores van de overige aspecten.

2.2 Gekozen variant

De woningbouw-/groenvariant is verder uitgewerkt als *basisvariant* voor de inrichting van het plangebied Leidsche Rijn (Gemeente Utrecht, 1994). Een aantal elementaire keuzes die van invloed zijn op de planontwikkeling en om een integrale afweging vragen zijn verder uitgewerkt. De keuzes hadden betrekking op de volgende thema's:

- het al dan niet verplaatsen van de griend;
- de keuze voor en consequenties van duurzaam bouwen;
- het tracé van de HOV-lijn;
- de globale wegenstructuur in de westflank;
- de ruimtelijke inpassing van de glastuinbouw;
- het al dan niet verplaatsen van Volker Stevin en het bedrijventerrein Strijkviertel-Noord.

In vervolg op een identiteiten-notitie (24 november 1993) en een workshop (22 december 1993) is een notitie opgesteld met de uitgangspunten voor de flankenstudie Leidsche Rijn:

- verplaatsing van de glastuinbouw;
- model compacte-stad;
- integratie A2 en Amsterdam-Rijnkanaal;
- realisatie woningbouw;
- realisatie strategisch groenproject;
- realisatie werkgelegenheid;
- behoud eigen identiteit.

Op 19 april 1994 is een convenant ondertekend door de colleges van B&W van Utrecht en Vleuten-De Meern waarin onder andere is afgesproken een Masterplan op te stellen voor het plangebied Leidsche Rijn. In de tussenrapportage van april 1994 van de werkgroep Leidsche Rijn zijn per vakdiscipline¹ uitgangspunten, onderzoeken en beleidsnota's en resultaten en aandachtspunten behandeld. De relevante gegevens voor het MER Partieel RSP zijn hieronder per vakdiscipline samengevat.

Volkshuisvesting

Twee belangrijke uitgangspunten binnen dit thema die mede betrekking hebben op het milieu zijn het realiseren van een wervend woonmilieu en duurzaam bouwen. Het realiseren van een wervend woonmilieu houdt onder andere in dat groenvoorzieningen worden geprefereerd boven andere voorzieningen en dat de bereikbaarheid van de woongebieden per auto goed moet zijn. Duurzaam bouwen heeft mede betrekking op milieuvriendelijk bouwen, volgens de milieuchecklists van de gemeente Utrecht.

Stedebouw: programma

Als uitgangspunt voor het plan Leidsche Rijn is de woningbouw-/groenvariant genomen met als uitgangspunten:

- 30.000 woningen;
- 280 ha bedrijventerreinen;
- 700.000 m² BVO kantoren;
- 300 ha groen;
- 50 ha bovenwijkse voorzieningen.

Onderzocht is op welke locaties het gewenste programma binnen Leidsche Rijn is te realiseren. Hierbij is rekening gehouden met randvoorwaarden vanuit natuur en milieu.

¹ 1) Volkshuisvesting; 2) Werkgelegenheid; 3) Stedebouw: programma; 4) Stedebouw: oppervlakte; 5) Stedebouw: ontwerp; 6) Voorzieningen; 7) Verkeer; 8) Milieu; 9) Ecologie en landschap; 10) Civiele techniek; 11) Grondexploitatie.

Aangenomen is dat 40 % van de hinderzones voor geen enkel programma-onderdeel kan worden gebruikt en wordt ingevuld met groen en water. De overige 60 % binnen de hinderzones wordt als volgt verdeeld:

- 70 % van de regioweg ligt in de hinderzones;
- 25 ha kantoren ligt in de hinderzones;
- alle bedrijventerreinen liggen in de hinderzones.

Het overige programma wordt buiten de hinderzones gerealiseerd. Een deel van het groenprogramma wordt samengevoegd tot een Groene Wig. Voor een gemiddelde breedte van 500 m is circa 250 ha nodig:

- 180 ha strategisch groen;
- 1/3 deel van het bovenwijkse groen;
- 1/3 deel van het water in het woongebied;
- 1/3 deel van de sportvoorzieningen;
- 1/3 deel van de overige groene voorzieningen.

In de woonlocaties bevindt zich het buurt- en wijkgroen en 2/3 deel van het bovenwijkse groen.

Stedebouw: oppervlakte

Er wordt in principe voor gekozen de volgende elementen te handhaven:

- de kernen Vleuten en De Meern met de uitbreidingen De Tol en 't Weer;
- de cultuurhistorische elementen toren Den Ham en omgeving, Ridderhofstad Den Engh en omgeving, het park en ruïne Voorn;
- wateren breder dan 10 m;
- het niet geïntegreerde deel van de A2 en de spoorlijn inclusief verbredingen;
- de zuiveringsinstallatie aan de Zandweg;
- zwembad Fletiomare;
- de bestaande wegenstructuur;
- kantorenpark Voorn en een groot deel van de bedrijventerreinen Strijkviertel/Oudenrijn en Papendorp;
- het merendeel van de lintbebouwing en de verspreide woonbebouwing.

Van de volgende functies is in deze fase van de planontwikkeling niet zeker of ze kunnen worden gehandhaafd dan wel dienen te worden verplaatst:

- de sportvelden Fletiomare, Terweide, J.C. Verthoren en Strijland;
- Volkstuinenpark Hogeweide;
- de griend met bijbehorende bufferzones en ecologische corridor richting Haarzuilens;
- de resterende delen van de bedrijventerreinen Strijkviertel en Papendorp;
- de resterende minder waardevolle delen van de lintbebouwing en verspreide woonbebouwing.

Voor de tracés van de hoogspanningskabels en de hogedrukgasleidingen is rekening gehouden met zones van 2x50 m vanuit het hart.

Er is rekening gehouden met de volgende hinderzones:

- spoorlijn: 2x80 m uit het hart van de verbrede spoorbaan inclusief talud en scherm;
- autosnelwegen: 55 dB(A)-contourlijnen en geluidvoorzieningen van 8-10 m hoog. Voor het geïntegreerde deel van de A2 is nog geen rekening gehouden met een geluidhinderzone.
 - . A12: 250 m vanaf de noordrand van de huidige weg;
 - . A2: 300 m vanaf de zuidrand van de te verbreden weg;
 - . aansluiting Zuilense ring: $r=500$ m;
 - . knooppunt oudenrijn: $r=1.000$ m.
- overige wegen: geen rekening gehouden met geluidhinderzones;
- Amsterdam-Rijnkanaal: calamiteitenzone van 30 m uit de oever na aanleg van walradar;
- bedrijventerrein Lage Weide: 50 dB(A)-contourlijn;
- bedrijventerrein Papendorp: 50 dB(A)-contourlijn uitgaande van het totale terrein of 50 dB(A)-contourlijn rond het resterende terrein na sanering van het zuidelijke deel (Volker Stevin);
- bedrijventerrein Oudenrijn/Strijkviertel: 50 dB(A)-contourlijn uitgaande van het totale terrein of 50 dB(A)-contourlijn rond het resterende terrein na sanering van het noordelijke deel.

Er is aandacht nodig voor de volgende onderwerpen:

- wenselijkheid woningbouw tussen de kern van Vleuten en de Joostenlaan vanuit landschappelijk en ecologisch oogpunt;
- de bodembeschermingsgebieden in het plangebied.

Stedebouw: ontwerp

Uitgangspunt is het realiseren van het model volgens het compacte-stad concept, het versterken van de landschappelijke drager, het realiseren van een nieuwe openbaar-vervoerstructuur en een hoefijzervormige regionale wegenstructuur en het verplaatsen van de glastuinbouw.

Verkeer

De doelstelling is om de leefbaarheid en de bereikbaarheid te verbeteren:

- goede bereikbaarheid van voorzieningen met openbaar vervoer en fiets, een lagere prioriteit voor de auto in het werk- en winkelverkeer, wel een hoge prioriteit voor het zakelijk verkeer;
- geen hoge verkeersintensiteiten in de wijken en op de ontsluitingswegen;
- een herkenbare ontsluitingsstructuur;
- een verkeers- en sociaal-veilige verkeersstructuur;
- zo weinig mogelijk milieu-overlast door beperking van het aantal auto-kilometers;
- geen doorgaande verbinding voor regionaal en nationaal verkeer.

Milieu

De planontwikkeling voor het gebied Leidsche Rijn is beoordeeld op basis van een integrale milieu-afweging:

Geluid

Het uitgangspunt voor woningbouw in nieuwe gebieden is de voorkeursgrenswaarden uit de Wet geluidshinder: 50 dB(A) voor weg- en 60 dB(A) voor railverkeer. Binnen het plangebied wordt er naar gestreefd geen geluidwerende voorzieningen toe te passen. Bij wegen tot 20.000 motorvoertuigen per etmaal wordt naar een maximum snelheid van 50 km per uur gestreefd. De woongebieden worden als 30 km per uur gebied ingericht. De ontsluitingswegen worden uitgevoerd met (geluidsarm) asfalt.

Hieronder zijn enkele conclusies uit het akoestisch onderzoek Leidsche Rijn (DRO/Milieu, 1994) opgenomen:

- A2: er zijn varianten met en zonder integratie van de A2 onderzocht. Zonder integratie zal woningbouw slechts op een afstand van 350 m mogelijk zijn met een 10 meter hoog geluidscherm en ontheffing in het kader van de Wet geluidshinder. Indien er geen maatregelen worden getroffen of ontheffing wordt aangevraagd is woningbouw pas mogelijk op circa 1.200 m van de weg.
- A12: er zal een geluidscherm van circa 10 m boven het wegdek nodig zijn om woningen te kunnen bouwen op een afstand van circa 300 m. Hierbij is ontheffing nodig in het kader van de Wet geluidshinder. Indien geen maatregelen worden getroffen of ontheffing wordt aangevraagd, is ontheffing mogelijk op een afstand van 800 m.
- Spoorlijn Utrecht-Woerden: uit voorlopige resultaten (DRO/Milieu, 1994) blijkt dat woningbouw zonder ontheffing en maatregelen slechts mogelijk op een afstand van circa 300 m. Indien er een geluidscherm wordt geplaatst van 1,5 m vanaf de bovenkant van het spoor, is zonder ontheffing woningbouw mogelijk op circa 200 m en met ontheffing op circa 150 m. Bij hogere schermen of afschermende bebouwing zijn de woningen ook dichterbij te realiseren.

Lucht

De dichte bebouwing in Leidsche Rijn zal de achtergrondconcentraties van luchtverontreinigende stoffen in de bestaande stad verhogen.

Bodem

Middels een Bijzonder Inventariserend Onderzoek zijn twee stortplaatsen, drie grotere verontreinigde locaties en tientallen kleinere verdachte locaties geïdentificeerd (Geo Logic, 1992).

Externe veiligheid

Eén van de bedrijven op Strijkviertel heeft een gevarenzone van 1.000 m. Binnen deze zone zal woningbouw niet zonder meer mogelijk zijn. Voor het overige betreft het risico's van vrachtvervoer op het 'Amsterdam-Rijnkanaal, de spoorlijnen en de autosnelwegen.

Duurzaam bouwen

Er is een notitie opgesteld waarin de mogelijkheden voor duurzaam bouwen in Leidsche Rijn zijn uitgewerkt.

Ecologie en landschap

De uitgangspunten voor ecologie en landschap zijn:

- groene verbindingzones van oost naar west tussen het bestaand stedelijk gebied en het Groene Hart voor mens, plant en dier;
- gebruik maken van de in het gebied aanwezige cultuurhistorische, ecologische en landschappelijke waarden, zoals de griend, de oude rivierlopen en dergelijke;
- het versterken van de milieudifferentiatie en milieukwaliteiten (waterbeheer);
- handhaving en uitbreiding van de recreatieve functies in het gebied;
- compensatie van verloren gegane natuurwaarden.

Civiele techniek

Waterbeheer:

- inrichting volgens de principes van integraal waterbeheer;
- inrichting volgens de principes van duurzaam bouwen.

Masterplan Leidsche Rijn

In het (concept) Masterplan Leidsche Rijn (Projectbureau Leidsche Rijn, 1994) is de verstedelijkingsrichting Utrecht/Vleuten-De Meern verder uitgewerkt. De visie voor het gebied is ontleend aan de begrippen compactheid, duurzaamheid en identiteit. Compact betekent dat er een sterke binding is met Utrecht en het omringende landschap. Duurzaam houdt in dat het gebied niet wordt uitgeput, maar dat de aanwezige kwaliteiten juist worden opgenomen en versterkt. Het begrip identiteit duidt op de herkenbaarheid van de gemeente Utrecht en Vleuten-De Meern.

Wonen

In het plangebied Leidsche Rijn worden circa 28.000 woningen tot het jaar 2015 gerealiseerd. De dichtheid van het netto-plangebied (netto-woongebied plus elementen op wijkniveau) bedraagt 37 woningen/ha en de dichtheid van het netto-woongebied (woningen en de directe woonomgeving) bedraagt 43 woningen/ha. De glastuinbouw wordt uitgeplaatst, waarbij ruimte vrijkomt voor woningbouw (20-30 ha) en andere functies (40-50 ha). Circa 100 ha bestaande bebouwing wordt in het plan ingepast.

Werken

In het plangebied wordt voor circa 220 ha ruimte gemaakt voor nieuwe bedrijventerreinen. Het gaat hierbij om circa 90 ha locaties met B-profiel en circa 90 ha locaties met een C-profiel. Daarnaast is in het plangebied ruimte voor circa 700.000 m² kantoorruimte (bvo) met een B-profiel. Deze kantoorruimte wordt gesitueerd nabij station Leidsche Rijn en de HOV-haltes.

Verkeer en vervoer

In het Masterplan Leidsche Rijn wordt uitgegaan van een overkluizing en een bochtafsnijding van de A2. Er worden HOV-lijnen gerealiseerd die aansluiten op Utrecht CS: één vanaf Vleuten en één vanaf interregiostation

Leidsche Rijn (doortrekking naar Zuilen/Maarssenbroek). De Randstadspoorlijn krijgt twee of drie stations in Leidsche Rijn. Over het Amsterdam-Rijnkanaal worden twee nieuwe bruggen aangelegd om de verbinding met de stad Utrecht te verbeteren: Papendorp-Kanaleneiland, Groene Dijk-Oog in Al. In fiets- en HOV-woonbuurten ligt de nadruk op het gebruik van openbaar vervoer en de fiets. Voor de auto-ontsluiting wordt het zogenaamde condensatormodel toegepast: twee evenwijdige centrale ontsluitingsassen van de A2 en A12 naar buurtontsluitingswegen die als draden tussen de assen zijn gespannen.

Natuur en recreatie

In het plangebied wordt een groot centraal park van 80 ha aangelegd. Daarnaast is er ruimte voor toeristisch-recreatieve attracties van 30 ha (sportcentrum, dierentuin, milieupark) en 100 ha sportvelden, volkstuinten en twee begraafplaatsen. In het noorden van het plangebied wordt een langwerpige waterplas aangelegd. Nabij Haarzuilens wordt een groenproject van circa 400 ha gerealiseerd. Circa 180 ha bestaande groen- en waterelementen worden in het plangebied ingepast.

3 Houten

3.1 Varianten

Voor de realisatie van de woningbouwplannen in de gemeente Houten zijn vanuit een regionale invalshoek zes groeimodellen ontwikkeld, te weten Kanaalstad, Schalkstad, Dubbelstad, Spoorstad, Bandstad en Kranstad.

Kanaalstad

Dit model is geprojecteerd ten zuidoosten van de bestaande kern en aan de noordzijde langs het Amsterdam-Rijnkanaal (in maximale omvang tot voorbij de kern 't Goy). De belangrijkste grootschalige nieuwe voorziening is een voorzieningencentrum nabij een nieuw station aan de spoorlijn Utrecht-'s Hertogenbosch.

Schalkstad

Dit model is geprojecteerd bij de kern Schalkwijk tussen het Amsterdam-Rijnkanaal en de Lek. Een nieuw station wordt voorzien in het nieuwe centrum van het model waar ook de meeste voorzieningen worden gesitueerd. Een nieuwe aansluiting op de A27 wordt voorgesteld.

Dubbelstad

Dit model is geprojecteerd tussen de bestaande kern en het Amsterdam-Rijnkanaal in zuidelijke richting met centraal de spoorlijn Utrecht-'s Hertogenbosch. Een nieuw station met voorzieningencentrum is voorzien.

Spoorstad

Dit model is geprojecteerd direct ten noorden en ten zuiden van Houten met daarbij centraal de spoorlijn. In het model zijn twee nieuwe stations voorzien.

Bandstad

Dit model is geprojecteerd westelijk en noordoostelijk van de kern van Houten. Belangrijk onderdeel van dit model is een nieuwe hoogwaardige openbaar vervoerverbinding die Nieuwegein via Houten met het station van Bunnik verbindt. De HOV-lijn loopt door het bestaande centrum van Houten haaks op de spoorlijn.

Kransstad

Dit model is geprojecteerd ten noorden, oosten en zuiden van de bestaande kern van Houten direct aansluitend op de rondweg.

Een aantal van deze groeimodellen ligt gedeeltelijk op het grondgebied van andere gemeenten. In een milieu-aspectenstudie zijn de groeimodellen met elkaar vergeleken voor wat betreft de milieu-effecten (Grontmij, 1991).

Geschiktheid deelgebieden

De milieu-effecten kunnen per gebied verschillen en daarom meer of minder geschikt zijn voor woningbouw. Om hier inzicht in te krijgen is in de milieu-aspectenstudie het studiegebied opgedeeld in 31 deelgebieden met een zo homogeen mogelijke milieu-karakteristiek. Voor deze gebieden is een inventarisatie uitgevoerd van de bestaande milieusituatie en de autonome ontwikkeling. Om de relatieve geschiktheid van de deelgebieden te vergelijken is een multicriteria-evaluatie uitgevoerd. De resultaten² van de multicriteria-evaluatie bieden een rangorde in relatieve geschiktheid voor de volgende aspecten:

- bodem en water;
- archeologie en cultuurhistorie;
- landschap;
- natuurwaarden;
- woon- en leefmilieu;
- mobiliteit.

Vanuit een viertal beleidsinvalshoeken zijn belangen toegekend aan de verschillende aspecten.

Bij een evenwichtige belangentoekenning blijken de gebieden ten zuiden van het Amsterdam Rijnkanaal en het gebied rond 't Goy relatief minder geschikt. Een aantal gebieden zuidelijk en oostelijk grenzend aan de bebouwde kom van Houten is relatief meer geschikt.

Indien het behoud en bescherming van natuurwaarden van belang wordt geacht zijn de gebieden ten westen van Houten relatief minder geschikt. Het gebied ten westen van de A27 is relatief matig geschikt.

In zijn algemeenheid zijn de gebieden die grenzen aan het oosten en het zuiden van de huidige bebouwde kom van Houten geschikter voor woningbouw.

² Het betreft de resultaten indien nieuwe stations, wegen en winkelcentra buiten beschouwing blijven.

Beoordeling en vergelijking groeimodellen

De zes groeimodellen voor Houten zijn vervolgens gerelateerd aan de resultaten van de multicriteria-evaluatie. De relatieve geschiktheid is per model voor de vier beleidsinvalshoeken in beeld gebracht.

Kanaalstad

Woningbouw volgens het groeimodel Kanaalstad zal betekenen dat belangrijke landschappelijke en cultuurhistorische waarden in het gebied rond 't Goy zullen worden aangetast. Het betreft de landschappelijke overgang tussen stroomrug- en komontginningslandschap. In de gebieden ten oosten en zuidoosten van de bebouwde kom van Houten is woningbouw volgens dit model gemiddeld genomen relatief matig geschikt vanuit milieu-oogpunt. Ontwikkeling van dit model is denkbaar indien de natuur- en landschapswaarden op een verantwoorde manier zouden kunnen worden ingepast en langs het Amsterdam Rijnkanaal voldoende ruimte wordt opgehouden voor de ecologische verbindingszone.

Schalkstad

Woningbouw volgens het model Schalkstad in het gebied tussen het Amsterdam Rijnkanaal en de Lek wordt relatief matig geschikt beoordeeld. De huidige functie van het gebied voor weidevogels gaat verloren. Tevens krijgt het open landschap met de lintbebouwing van Schalkwijk een ander karakter. Bij de inpassing van de woningbouwplannen moet verder rekening worden gehouden met monumentale en archeologische waarden. In het gebied is een landinrichtingsplan in uitvoering met deels negatieve effecten op natuur- en landschapswaarden. Hierdoor kunnen de woningbouwplannen gunstiger worden beoordeeld. De verrichte werkzaamheden ter voorbereiding en uitvoering van het plan kunnen echter niet optimaal benut worden wat energie- en grondstoffenverlies tot gevolg heeft. Tevens betekent de zettingsgevoeligheid van de gronden in het gebied dat aanzienlijke hoeveelheden zand moeten worden aangevoerd met gevolgen voor energie- en grondstoffenbeheer. Het al dan niet realiseren van voorzieningen in het model Schalkstad is van invloed de beoordeling van de aspecten mobiliteit en woon- en leefmilieu. Indien de voorzieningen achterwege blijven scoort het model op deze aspecten relatief ongunstig ten opzichte van de andere modellen.

Dubbelstad

Woningbouw volgens het model Dubbelstad in het gebied tussen de bestaande kern van Houten en Amsterdam Rijnkanaal wordt relatief geschikt beoordeeld. Bij de realisering van het model moet aandacht worden besteed aan een optimale inpassing van kasteel Schonauwen en de ecologische verbindingszone langs het Amsterdam Rijnkanaal. De invloed op het woon- en leefmilieu in het huidige Houten is afhankelijk van de onderlinge afstemming van de aan te bieden voorzieningen en maatregelen die worden genomen om negatieve effecten te minimaliseren.

Spoorstad

Woningbouw volgens het model Spoorstad is als relatief matig geschikt te beoordelen. Het gebied ten noorden van de huidige kern van Houten is minder geschikt voor woningbouw gezien de aanwezige natuurwaarden, de kwetsbaarheid voor grondwaterstandsverlaging en de zettingsgevoeligheid. Het gebied tussen Houten en Utrecht is opgenomen in de Randstadgroenstructuur.

In het model Spoorstad wordt uitgegaan van uitbreiding van de voorzieningen in het huidige Houten. Hierdoor kan er sprake zijn van effecten op het woon- en leefmilieu door extra verkeer en extra ruimtebeslag voor parkeervoorzieningen. De aard en de ernst van de effecten is echter afhankelijk van maatregelen om de effecten te minimaliseren.

Bandstad

Woningbouw volgens het model Bandstad in het gebied westelijk en noordoostelijk van de huidige kern van Houten is als relatief matig geschikt beoordeeld. In het noordoostelijke gebied worden bestaande natuurwaarden aangetast. Woningbouw oostelijk van Houten tast de openheid van dit gedeelte van het Kromme-Rijngebied aan.

In het model wordt uitgegaan van uitbreiding van de voorzieningen in het huidige Houten. Hierdoor kan er evenals in het model Spoorstad sprake zijn van effecten op het woon- en leefmilieu. In dit model zal tevens de nieuwe hoogwaardige openbare vervoersverbinding door Houten milieueffecten tot gevolg hebben.

Kransstad

Woningbouw volgens het model Kransstad in het gebied ten noorden, oosten en zuiden van de huidige kern van Houten is als relatief geschikt beoordeeld. Twee historisch waardevolle landhuizen (De Fox en Schoneveld) zullen in het model moeten worden ingepast.

De effecten op het woon- en leefmilieu van het huidige Houten zullen beperkt zijn.

Tabel 2.2 geeft een overzicht van de relatieve geschiktheid van de groeimodellen per milieu-aspect.

Tabel 2.3 geeft een overzicht van de verhouding tussen de groeimodellen per beleidsinvalshoek. De cijfers zijn tot stand gekomen door middeling van de scores per deelgebied per groeimodel. Aan deze tabel mogen geen absolute waarde-oordelen worden verbonden. In vergelijkende zin en voor de visies onderling per model biedt de tabel enige houvast.

Tabel 2.2: Relatieve geschiktheid modellen bij "gewogen visie"

groeimodellen aspecten	Kanaalstad	Schalkstad	Dubbelstad	Spoorstad	Bandstad	Kransstad
bodem en water	++	-/+	++	0/++	0/++	0/++
cultuurh./archeol.	-/0	0	0/+	0/+	0/++	0/+
landschap	-/+	0/+	+/++	-/++	-/0	0/++
natuur	0/+	0	+/++	-/++	-/0	+/++
woon-/leefmilieu	0	0	0	0	-/0	0
mobiliteit	0/+	+	+/++	+/++	+	0/++

- ++ relatief zeer geschikt
 + relatief geschikt
 0 relatief matig geschikt
 - relatief minder geschikt

Tabel 2.3: Indicatieve verhouding groeimodellen vanuit verschillende beleidsvisies

groeimodellen beleidvisies	Kanaalstad	Schalkstad	Dubbelstad	Spoorstad	Bandstad	Kransstad
natuur	.64	.60	.77	.63	.60	.69
landsch./cultuurh.	.47	.62	.75	.65	.60	.68
woon-/leefmilieu	.57	.60	.71	.65	.64	.67
gewogen visie	.58	.58	.73	.65	.63	.69

Conclusie

Geen van de groeimodellen onderscheidt zich duidelijk in negatieve zin. Model Kanaalstad is relatief minder geschikt dan de andere modellen, met name gezien vanuit een beleid gericht op behoud en bescherming landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Model dubbelstad onderscheidt zich in positieve zin, met name bij een beleid gericht op het behoud en de bescherming van natuurwaarden. Het model Schalkstad zal verhoudingsgewijs slechter scoren indien het station, de ontsluiting naar de A27 en het voorzieningenniveau niet worden gerealiseerd. Een voordeel van Schalkstad is dat de invloed op het woon- en leefmilieu in het huidige Houten klein zal zijn.

3.2 Gekozen variant

In de Flankenstudie Zuid-oost (Gemeente Houten, 1994) zijn de uitgangspunten zoals geformuleerd in de Nota Hoofdlijnen ISP in een ontwerp uitgewerkt. Het ontwerp is een ontwerp op hoofdlijnen en heeft het karakter van een structuurschets³. In het ontwerp zijn de sterke punten van de modellen Kransstad en Dubbelstad gecombineerd. Hierbij is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

³ In de Nota Hoofdlijnen is het groeimodel Schalkstad reeds afgewezen. De motivatie hiervoor is achterin deze bijlage opgenomen.

- de stedenbouwkundige inpassing;
- de relatie tussen stad en landschap;
- de infrastructurele mogelijkheden en beperkingen;
- de strategische toevoegingen aan de regionale woningvoorraad;
- de differentiatie in woonmilieus;
- de verdeling in 20 % sociale sector en 80 % ongesubsidieerde sector;
- een sterke oriëntatie op de spoorlijn Utrecht-'s Hertogenbosch;
- bedrijventerrein met een B-profiel;
- voorzieningen;
- contramal-principe: groen bepaalt mede de vorm van de verstedelijking; gebied Laagraven-Heemstede en de polder Vechter- en Oudwulverbroek in Noord-Houten;
- multifunctionele groene geleidingszone langs het Amsterdam-Rijnkanaal als verbinding tussen Laagraven-Heemstede en de mogelijke ontwikkelingen in 't Goy;
- terugdringen automobiliteit in combinatie met een groei van het fietsgebruik en het gebruik van het openbaar vervoer;
- rekening houden met normen milieubeleid;
- milieuvriendelijk en duurzaam bouwen;
- restrictief beleid ten aanzien van verstedelijking in gebieden met agrarische, ecologische, landschappelijke en recreatieve functies.

Uitgaande van het ontwerp op hoofdlijnen zijn vier variaties voor de verstedelijking van Houten-Zuid ontwikkeld:

- model 1: Wijde Blik;
- model 2: Amsterdam-Rijnkanaal;
- model 3: Rondon;
- model 4: Aanschuiven.

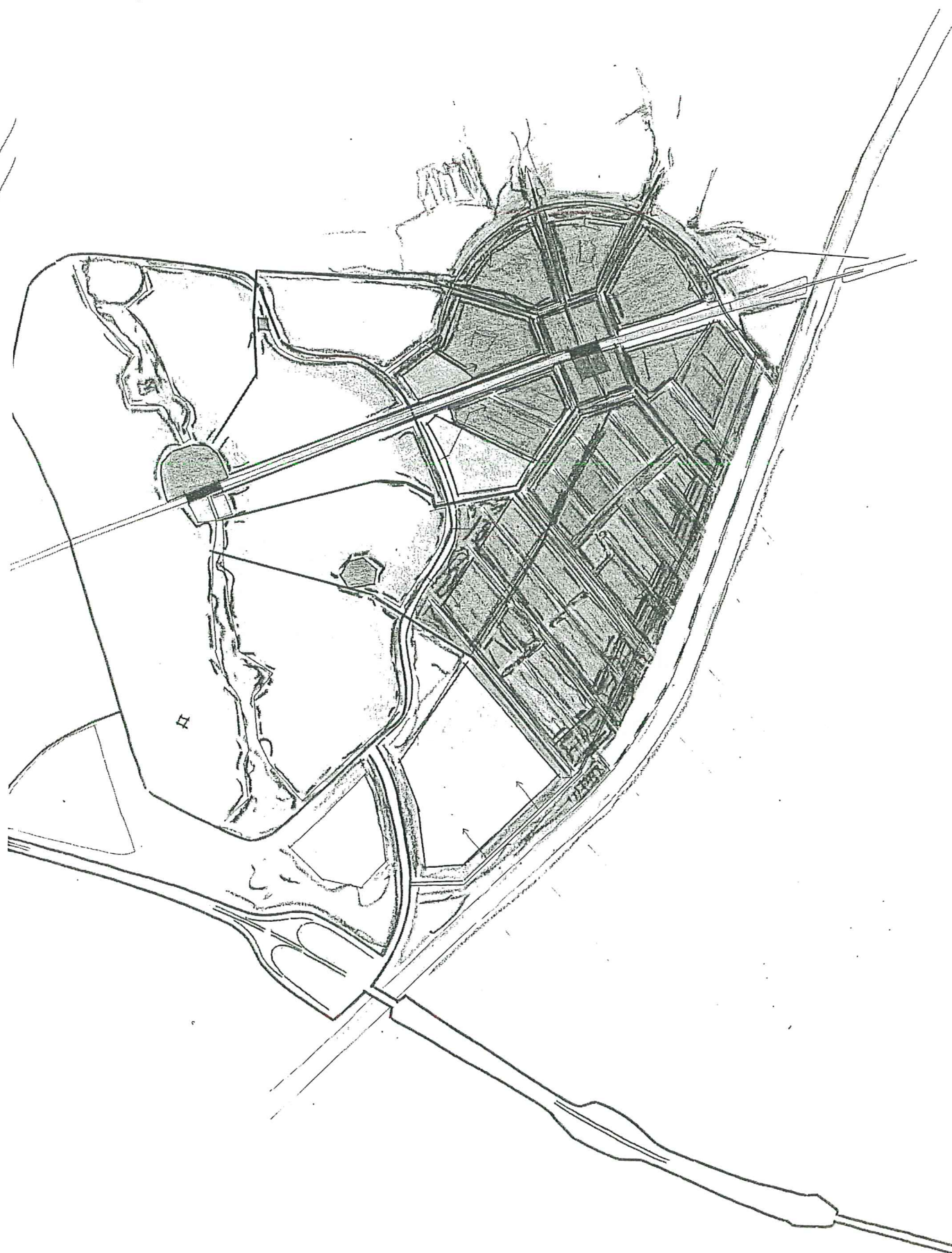
De modellen zijn weergegeven in de figuren 2.1 tot en met 2.4.

Bij het ontwikkelen van de modellen is ingespeeld op de karakteristieken van het bestaande landschap. Bestaande wegen, waterlopen, groen en kavelstructuren zijn zoveel mogelijk opgenomen in de nieuwe structuur. De hoogste bebouwingsdichtheden worden gesitueerd nabij haltes voor openbaar vervoer en nabij gemeenschappelijke voorzieningen. In alle modellen wordt uitgegaan van 6.000 woningen en een oppervlak van 325 ha (inclusief bedrijventerrein De Schaft en exclusief De Bark). Binnen de modellen kunnen de volgende vier woonmilieus worden onderscheiden naar ligging en netto bebouwingsdichtheid:

- het centrumgebied "Leebrug", 200 tot 300 meter rond het station met een dichtheid van 50 woningen per ha;
- de omgeving van het centrum, tot 800 meter rond het station met een dichtheid van 40 woningen per ha;
- de westflank met polder "De Hoon", maximaal 1.200 tot 1.800 meter van het station met een dichtheid van 20-30 woningen per ha;
- de oostflank, 1.200 tot 1.500 meter van het station met een dichtheid van 20-30 woningen per ha.

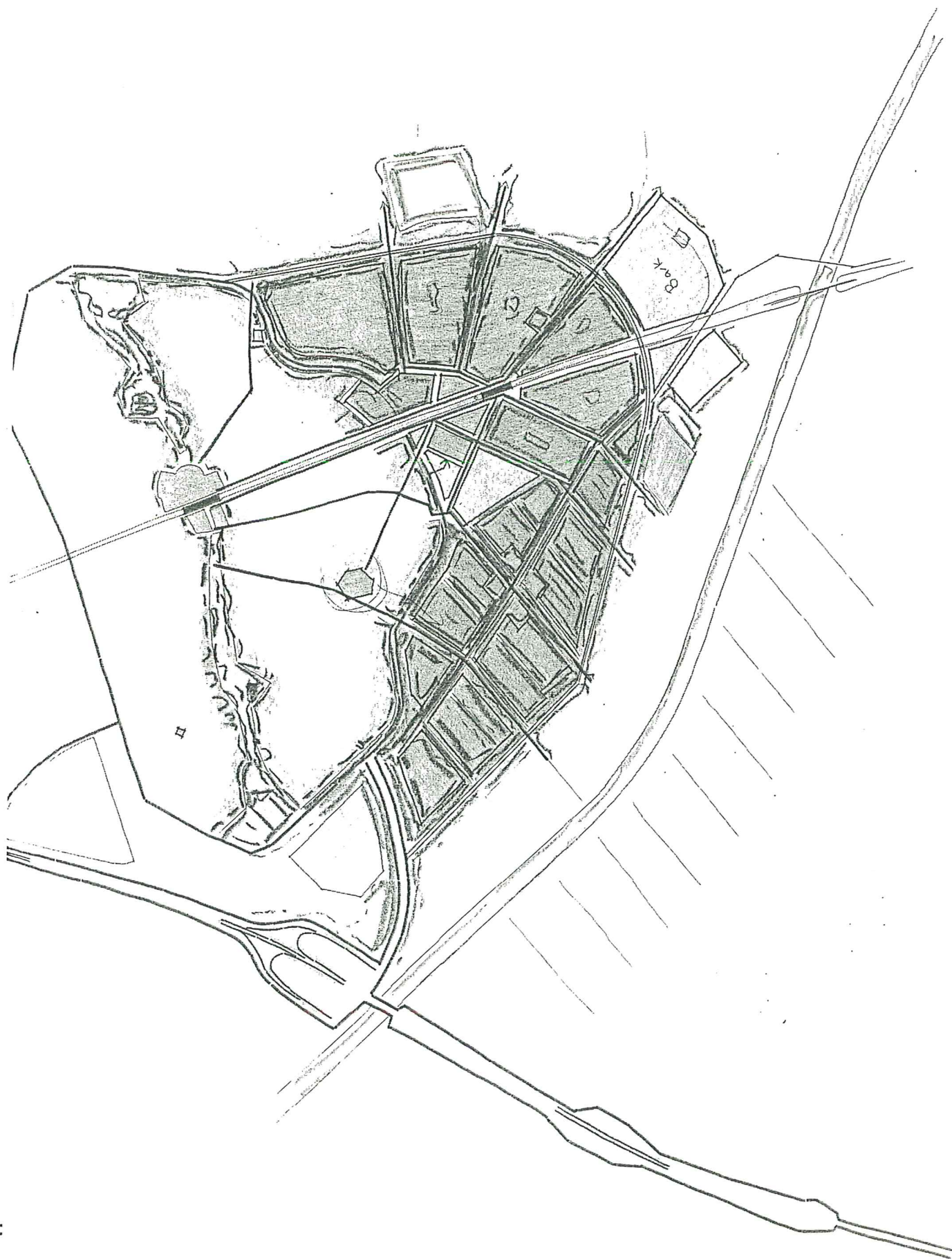
Figuur 2.1: Wijde blik (model 1)





Figuur 2.3: Rendom (model 3)





Model 1: "Wijde Blick"

Het model "Wijde Blick" is opgenomen als figuur 2.1. Het grootste gedeelte van de bebouwing wordt in dit model gesitueerd ten oosten van de spoorlijn. In dit model wordt polder De Hoon niet bebouwd. Het aantal woningen dat ten westen van de spoorlijn ligt is hierdoor laag en onvoldoende gegeven de ligging ten opzichte van het station Houten-Zuid. Het bedrijventerrein BARK wordt in dit model niet aangelegd, maar verplaatst naar Tull en 't Waal.

Model 2: "ARK"

Het model "ARK" is opgenomen als figuur 2.2. In dit model wordt het grootste gedeelte van de bebouwing ten westen van de spoorlijn gesitueerd. Polder De Hoon wordt grotendeels volgebouwd met woningen en het bedrijventerrein BARK. Hierdoor liggen de bedrijven en een gedeelte van de woningen op een grote afstand van het station Houten-Zuid. Aan de oostkant van de spoorlijn wordt slechts een kleine ring bebouwing gerealiseerd. Dit is een minder gunstige situatie gegeven de ligging ten opzichte van het station Houten-Zuid.

Model 3: "Rondom"

Het model "Rondom" is opgenomen als figuur 2.3. In dit model wordt de bebouwing concentrisch rond het nieuw aan te leggen station Houten-Zuid aangelegd, op een maximale afstand van circa 1.000 meter. Dit leidt tot een gunstige situatie voor wat betreft de ontsluiting per openbaar vervoer. Zowel ten oosten als ten westen van de spoorlijn wordt een grote variatie in woonmilieus gerealiseerd.

Model 4: "Aanschuiven"

Het model "Aanschuiven" is opgenomen als figuur 2.4. In dit model wordt de bebouwing zoveel mogelijk tegen de bestaande kern van Houten "aangeschoven". Voor een gedeelte van de woningen aan de westkant leidt dit tot een ongunstige ligging ten opzichte van het station Houten-Zuid. Het bedrijventerrein BARK wordt verplaatst een aangelegd ten zuiden van de nieuwe kern Houten-Zuid direct ten oosten van de spoorlijn. Het terrein krijgt hierdoor een gunstige ligging ten opzichte van het station.

4 Rijnenburg

Algemeen

Het gebied Rijnenburg ligt ten zuiden van de A12 en ten westen van de A2. Aan de westkant wordt het gebied begrensd door de Meerndijk en aan de zuidkant door de Hollandsche IJssel (zone aan weerskanten van de Hollandsche IJssel). De locatie Rijnenburg is een verstedelijkingsrichting die na 2005 voor verstedelijking in aanmerking komt. In de planperiode tot 2015 kunnen er 10.000-15.000 woningen worden gerealiseerd.

Uitgangspunten

In de flankenstudie voor de Zuid-Westflank (Regio Utrecht, 1993) is een uitwerking gegeven aan het deelgebied Rijnenburg, waarbij de Nota Hoofdlijnen als basis heeft gediend. Verder is rekening gehouden met diverse sectorstudies en is het materiaal aangevuld met eigen studies om een ruimtelijk ontwerp mogelijk te maken. Het beleid van het Rijk en de provincie heeft als uitgangspunt gediend bij het ruimtelijk ontwerp. Voor wat betreft de milieu-aspecten is binnen het ontwerp rekening gehouden met de wettelijke kaders ten aanzien van zoneringen.

Ruimtelijk ontwerp

Het ruimtelijk ontwerp voor Rijnenburg is opgevat als het creëren van een duurzaam, kwalitatief grensmilieu tussen landschap en verstedelijking aan de zuidwestzijde van de A2 en de A12. Door de ligging aan het Groene Hart is aan de bestemming en de inrichting van het landschap evenveel aandacht besteed als aan het te verstedelijken gebied.

Wonen

Aan de oostzijde van het plangebied Rijnenburg worden drie grotere woongebieden gerealiseerd met daartussen geleidingszones (300 ha bruto). Hiermee wordt optimaal rekening gehouden met het tracé voor de HOV-lijn aansluitend op Oudenrijn met een verbinding naar IJsselstein. De woongebieden versmallen in westelijke richting en tussen de oostelijke brede zijde van de woonwijken en de A2 komt een dichte groenbuffer. Bij 10.000 woningen wordt uitgegaan van een gemiddelde dichtheid van 33 woningen/ha. De smaller wordende westzijde van het bebouwde gebied biedt uitzicht op open landschap, aan de oostzijde wordt bedrijvigheid gerealiseerd. Deze bedrijvigheid zal tevens dienst doen als geluidbuffer. Aan de zijde van Vleuten-De Meern zuidelijk van de A12 komen twee kleine verdichte zones met groene en stedelijke functies, waaronder intensieve dagrecreatie;

werken

In relatie tot de HOV-lijn zullen B-locaties tot ontwikkeling worden gebracht. In het ontwerp zijn hiervoor geen specifieke locaties en aantallen aangegeven. De mogelijkheid van C-locaties zal nader worden onderzocht.

Verkeer en vervoer

Een uitgangspunt in het ruimtelijk ontwerp voor Rijnenburg is het stimuleren van het gebruik van de fiets door een goede aansluiting op het bestaande stedelijk gebied (Nieuwegein). Daarnaast is de nabijheid van recreatieve waarden gunstig voor langzaam verkeer.

De vormgeving van de woongebieden houdt verband met het tracé van de HOV-lijn met halteplaatsen per 800 meter. Hiermee komt ongeveer 2/3 van het woon- en werkgebied binnen de invloedssfeer van de HOV-lijn te liggen. Voor het overige wordt rekening gehouden met een buslijn.

De hoofdontsluiting voor de auto ligt in een zone langs de A12 en de A2. Binnen het plangebied wordt uitgegaan van een verkeersluwe omgeving. Rijnenburg wordt ten westen van de Meerndijk op de A12 aangesloten inclusief een doorverbinding naar Vleuten-De Meern. In noordelijke richting komt een aansluiting op de Taludweg via een weg ten noorden van Galecop. In het zuidoosten wordt het gebied aangesloten op de A2 en de S17. Buurtontsluiting vindt plaats door middel van vertakte en/of lusvormige opzet met 2 à 3 aansluitingen per woonlob. De fietspadenstructuur is fijnmazig binnen de buurten, waarbij een aantal paden wordt doorgetrokken naar de omgeving.

Natuur en recreatie

In het plangebied wordt de Westerplas (286 ha) gerealiseerd. De noordelijke waterlob van deze plas grenst aan de randzone van Vleuten-De Meern en heeft als thema "intensieve oever- en waterrecreatie". De middelste waterlob richting Galecop heeft als thema "water en sport". De zuidelijke waterlob is een bufferende lob tussen nieuwe woonwijken en IJsselstein en heeft als thema "natuur en water".

Verder wordt de Nedereindse plas (80 ha) aangelegd en wordt op de oeverwallen van de Hollandsche IJssel een multifunctioneel bosgebied van circa 500 ha aangelegd als uitwerking van het overheidsbeleid.

Vervolgtraject

De verfijning van de inrichting en de uitkomsten van nadere studie moeten in het vervolgtraject nog nader worden uitgewerkt.

Literatuur

DRO/Milieu, 1994. Akoestisch onderzoek Leidsche Rijn (Rijkswegen en intern verkeer).

Gemeente Houten, 1994. Rapportage Zuid-oostflank.

Gemeente Utrecht, werkgroep Leidsche Rijn, 1994. Project Leidsche Rijn, tussenrapportage.

Geo Logic, 1992. Bijzonder Inventariserende Onderzoek.

Grontmij, 1991. Milieu-aspectenstudie locatiekeuze woningbouwuitbreiding Houten.

Projectbureau Leidsche Rijn, 1994. Concept Masterplan Leidsche Rijn.

Projectgroep Leidsche Rijn, 1993. Flankenstudie Leidsche Rijn, rapportage week 16.

Regio Utrecht, 1993. Zuid-Westflank Tussenrapportage September 1993.

Bijlage 1: Schalkwijk versus Rijnenburg

De Nota Hoofddijnen ISP hanteert het uitgangspunt dat de locatie Schalkwijk niet meedoet in de afweging als toekomstige woningbouwlocatie. Qua natuur en landschap liggen de locaties Rijnenburg en Schalkwijk in een vergelijkbaar gebied met deels aan kwel gebonden vegetatiekundige waarden en een betekenis voor weidevogels en/of ganzen. Wel ligt Schalkwijk op relatief korte afstand van de uiterwaarden langs de Lek, die zeer hoge natuurontwikkelingspotenties hebben.

De belangrijkste reden voor een keuze voor Rijnenburg boven Schalkwijk is echter gelegen in de afwijking van het compacte stadsmodel voor de locatie Schalkwijk. Dit brengt met name ten aanzien van het aspect mobiliteit grote nadelen met zich mee. De locatie Schalkwijk ligt weliswaar in tegenstelling tot Rijnenburg direct aan een spoorlijn (Utrecht-Den Bosch), maar scoort voor wat betreft de mobiliteit toch duidelijk slechter dan de locatie Rijnenburg. Rijnenburg ligt op veel kortere afstand van het centraal stedelijk gebied. Het aantal verplaatsingen vermenigvuldigd met de af te leggen afstand is in het geval van Schalkwijk vele malen groter. De aanwezigheid van een station zal voor Schalkwijk de modal-split (met andere woorden de vervoerswijzekeuze) weliswaar in positieve zin beïnvloeden, maar weegt niet op tegen het veel grotere aantal autokilometers voor woon-werkverkeer dat het misschien geringer aantal berijders van de auto af zal leggen. Bovendien kan aanleg van een sneltram- of snelbusverbinding bij Rijnenburg in combinatie met fietsinfrastructuur de keuze voor een milieuvriendelijke vervoerswijze ook aanzienlijk in positieve zin beïnvloeden. De mogelijkheden hiervoor zijn in Schalkwijk gelet op de grote afstand tot de stad vrijwel afwezig. Bovendien lijkt in het geval Schalkwijk onontkoombaar dat een nieuwe aansluiting zal worden aangelegd voor het autoverkeer naar de A27, die over een afstand van circa vier kilometer het landelijk gebied tussen Schalkwijk en Nieuwegein doorkruist. Zoals zo vaak in het verleden is gebleken zal los van het ruimtelijk beleid de aanwezigheid van een autosnelweg tussen twee belangrijke onderdelen van het stedelijk weefsel de druk om het hierlangs gelegen gebied te vullen met stedelijke functies (wonen/werken) verhogen.

Schalkwijk wordt dan geen satellietstad maar een nieuwe zuidoost gerichte stedelijke lob, die het thans open karakter van het kommenlandschap langs de Lek voor een belangrijk deel zal doen verdwijnen.

Rijnenburg daarentegen ligt op zeer korte afstand van A2 en A12 en kan door een harde afscherming aan de westzijde (bijvoorbeeld een waterplas in combinatie met de daarachter gelegen boswachterijen die in het kader van de Randstadgroenstructuur reeds zijn voorzien) op een duidelijker en duurzamer manier worden afgeschermd van het Groene Hart.

Wel is het zo dat bij de woningbouw in Rijnenburg voor de toekomstige bewoners een grotere geluidshinder zal ontstaan dan in Schalkwijk, door de nabije ligging van autosnelwegen en bedrijventerreinen. Er zullen meer maatregelen moeten worden genomen om het wettelijk voorgeschreven geluidsniveau te halen. Bovendien is het zo dat een nieuw woongebied aan de zuidwestzijde tot een toename van de milieubelasting in de centrale stad zal leiden. In Schalkwijk treft deze belasting het landelijke Kromme-Rijngebied terwijl op die plaats de ingreep in het bestaande woon- en leefmilieu van het zich over kilometers uitstreckende lintdorp veel groter is dan bij Rijnenburg, waar sprake is van verspreid liggende woningbouw.

Een laatste argument voor Rijnenburg en tegen Schalkwijk is dat de flexibiliteit van het woningbouwprogramma en met name de mogelijkheid om minder woningen te bouwen dan thans wordt voorzien in het geval van Schalkwijk, zeer gering is. Indien Schalkwijk als laatste van de nieuwe woningbouwlocaties, wat gelet op de grotere milieubezwaren voor de hand ligt, bijvoorbeeld pas in 2008 moet worden bebouwd, dan is het niet mogelijk om hier rekening houdend met de minimaal benodigde draagkracht voor voorzieningen en ontsluitingen minder dan circa 12.000 woningen te bouwen. Bij Rijnenburg maakt het door de ligging nabij Utrecht en Nieuwegein niet uit hoeveel woningen daar gebouwd gaan worden. Rijnenburg als sluitstuk van het woningbouwprogramma biedt dus veel flexibeler mogelijkheden om in te spelen op de op dat moment aanwezige woningbouwbehoefte.

Bijlage 2:
Verkenning milieu-effecten van
woon- en werkgebieden

673/CE96/2150/12722

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Woongebieden	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Aanlegfase	6
2.2.1	Bodemgebruik	6
2.2.2	Bodem en grondwater	7
2.2.3	Oppervlaktewater	10
2.2.4	Lucht	12
2.2.5	Geluid en trillingen	12
2.2.6	Flora, fauna en ecosysteem	13
2.2.7	Landschap en cultuurhistorie	14
2.2.8	Woon- en leefmilieu	15
2.2.9	Energie en grondstofgebruik	16
2.2.10	Verkeer en vervoer	17
2.3	Gebruiksfase	17
2.3.1	Bodemgebruik	17
2.3.2	Bodem en grondwater	18
2.3.3	Oppervlaktewater	20
2.3.4	Lucht	20
2.3.5	Geluid en trillingen	22
2.3.6	Flora, fauna en ecosysteem	22
2.3.7	Landschap en cultuurhistorie	23
2.3.8	Woon- en leefmilieu	24
2.3.9	Energie en grondstofgebruik	26
2.3.10	Verkeer en vervoer	27
3	Werkgebieden	28
3.1	Algemeen	28
3.2	Aanlegfase	29
3.2.1	Bodemgebruik	29
3.2.2	Bodem en grondwater	29
3.2.3	Oppervlaktewater	30
3.2.4	Lucht	31
3.2.5	Geluid en trillingen	31
3.2.6	Flora, fauna en ecosysteem	32
3.2.7	Landschap en cultuurhistorie	32
3.2.8	Woon- en leefmilieu	33
3.2.9	Energie en grondstofgebruik	33
3.2.10	Verkeer en vervoer	34

3.3	Gebruiksfase	34
3.3.1	Bodemgebruik	34
3.3.2	Bodem en grondwater	34
3.3.3	Oppervlaktewater	35
3.3.4	Lucht	36
3.3.5	Geluid en trillingen	37
3.3.6	Flora, fauna en ecosysteem	38
3.3.7	Landschap en cultuurhistorie	38
3.3.8	Woon- en leefmilieu	38
3.3.9	Verkeer en vervoer	39
4	Overzicht van de relevante milieu-effecten	40

1 Inleiding

In dit rapport worden de potentieel denkbare milieu-effecten geïntervieweerd van nieuwe woon- en werkgebieden. Daarbij wordt onderscheid gemaakt naar milieu-effecten als gevolg van activiteiten in de aanlegfase en milieu-effecten als gevolg van activiteiten in de gebruiksfase. Daarnaast wordt onderscheid gemaakt naar milieu-effecten van woongebieden en milieu-effecten op woongebieden.

Per effect wordt aangegeven wat bepalend is voor de omvang van het effect. Hierdoor wordt onder andere duidelijk welke effecten (mede) bepaald worden door locatiemarken. Op basis hiervan wordt onderscheid gemaakt in locatie-afhankelijke en locatie-onafhankelijke milieu-effecten. De feitelijke omvang van effecten wordt voorts bepaald door plaats, aard en omvang van de ingreep zelf.

In hoofdstuk 2 zullen de potentieel denkbare effecten van woongebieden beschreven worden. Voor werkgebieden gebeurt dit in hoofdstuk 3.

In hoofdstuk 4 zal een kort overzicht gegeven worden van de behandelde effecten uit hoofdstuk 2 en 3.

(

(

1

(

(

1

i

1

(

1

1

1

1

1

1

1

1

2 Woongebieden

2.1 Algemeen

De ingreep "woningbouw" betekent een aanzienlijke verandering van de bestaande (milieu)situatie. Deze verandering veroorzaakt een aantal milieu-effecten op en in de omgeving van de toekomstige woningbouwlocatie (effecten van woongebieden).

Daarnaast is de bestaande milieusituatie mede bepalend voor het milieu in het nieuwe woongebied (effecten op woongebieden).

Ten aanzien van de verandering van de milieusituatie zijn in de tijd gezien twee fasen te onderscheiden, de aanlegfase en de gebruiksfase.

In de aanlegfase vinden de volgende activiteiten plaats

- sloop van bestaande bebouwing (indien niet te vermijden) en verwijderen van begroeiing;
- grondverzet en egalisatie;
- maatregelen in het kader van waterbeheersing en riolering;
- aanleg van (bouw)wegen en leidingstraten;
- aanvoer van bouwmaterialen en de bouw van woningen en voorzieningen;
- afwerking, herbestrating en aanbrengen van groenvoorzieningen.

In de gebruiksfase vinden de volgende activiteiten plaats:

- transport in het woongebied;
- transport tussen het woongebied en het omliggende gebied;
- produktie en afvoer van afval;
- beheer van de groenvoorzieningen;
- beheer van riolering en open water;
- onderhoud aan gebouwen en voertuigen;
- uitloop naar omliggend gebied, recreatieve activiteiten;
- verwarming van gebouwen.

Sommige permanente effecten vinden hun oorsprong in de aanleg.

Bijvoorbeeld verlaging van de grondwaterstand leidt via een ontwateringsstelsel in de aanlegfase tot een permanente verandering in de grondwatersituatie.

In het navolgende worden per fase de milieu-effecten besproken die worden veroorzaakt door de genoemde activiteiten (effecten van woongebieden).

Per effect wordt aangegeven of het een locatie-afhankelijk of locatie-onafhankelijk effect betreft. Weergegeven wordt of het effect op of in de omgeving van de woningbouwlocatie optreedt. Daarnaast worden enige effectbeperkende maatregelen vermeld. De milieu-effecten zijn gegroepeerd naar de volgende milieu-aspecten:

- bodemgebruik;
- bodem en grondwater;
- oppervlaktewater;

- lucht;
- geluid;
- flora, fauna en ecosysteem;
- landschap en cultuurhistorie;
- woon- en leefmilieu.

Daarnaast wordt ingegaan op de effecten die gerelateerd zijn aan de (toename van de) mobiliteit en het energie en grondstofgebruik.

De effecten op de nieuwe woongebieden als gevolg van de milieusituatie in de omgeving treden vooral op in de gebruiksfase, zie paragraaf 2.3.

2.2 Aanlegfase

2.2.1 Bodemgebruik

De aanleg van een woonwijk heeft gevolgen voor het huidige bodemgebruik. De huidige bodemgebruiksvormen, zoals landbouw, recreatie of bosbouw zullen verdwijnen en vervangen worden door stedelijk bodemgebruik. Dit veroorzaakt een aantal directe en indirecte effecten. Als directe effecten zijn te beschouwen: het eventuele verlies aan landbouwgrond en het ontstaan van restkavels en overhoeken. De omvang van dit effect is afhankelijk van de waarde van het huidige bodemgebruik (locatie-afhankelijk).

Tevens kan beïnvloeding plaatsvinden van bestaande inrichtings- en ontwikkelingsprojecten in de directe omgeving van de locatie (bijvoorbeeld op het gebied van natuur of recreatie).

Bovengenoemde gevolgen van woningbouw kunnen zowel positieve als negatieve effecten tot gevolg hebben, zoals:

- reductie van de huidige milieubelasting door het verdwijnen van de landbouw met het bijbehorende gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen;
- het verdwijnen van bestaande recreatieve voorzieningen en/of uitlooptmogelijkheden voor reeds aanwezige woonwijken;
- het verstoren van plannen op het gebied van landinrichting of natuurbouw.

Indirect veroorzaakt de verandering van het bodemgebruik onder andere effecten op bodem- en grondwater en woon- en leefmilieu. Deze effecten worden bij de betreffende milieu-aspecten behandeld.

Effectbeperkende maatregelen

Ter vermindering van de effecten op het bodemgebruik kan onder meer worden gedacht aan de volgende maatregelen:

- het opnemen van bestaande recreatieve voorzieningen in de inrichtingsplannen voor de nieuwe woonwijk;
- onbruikbare overhoeken aankopen en opnemen in de groenstructuur;

- in het inrichtingsplan rekening houden met en aansluiten bij bestaande plannen en projecten (recreatie, natuurbouw, etc.) in de directe omgeving van de locatie.

2.2.2 Bodem en grondwater

Tijdens de aanlegfase van woonlocaties kunnen diverse effecten op bodem (inclusief geomorfologie) en grondwater verwacht worden. Deze effecten kunnen zowel kwantitatief als kwalitatief van aard zijn.

Kwantitatief

Tijdens het bouwrijp maken van een toekomstige woningbouwlocatie worden riolen, kabels en leidingen ingegraven en wordt het terrein zo nodig geëgaliseerd en/of opgehoogd. Hierdoor kunnen op de bouwlocatie bijzondere bodemlagen, bodemprofielen of geomorfologische waarden verloren gaan. Het optreden van dit effect is afhankelijk van de aanwezigheid van waardevolle bodems en/of geomorfologische objecten en zal derhalve per locatie (kunnen) verschillen (locatie-afhankelijk). Daarnaast is het van belang of het gebied waar een locatie is gepland deel uitmaakt van een bodem- of grondwaterbeschermingsgebied (locatie-afhankelijk).

In de aanlegfase kan het noodzakelijk zijn om tijdelijke bemaling van het grondwater toe te passen. Er bestaan verschillende ontwateringsmethodes, zoals: bronbemaling, diepwellen en diepdrainage. In het algemeen geeft laatstgenoemde in combinatie met aanpassingen van het oppervlaktewaterstelsel (waterberging) de minste grondwaterstands daling. Of deze methode wordt toegepast is afhankelijk van de ernst van de verdroging (locatie-afhankelijk).

Tijdens het bouwrijp maken kunnen tevens permanente effecten worden geïntroduceerd.

Om wateroverlast in kruipruimten van de woningen te voorkómen, wordt bij woningbouw over het algemeen uitgegaan van een maximale hoogste grondwaterstand van 0,7 m beneden maaiveld ¹. Indien in de huidige situatie de grondwaterstand (periodiek) hoger is, moeten maatregelen worden genomen om de vereiste ontwateringsdiepte te bereiken. Daarbij kan ofwel de grondwaterstand worden verlaagd ofwel het maaiveld worden verhoogd. Een mogelijk alternatief is overigens het kruipruimteloos bouwen.

Verlaging van de grondwaterstand kan geschieden door (permanente) bemaling of door oppervlaktewaterbeheer. Door afvoer van water op open water kan de vereiste ontwatering ten opzichte van het maaiveld worden verkregen. Voor de aanleg van woningen zal de grondwaterstand veelal tijdelijk, middels bemaling, worden verlaagd. Deze tijdelijke grondwaterstands-verlagingen (bv. bronbemaling bij aanleg kunstwerk)

¹ deze norm is ontleend aan het rapport "Ontwikkeling van een nieuw criterium voor de Verfiningsregeling Bodemgesteldheid van het Gemeentefonds" dat is opgesteld in opdracht van het ministerie van Binnelandse Zaken.

kunnen onder meer effecten hebben op aan het grondwater gebonden vegetaties (kwelvegetaties). Met name indien de bemalingen over een langere periode plaatsvinden, zijn de effecten onomkeerbaar. Grondwaterstands dalingen en wijzigingen in het oppervlaktewaterstelsel kunnen overigens ook effect hebben op de stroming van het grondwater en daarmee op het optreden van kwel en infiltratie in de omgeving. Bij sommige typen bodems kunnen door verlaging van de grondwaterstand onomkeerbare effecten optreden in de vorm van verdroging. Veen- en kleigronden zijn in de regel gevoeliger voor verlaging van de grondwaterstand dan zandgronden. Bij sommige type bodems (veen) kan daarnaast bij ontwatering zetting optreden waardoor de doorlatendheid van de bodem boven het slootniveau wijzigt en het maaiveld zal dalen.

Bij verhoging van het maaiveld (door ophogen met zand) kan als gevolg van de toegenomen druk zetting optreden van de bodemlagen. Dit risico wordt verhoogd door hoogbouw. Zetting wordt veroorzaakt door klink en oxidatie van humeuze en kleirijke bodemlagen of door het uitpersen van water uit veenlagen. De doorlatendheid van deze bodemlagen neemt hierdoor af. Door het opbrengen van grond en de zetting in de ondergrond zal het nieuwe maaiveldniveau nog nazakking ondergaan. Als gevolg van zettingen kunnen tevens grondmechanische effecten en effecten voor de grondwaterstroming optreden (lokaal; permanent). Om de vereiste ontwatering te handhaven moet de maaiveld daling worden gecompenseerd door extra zand op te brengen.

Het ophogen met zand heeft vaak als bijkomend effect dat elders zand moet worden gewonnen (ontgronding) en dat gebiedsvreemd materiaal wordt gebruikt op de locatie. Indirect is de hoeveelheid benodigd ophoogzand een maat voor potentiële effecten die elders permanent kunnen optreden. De winning en verplaatsing van dit zand wordt als een relatief grote ingreep op het milieu beschouwd. Indien voor de ophoging gebruik gemaakt wordt van zeezand, moet ter plaatse van de bouwlocatie rekening worden gehouden met uitspoeling van zout uit het aangevoerde zand.

Indien er kruipruimteloos wordt gebouwd, zal in het algemeen voor de woningen geen verlaging van de grondwaterstand of ophoging van het maaiveld nodig zijn. Voor tuinen en plantsoenen, wegen, e.d. geldt echter een ontwateringsdiepte van 0,50 m, respectievelijk 0,70 m beneden maaiveld². Hierdoor kan er toch sprake zijn van verlaging van de grondwaterstand of verhoging van het maaiveld, evenwel in mindere mate dan bouw mét kruipruimte.

Uit het voorgaande blijkt dat de methode die gehanteerd wordt om de vereiste ontwateringsdiepte te bereiken, bepalend is voor de aard van de

² uit: rapport "Ontwikkeling van een nieuw criterium voor de verfijningsregeling Bodemgesteldheid van het Gemeentefonds, opgesteld in opdracht van het Ministerie van Binnelandse Zaken.

effecten op bodem en grondwater. De keuze voor de methode wordt mede bepaald door de specifieke bodemkundige en waterhuishoudkundige situatie op en in de omgeving van de bouwlocatie. Dit laatste bepaalt ook de ernst van de effecten (locatie-afhankelijk).

Naast directe beïnvloeding van de grondwaterstand in verband met de gewenste ontwateringsdiepte, beïnvloedt woningbouw ook indirect de grondwaterstand en grondwaterstroming. Doordat ter plaatse van de locatie grote oppervlakten worden verhard, wordt een deel van het regenwater via het oppervlaktewater of het riool afgevoerd. Daardoor neemt de natuurlijke aanvulling van het grondwater af. Ook is het mogelijk dat verdroging optreedt en kwelstromen op of in de omgeving van de locatie worden beïnvloed. Of dit effect zal optreden is afhankelijk van de hydrologische situatie ter plaatse (locatie-afhankelijk).

Afhankelijk van de plaatselijke draagkracht van de ondergrond, kan het noodzakelijk zijn om woningen op palen te funderen. Door de toepassing van heipalen kunnen scheidende lagen worden doorboord. Hierdoor kan ter plaatse het patroon van kwel en inzijging van grondwater wijzigen (locatie-afhankelijk). Door inzijging kan verdroging van de vegetatie optreden.

Verstoring van de ondoorlatende lagen kan tevens tot gevolg hebben dat verontreinigingen vanaf de oppervlakte dieper gelegen grondwaterpakketten bereiken. Een dergelijk effect kan groot zijn in gebieden waar sprake is van het gebruik van grondwater voor de drinkwatervoorziening. In dergelijke gebieden is derhalve op een aantal plaatsen sprake van zogenaamde boringsvrije zones, waar ondoorlatende lagen niet mogen worden verstoord.

In een nieuwe woonwijk zullen de woningen moeten worden voorzien van drinkwater. De winning hiervan vindt plaats in door de provincie aangewezen waterwingebieden. Er kan onderscheid worden gemaakt in kwetsbare en minder kwetsbare waterwingebieden. Bovendien wordt niet in alle wingebieden gebruik gemaakt van de maximaal toegestane wincapaciteit. Afhankelijk van de situering van de bouwlocaties, wordt bepaald uit welk wingebied het benodigde drinkwater afkomstig is en of er sprake is van een min of meer kwetsbare situatie en een eventueel negatief gevolg van de winning. Uitwisseling tussen wingebieden of in gebruik nemen van nieuwe wingebieden is echter mogelijk. De effecten zijn daarom niet op voorhand aan te geven.

Kwalitatief

Doordat bij de realisatie van een woongebied het huidige grondgebruik wordt vervangen door bebouwing, kan een wijziging van de kwaliteit van bodem en grondwater optreden.

In een woongebied kan door afspoeling van verfresten, olie, zout e.d. van verharde oppervlakten verontreiniging optreden van bodem en grondwater. In de huidige situatie zal in het algemeen ook sprake zijn van een belasting

van bodem en grondwater met (andere) verontreinigende stoffen. Hierbij kan als het om een weidegebied gaat bijvoorbeeld worden gedacht aan nitraat en ammoniak door het uitrijden van mest. In het geval van bijvoorbeeld glastuinbouw kan ook sprake zijn van ernstige bodemverontreiniging met bijvoorbeeld meststoffen en bestrijdingsmiddelen. Aanleg van een woonwijk op die plaats kan aanleiding zijn tot sanering van de verontreiniging.

Aangenomen wordt dat de verontreiniging van de bodem en het grondwater bij de aanleg van een woonwijk relatief beperkt is, mits voor eventuele ophoging kwalitatief goede grond wordt gebruikt. De wijziging van de kwaliteit van bodem en grondwater is in dat geval afhankelijk van de huidige belasting op de bouwlocatie (locatie-afhankelijk).

Effectbeperkende maatregelen

Er zijn diverse maatregelen beschikbaar om de optredende effecten voor bodem en grondwater te voorkomen, zoals:

- niet verstoren van ondoorlatende bodemlagen;
- inpassen van geomorfologisch waardevolle objecten;
- streven naar een sluitende grondbalans door ophoogmateriaal toe te passen dat afkomstig is uit te graven watergangen/bergingsvijvers.
- toepassing van de cunettenmethode bij het bouwrijp maken van de bouwlocaties. Bij de cunettenmethode wordt alleen op die plaatsen een ophoging aangebracht waar wegen of gebouwen worden aangelegd, terwijl bij integrale ophoging de gehele bouwlocatie wordt opgehoogd. Bij de cunettenmethode is derhalve minder grondtransport benodigd, wordt minder "gebiedsvreemd" bodemmateriaal in het gebied gebracht en kan in de tussen gelegen gebieden de grondwaterstandsaling beperkt blijven;
- toepassen van retourbemaling indien bronbemaling voor de aanleg van kunstwerken nodig is;
- spoelen van het toe te passen ophoogzand, indien gebruik wordt gemaakt van zand van mariene oorsprong;
- geen hoogbouw op plaatsen met samendrukbare lagen in de ondergrond (zettingsrisico).

2.2.3 Oppervlaktewater

In de aanlegfase van een woningbouwlocatie treedt vooral kwantitatieve beïnvloeding van het oppervlaktewater op. Daarnaast zal mogelijk sprake zijn van enige kwalitatieve beïnvloeding als gevolg van verontreiniging met stof, bouwmaterialen en olie.

Kwantitatief

De kwantiteit kan worden beïnvloed doordat bij de aanleg van nieuwe woonwijken veelal bestaande watergangen zullen worden gedempt of worden verlegd. Hierdoor treden wijzigingen op ten aanzien van het huidige peilbeheer, die middels aanleg van nieuwe watergangen moet

worden hersteld. Plaatselijk kunnen de stroomsnelheden van het aanwezige oppervlaktewater veranderen, wat gevolgen kan hebben voor de aanwezige flora en fauna.

Ook kan de kwantiteit van het af te voeren water worden beïnvloed door het vergraven of ophogen van de bodem. Hierdoor kan meer of minder kwelwater vrijkomen, dat mogelijk een effect heeft op de dimensies van bestaande en nieuwe watergangen en mogelijk ook op de vegetatie en fauna.

Tevens kunnen, als gevolg van grondwaterstandsverlaging op en rond de bouwlocatie, bestaande plassen, poelen en sloten droogvallen (verdroging). De verlaging van de grondwaterstand zal tot een toename van de afvoer van water leiden.

Door de toename van verhard oppervlak ter plaatse van de toekomstige woningbouwlocaties, zullen er ingrijpende wijzigingen plaatsvinden in de afvoer van het hemelwater. Middels aanleg van vijvers, watergangen en stuwen waarin buffering van het oppervlaktewater binnen de wijk plaatsvindt, kan de afvoer van oppervlaktewater naar elders worden gereguleerd.

De omvang van de effecten op de oppervlaktewaterkwantiteit wordt bepaald door de situatie ter plaatse en is dus locatie-afhankelijk.

Kwalitatief

De kwalitatieve beïnvloeding wordt met name bepaald door de verontreinigingsvracht en de huidige kwaliteit van het oppervlaktewater. De verontreinigingsvracht als gevolg van de bouwactiviteiten in de aanlegfase zal bij alle woningbouwlocaties ongeveer even groot zijn. Tijdens deze bouwphase kunnen stoffen in de bodem komen die uitspoelen en in het grondwater terechtkomen. In gebieden waar sprake is van een hoogwaardige functie van het oppervlaktewater (ecologische functie) kunnen de effecten van dergelijke verontreinigingen relatief groot zijn.

De kwaliteit van het oppervlaktewater kan tevens worden beïnvloed als gevolg van verontreinigingen die afkomstig zijn uit het afstromende perswater waarmee het zand wordt aangevoerd om zettingen te compenseren (Chloride uit zeezand).

Daarnaast kan de wijziging van de kwel-/infiltratiesituatie van grote invloed zijn doordat schoon of verontreinigd grondwater de kwaliteit van het oppervlaktewater sterk kan beïnvloeden.

Tevens speelt het toekomstige rioleringsstelsel een belangrijke rol bij directe beïnvloeding van de kwaliteit van het oppervlaktewater en indirecte beïnvloeding van de hydrobiologische functie daarvan. Afhankelijk van het te kiezen rioleringsstelsel zal in meer of mindere mate sprake zijn van belasting van het oppervlaktewater door vuilwaterlozingen.

Effectbeperkende maatregelen

Als effectbeperkende maatregelen kunnen onder meer worden genoemd:

- toepassing van een verbeterd gescheiden rioleringsstelsel (regenwaterafvoerstelsel gekoppeld tot één gesloten systeem voorzien van overstortputten en een bemaling, zodat de eerst gevallen neerslag tezamen met het afvalwater wordt afgevoerd naar een zuiveringsinrichting);
- aanleg van vijvers en sloten voor: ontwatering en drooglegging van het gebied, als opvang en buffer voor overstortwater.

Bij toepassing van een verbeterd gescheiden rioleringsstelsel is de aanwezigheid van oppervlaktewater onmisbaar. De benodigde oppervlakte open water is direct gerelateerd aan de oppervlakte verhard oppervlak en het toegepaste rioleringsstelsel. In algemene zin geldt als richtlijn een waterdiepte van 1,00 à 1,50 m en een hoeveelheid oppervlaktewater van 600 à 800 m² voor elke hectare verhard oppervlak.

2.2.4 Lucht

Bij het bouwrijp maken van een locatie zijn de volgende effecten naar de lucht te onderscheiden:

- stofemissies door de sloop (indien noodzakelijk) van bestaande bouwwerken en verstuing van zand door graafwerkzaamheden;
- emissies van verbrandingsgassen door bouwverkeer, shovels, diepladers, pompen etc.

Beide effecten hebben een tijdelijk karakter en zullen in principe bij elke woningbouwlocatie in gelijke mate optreden (locatie-onafhankelijk).

Effectbeperkende maatregelen

Ten aanzien van bovengenoemde effecten zijn slechts in zeer beperkte mate maatregelen mogelijk om de effecten te beperken. Hierbij kan onder meer worden gedacht aan het nat houden van het terrein om stofoverlast bij zeer droog weer te beperken, afdekken van met puin of zand geladen vrachtwagens en depots en het staken van de werkzaamheden bij hoge windsnelheid.

2.2.5 Geluid en trillingen

Tijdens de aanlegfase kan als gevolg van activiteiten zoals (indien noodzakelijk) de sloop van bouwwerken, het slaan van heipalen, het vergraven van de bodem en het gebruik van pompen op en in de omgeving van de bouwlocatie geluidhinder ontstaan. Daarnaast kan het bouwverkeer geluidhinder veroorzaken op de omliggende wegen. Net als bij de emissie naar de lucht gaat het daarbij om tijdelijke effecten. Bij de aanleg van grotere woongebieden kan de duur oplopen tot meer dan een jaar. De geluidproductie is in grote lijnen locatie-onafhankelijk. Uitzondering wordt gevormd door die situaties waarin geheid moet worden. De ernst van de

hinder is afhankelijk van de gevoeligheid van het omliggende gebied voor geluidhinder (locatie-afhankelijk).

Tijdens de aanlegfase worden trillingen veroorzaakt door het gebruik van zware machines en het eventueel aanbrengen van heipalen ten behoeve van de bouw. De hierbij optredende effecten zullen naar verwachting beperkt van omvang en tijdelijk van aard zijn.

Effectbeperkende maatregelen

Ten aanzien van bovengenoemde effecten zijn maatregelen ter beperking van de geluidsoverlast of trillingshinder alleen mogelijk door het niet uitvoeren van overlast veroorzakende werkzaamheden op tijdstippen/momenten die relatief veel risico voor hinder met zich meebrengen. Ook kan tijdelijk geluidsreductie worden bewerkstelligd door het plaatsen van schermen of het opwerpen van geluidswallen. Uitgangspunt is dat na realisering van de woonwijken geen overlast door geluid of trillingen zal optreden.

2.2.6 Flora, fauna en ecosysteem

Tijdens de aanlegfase zal op de woningbouwlocaties sprake zijn van vernietiging van biotoop voor flora en (avi)fauna. De grootte van dit effect wordt bepaald door de omvang van het biotoopverlies (oppervlakte) en de waarde die aan het betreffende biotoop wordt toegekend. De totale oppervlakte is direct gerelateerd aan het aantal te realiseren woningen. Het biotoopverlies als gevolg van woningbouw kan ook betekenen dat de ecologische structuur in een bepaald gebied wordt verbroken of beïnvloed. Bepalend hierbij is de vraag of de gebieden waar de woningbouw is gepland, deel uitmaken of in de directe nabijheid liggen van de zogenaamde Ecologische Hoofdstructuur (EHS) (locatie-afhankelijk).

In de omgeving van de woningbouwlocatie kan verdroging optreden van de aanwezige vegetatie als de grondwaterstand op de bouwlocatie wordt verlaagd (zie ook bodem en grondwater). Het optreden van dit effect is afhankelijk van de hydrologische situatie, de toegepaste ontwateringsmethode en de aanwezigheid van verdrogingsgevoelige vegetatie in de omgeving van de locatie (locatie-afhankelijk).

Naast biotoopverlies ter plaatse van de locatie en verdroging in de omgeving van de locatie zal in de aanlegfase ook sprake zijn van verstoring van (avi)fauna (onder meer verlies aan rust- of fourageergebied voor weidevogels) in de omgeving van de bouwlocatie. Deze verstoring is een gevolg van bouwactiviteiten ter plaatse van de bouwlocatie en bouwverkeer op de aanvoerroutes. De omvang van dit effect is afhankelijk van de (avi)faunistische waarde van het gebied en de gevoeligheid voor verstoring (locatie-afhankelijk). Afhankelijk van de soort en de situatie gaat het hierbij om zowel tijdelijke als permanente effecten.

Stofvorming in de aanlegfase kan invloed hebben op de vegetatie (lokaal; tijdelijk).

Effectbeperkende maatregelen

Als effectbeperkende maatregelen kunnen worden genoemd:

- gebieden met actuele natuurwaarden opnemen in het inrichtingsplan van een woonwijk (groenzones), waardoor het effect van biotoopverlies minder ernstig kan zijn;
- voorzieningen treffen die de barrièrewerking op lokaal niveau verminderen. Dit heeft te maken met de wijze waarop een wijk wordt ingericht en waardevolle biotopen worden geïntegreerd in de plannen.

2.2.7 Landschap en cultuurhistorie

Tijdens de aanleg van nieuwe woongebieden zal de eventueel bestaande bebouwing en begroeiing voor een deel (moeten) worden verwijderd. Het visueel-ruimtelijke karakter van het gebied waarin de woningbouwlocatie ligt zal daardoor kunnen veranderen. De omvang van het effect is afhankelijk van de huidige visueel-ruimtelijke situatie op en rond de toekomstige woningbouwlocatie (locatie-afhankelijk) en de wijze waarop de locatie ruimtelijk wordt ingepast (locatie-onafhankelijk). In een uitgestrekt open gebied zal een nieuwe woonwijk een grotere visueel-ruimtelijke invloed hebben dan in een kleinschalig meer besloten landschap, waar reeds sprake is van diverse ruimte-bepalende en begrenzendende elementen (bijv. bestaande woningbouw, snelweg). Bij de bepaling van de effecten op de landschappelijke hoofdstructuur spelen niet name de volgende kenmerken van het gebied een grote rol:

- de mate van open-/geslotenheid;
- bebouwingspatroon;
- verkavelingspatroon;
- wegenpatroon;
- de aard van het bodemgebruik;
- bebouwingsdichtheid en bebouwingshoogte;
- wijze waarop randen worden bebouwd en worden voorzien van groen.

Naast wijziging van het visueel-ruimtelijke karakter kunnen tijdens de aanlegfase op of in de omgeving van de locatie cultuurhistorische en/of archeologische waarden beïnvloed worden of verloren gaan. De omvang van het effect is afhankelijk van de aanwezigheid van dergelijke elementen op of rond de locatie (locatie-afhankelijk). Tevens kan de beleving van cultuurhistorische waarden in positieve of negatieve zin beïnvloed worden door de nabijheid van een woonwijk. Omvang van het effect wordt met name bepaald door aanwezigheid van dergelijke elementen op of rond de locatie (locatie-afhankelijk).

Ten aanzien van de archeologie kan de aanleg van een woonwijk gepaard gaan met het blootleggen van nu nog onbekende waarden.

Daarnaast kan tevens aantasting plaatsvinden van aardwetenschappelijk waardevolle elementen. Het optreden van het effect is afhankelijk van de aanwezigheid van aardwetenschappelijke elementen op of rond de toekomstige locatie (locatie-afhankelijk).

Effectbeperkende maatregelen

Als effectbeperkende maatregelen kunnen worden genoemd:

- in het stedenbouwkundig plan nadrukkelijk rekening houden met de landschappelijke kenmerken en waarden van het betreffende gebied, zodat een woonwijk ontstaat die een duidelijke relatie vertoont met het omringende landschap;
- creëren van zichtlijnen en ruimtelijke relaties met de omgeving, zodat het omringende landschap ook binnen de woonwijk als zodanig herkenbaar blijft;
- aanwezige archeologische en aardkundige waarden ontzien bij de aanleg.
- voorafgaand aan de bouw een aanvullende inventarisatie uitvoeren naar de aanwezigheid van archeologische waarden en daar de bouwplannen op aanpassen of besluiten tot uitgebreid onderzoek;
- waar mogelijk karakteristieke cultuurhistorische, landschapsbepalende, archeologische en aardkundige elementen opnemen in de nieuwe woonwijk.

2.2.8 Woon- en leefmilieu

Het huidige woon- en leefmilieu in gebieden waar woningbouw wordt gerealiseerd, kan o.a. beïnvloed worden door:

- geluidhinder afkomstig van vrachtwagens/machines;
- afbraak van woningen;
- inkapselen van kleine kernen of buurtschappen in nieuwe wijken;
- verandering landschappelijke belevingswaarde als gevolg van verandering van landelijke naar stedelijke omgeving;
- verandering van de recreatieve belevingswaarde.

De omvang van het effect is moeilijk te kwantificeren, maar kan worden gerelateerd aan het aantal mensen dat geconfronteerd wordt met een wijziging van het woon- en leefmilieu (locatie-afhankelijk).

De wijziging kan ook positieve effecten veroorzaken. Voor bewoners in de omliggende gebieden zal bijvoorbeeld de afstand tot bepaalde voorzieningen kleiner worden.

Tevens zal als gevolg van de realisatie van de woonwijk een toename van de verkeersstroom optreden. Ook dit heeft invloed op het woon- en leefmilieu.

Tijdens de aanlegfase kan ook (tijdelijk) hinder optreden in aangrenzende woonwijken.

Effectbeperkende maatregelen

Bovengenoemde effecten kunnen slechts in beperkte mate worden tegengegaan door maatregelen. Met betrekking tot geluidoverlast kunnen geluidbeperkende maatregelen worden genomen.

2.2.9 Energie en grondstofgebruik

Afhankelijk van de methode van bouwrijp maken en de specifieke plaatselijke situatie, kan het nodig zijn om een hoeveelheid zand van buiten het gebied aan te voeren. Dit kan een extra druk betekenen op de schaarse voorraden.

Ten behoeve van uit te voeren werkzaamheden zal energie worden verbruikt door de verbrandingsmotoren van sjofels, diepladers, vrachtwagens, pompen, en dergelijke.

Bij het bouwen van woningen worden een groot aantal grondstoffen en productieprocessen toegepast die ieder hun specifieke milieuproblemen met zich mee brengen. In het algemeen kunnen met betrekking tot de volgende aspecten milieu-effecten worden verwacht:

- Grondstoffenvoorraad:
Hierbij valt te denken aan de eventuele schaarste van grondstoffen en de milieu-effecten die elders ontstaan bij de winning van de verschillende grondstoffen, zoals het kappen van tropische regenwoud ten behoeve van de winning van hardhout.
Het gebruik van grondstoffen met een eindige voorraad wordt als een negatief milieu-effect aangemerkt.
- Winningsmethode:
De milieu-effecten wat betreft de winning kunnen bestaan uit: verstoring van natuur en landschap en het ontstaan van schadelijke emissies en afval. Hiernaast kunnen bij de winning van grondstoffen milieu-effecten optreden als gevolg van calamiteiten en in verband met de transportafstand tot de verwerkingslocatie.
- Productie van bouwstoffen:
Bij de verwerking van grondstoffen tot bouwstoffen kunnen vele milieu-effecten optreden. Met name kunnen worden genoemd:
 - mogelijke effecten op de gezondheid van werknemers;
 - effecten van emissies naar bodem, lucht en water;
 - verstoring ecologisch systeem/aantasting landschap;
 - productie van vast afval;
 - mogelijke milieu-effecten van calamiteiten.
- Bouwproces:
Er moet rekening worden gehouden met het ontstaan van bouwafval tijdens het bouwproces en met het afval dat ontstaat in de sloopfase. De belangrijkste milieu-effecten van dit afval zijn gelegen in het ruimtebeslag dat nodig is voor het storten en de daarmee samenhangende maatschappelijke problemen. Door toepassing van grondstoffen die meerdere malen gebruikt kunnen worden, kan de hoeveelheid bouw- en sloopafval worden beperkt.

- Energie-inhoud:

De energie-inhoud van bouwmaterialen is de totale energie die nodig is voor de winning en transport van grondstoffen, de fabricage van het bouw materiaal en het transport naar de bouwplaats. Afhankelijk van de te kiezen bouwmaterialen is sprake van een grotere of kleinere energie-behoefte voor winning, fabricage en transport.

De effecten die veroorzaakt worden door het grondstoffengebruik, zijn bij alle woningbouwlocaties afhankelijk van de keuzes die hieromtrent gemaakt worden. De keuzes worden bepaald door het gevoerde beleid en de kosten en niet door de ligging van de woningbouwlocatie (locatie-onafhankelijk).

Effectbeperkende maatregelen

Hierbij moet voornamelijk gedacht worden aan duurzaam bouwen. Dat betekent in dit verband duurzame grond- en bouwstoffen gebruiken (duurzaam materiaalgebruik).

2.2.10 Verkeer en vervoer

Het bouwverkeer tijdens de aanlegfase zal op de omliggende wegen een toename van de verkeersintensiteit veroorzaken. Hierdoor zal de geluidbelasting langs deze wegen toenemen (zie **geluid**). Daarnaast kan de verkeersafwikkeling worden gehinderd en is sprake van een toename van emissie (zie **lucht**).

De absolute toename (aantal verkeersbewegingen) van de verkeersintensiteit, zal bij alle woningbouwlocaties ongeveer gelijk zijn (locatie-onafhankelijk). De beïnvloeding van de verkeersafwikkeling is echter mede afhankelijk van de huidige verkeersintensiteit op de ontsluitingswegen en zal derhalve per locatie kunnen verschillen (locatie-afhankelijk). Het gaat hierbij om een "tijdelijk" effect.

2.3 Gebruiksfasen

2.3.1 Bodemgebruik

De gevolgen van een woonwijk op het bodemgebruik hebben met name betrekking op: het recreatieve gebruik, het bestaande landbouwkundige gebruik en de aanwezige infrastructurele voorzieningen.

Toename recreatiedruk:

In de gebruiksfasen zal in het gebied rondom een woongebied sprake zijn van een toename van menselijke activiteiten (wandelen, fietsen). Dit kan ertoe leiden dat in gebieden die thans niet voor recreatie gebruikt worden, sprake zal zijn van de introductie van een nieuwe (mede)gebruiksform. Tevens zullen ten behoeve van het recreatieve medegebruik voorzieningen worden getroffen. Hierdoor kan het bodemgebruik worden beïnvloed (vernielingen, zwerfvuil).

Effecten voor landbouwkundig gebruik:

De realisatie van woonwijken kan beslag leggen op (een deel van) de bedrijfsoppervlakte van omringende landbouwbedrijven. Voor een aantal bedrijven kan dit betekenen dat voortzetting van de bedrijfsvoering niet meer haalbaar is. Voor andere agrarische bedrijven kan het betekenen dat er beperkingen opgelegd worden aan de bedrijfsvoering. Dit kan bijvoorbeeld tot uiting komen in de mate van bemesting of in het toegestane aantal stuks vee. De bestaande bedrijfsvoering zal moeten worden aangepast.

Wijzigingen in de infrastructuur:

De toename van het aantal verplaatsingen tussen de nieuwe woonwijk en de nieuwe bestemmingen in de directe en wijde omgeving kan ertoe leiden dat aanpassing van de huidige infrastructurele voorzieningen noodzakelijk is. Factoren die daarop onder meer van invloed zijn, betreffen:

- afstand woonwijk tot aansluiting op het hoofdwegennet;
- afstand tot een station (trein, bus);
- afstand tot voorzieningen;
- barrières (de fietsvriendelijkheid van een route) voor fietsverkeer, zoals (lange) wachttijden bij stoplichten, grote (spoorbaan)kruisingen, tunnels, viaducten etc.

Daarnaast kan het bodemgebruik worden beïnvloed door een daling van de grondwaterstand, verontreiniging van bodem en oppervlakte- en grondwater. De omvang van de effecten is afhankelijk van de mate van beïnvloeding en de gevoeligheid van het bodemgebruik voor beïnvloeding (locatie-afhankelijk).

Effectbeperkende maatregelen

Als effectbeperkende maatregelen kunnen worden genoemd:

- nieuwe functies zoeken voor agrarische bedrijven die (op termijn zullen verdwijnen), in aansluiting op de woonwijk;
- realiseren van recreatieve uitlooptmogelijkheden in directe aansluiting op de nieuwe woongebieden, waarbij kwetsbare gebiedsdelen dienen te worden ontzien;
- voorzien in een goede aansluiting van de woonwijk op de hoofdwegenroute en het openbaar vervoer;
- realiseren van goede onsluitingsmogelijkheden voor langzaam verkeer, zonder veel barrières.

2.3.2 Bodem en grondwater

Tijdens de gebruiksfase van een woonwijk kan de waterkwantiteit beïnvloed worden. Ten aanzien van dit aspect wordt deels verwezen naar de beschreven permanente aanlegeffecten in paragraaf 2.2.2. Hiernaast zijn er effecten op de waterkwantiteit mogelijk door drinkwatergebruik. Het drinkwatergebruik heeft gevolgen voor het diepere grondwater met de kans op verdrogingseffecten. Tevens hebben de verschillende voor

drinkwaterwinning benodigde voorzieningen als pompstations, zuiveringsinstallatie(s) gevolgen voor het milieu. Hierbij moet gedacht worden aan ruimtebeslag, verdroging, drinkwaterslib.

Tijdens de gebruiksfase van een woonwijk kan naast beïnvloeding van de waterkwantiteit verontreiniging optreden van de bodem en het grondwater door:

- huishoudelijke afvalproductie;
- calamiteiten, bijvoorbeeld een lekkende riolering, toepassing van chemische middelen buitenshuis, lekken van benzine en olie (geparkeerde auto's), beheer en onderhoud van wegen;
- depositie van verzurende en vermestende stoffen als gevolg van autogebruik en verwarming van bebouwing;
- rioolbeheer;
- beheer van groenvoorzieningen en waterpartijen;

In het algemeen zullen verontreinigingen die veroorzaakt worden door (het storten van) huishoudelijk afval en calamiteiten onder normale omstandigheden relatief beperkt zijn. Bovendien zal dit bij alle woningbouwlocaties in gelijke mate voorkomen (locatie onafhankelijk).

Ten aanzien van de depositie van verzurende en vermestende stoffen geldt dat de bijdrage van woongebieden aan de totale depositie in Nederland beperkt is. Daarnaast is de bijdrage relatief locatie-onafhankelijk.

Effecten van rioolbeheer voor bodem en grondwater zijn sterk afhankelijk van het gekozen rioleringssysteem. De omvang van eventuele effecten is mede afhankelijk van de kwetsbaarheid van de bodem en het grondwater ter plaatse van de woningbouwlocatie.

De effecten van het beheer van de groenvoorzieningen voor bodem en grondwater zijn sterk afhankelijk van de gekozen inrichting en de wijze van beheer (afstemming tussen inrichting en beheer groenvoorzieningen en waterpartijen). Ook dient aandacht te worden besteed aan het inbrengen van verontreinigingen met de aanvoer van tuinaarde en het gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen bij het beheer.

De effecten op de kwaliteit van bodem- en grondwater tijdens de gebruiksfase kunnen worden verwaarloosd. Echter in die gebieden waar water wordt gewonnen (vaak bestemd tot grondwaterbeschermingsgebied) ten behoeve van de drinkwaterproductie en in bodembeschermingsgebieden kunnen voorgenoemde verontreinigingen een probleem opleveren.

Effectbeperkende maatregelen

Als effectbeperkende maatregelen kunnen worden genoemd:

- bij de inrichting van groenvoorzieningen en waterpartijen in een woonwijk uitgaan van beheersvriendelijke inrichtingsprincipes, zodat het gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen tot een minimum kan worden beperkt;
- toepassen van vloeistofdichte verhardingen op plaatsen waar mogelijk sprake kan zijn van (aanzienlijke) verontreiniging van bodem en grondwater;
- zorgdragen voor een adequaat inzamelings- en verwerkingssysteem voor de diverse afvalstromen;
- bij de inrichting van de woonwijk uitgaan van toepassing van waterbesparende en -zuinige installaties.

2.3.3 Oppervlaktewater

Evenals bij bodem en grondwater kan tijdens de gebruiksfase verontreiniging optreden van het oppervlaktewater (kwalitatieve beïnvloeding). De omvang van dit effect wordt vooral bepaald door de verontreinigingsvracht en de huidige oppervlaktewaterkwaliteit. De verontreinigingsvracht is onder andere afhankelijk van het toegepaste rioleringsstelsel. In bijzondere gevallen (zware regenval) kan overstort optreden van ongezuiverd afvalwater op het oppervlaktewater.

Daarnaast kan verontreiniging van het oppervlaktewater optreden als gevolg van directe afstroming van vuil water van de bestrating naar oppervlaktewater. De genoemde verontreinigingen beperken zich vooral tot de woningbouwlocaties zelf en zullen qua omvang, bij een gegeven rioleringsstelsel, bij alle woningbouwlocaties ongeveer gelijk zijn (locatie-onafhankelijk).

Het verschil in omvang van het effect wordt dus veroorzaakt door de huidige oppervlaktewaterkwaliteit (locatie-afhankelijk).

Effectbeperkende maatregelen

Als effectbeperkende maatregelen kunnen worden genoemd:

- afvoer van het eerst vallende (vervuilde) hemelwater naar de riolering;
- voortdurende kwaliteitsbewaking van het oppervlaktewater in de waterpartijen;
- een zorgvuldige keuze van het gewenste rioleringsstelsel.

2.3.4 Lucht

In de gebruiksfase vindt emissie plaats als gevolg van energiegebruik in de woningen, verkeer en vervoer, het bodemgebruik en/of overige bronnen.

Effecten veroorzaakt door huishoudens:

De huishoudens zijn gebruikers van energie voor zowel ruimteverwarming, verlichting als aandrijving van bijvoorbeeld wasmachines. In de woningen kunnen geisers, open haarden en kooktoestellen van invloed zijn op het binnenmilieu.

Als gevolg van vochtige lucht kunnen eventuele allergenen als huisstofmijt en schimmels ontstaan, die via de lucht kunnen leiden tot aandoeningen aan de luchtwegen.

Een andere bron van luchtverontreiniging is het vrijkomen van stoffen uit de bouwmaterialen, zoals formaldehyde uit spaanplaat.

Tegelijkertijd is sprake van emissie naar het buitenmilieu (CO , NO_x , SO_x , stof, VOS, etc.). De omvang van de emissies wordt bepaald door de keuzes van de toegepaste isolatie- en verwarmingstechnieken en niet door de ligging van de woningbouwlocaties (locatie-onafhankelijk).

Effecten van het autogebruik:

Uitlaatgassen van gemotoriseerd verkeer bevatten veel milieuvreemde stoffen. Dit zijn o.a. SO_2 , NO_x , CO , benzeen en aerosolen met de daarin voorkomende PAK's. Naast een direct effect op de luchtkwaliteit veroorzaken de emissies indirect verzuring van het oppervlaktewater en vermist van de bodem. De omvang van de effecten is afhankelijk van de verontreinigingsvracht (totale emissie). De omvang van de emissies is vooral afhankelijk van het aantal autokilometers.

Het aantal autokilometers is onder andere afhankelijk van de afstand tot bijvoorbeeld de werkgebieden of de voorzieningen (locatie-afhankelijk).

Deze afstand bepaalt namelijk in grote lijnen de keuze van transportmiddel en de af te leggen transportafstand en daarmee het aantal autokilometers.

Effecten van het bodemgebruik:

Indien het agrarische bodemgebruik in de woongebieden verdwijnt zal ook de hieraan gerelateerde emissie verdwijnen (NH_x e.d.). De omvang van dit (positieve) effect is afhankelijk van de huidige agrarische emissie op de locaties (locatie-afhankelijk).

Overige bronnen:

Het is mogelijk dat de nieuwe woonwijk onder de invloedssfeer van een hinderbron komt te liggen die stankoverlast veroorzaakt, zoals een stortplaats, een AWZI of een bedrijventerrein.

Effectbeperkende maatregelen

Als maatregelen om luchtverontreiniging tegen te gaan kan onder meer worden genoemd:

- toepassen van energiezuinige toestellen (verwarming, koken etc.) en milieuvriendelijke materialen in de woning, waardoor uitstoot van vervuilende stoffen naar verwachting worden beperkt. Dit betreft inrichtingsaspecten;
- beperking van het aantal autokilometers en daarmee beperking van de uitstoot van vervuilende stoffen, door bevordering van het openbare vervoer;

- treffen van maatregelen en/of saneren van hinderbronnen en (aanzienlijke) overlast veroorzakende activiteiten in de omgeving;
- mogelijkheid voor stadsverwarming, warmte-krachtkoppeling.

2.3.5 Geluid en trillingen

Door activiteiten in een woongebied kan de geluidbelasting in de omliggende gebieden toenemen. Daarnaast kan sprake zijn van een toename van de geluidbelasting langs bestaande wegen in de omgeving van het nieuwe woongebied als gevolg van de toegenomen verkeersintensiteit. De omvang van de effecten is afhankelijk van de ruimtelijke inpassing van het woongebied, de toename van de verkeersintensiteit en de gevoeligheid van de omliggende gebieden voor een toename van de geluidbelasting (locatie-afhankelijk).

Naast een toename van de geluidhinder veroorzaakt door het nieuwe woongebied, kan ook sprake zijn van geluid- of trillinghinder in het nieuwe woongebied door activiteiten in de omgeving. Daarbij kan gedacht worden aan geluid- en trillinghinder veroorzaakt door treinverkeer, wegverkeer en industriële activiteiten (locatie-afhankelijk). Eventuele geluidhinder op woongebieden wordt in dit rapport beschreven als effect op woon- en leefmilieu.

Effectbeperkende maatregelen

Effecten als gevolg van een toename van de verkeersintensiteiten kunnen worden beperkt door het treffen van geluidbeperkende maatregelen. Dit geldt eveneens langs spoorwegen. Overige hinderveroorzakende activiteiten (industriële activiteiten, stortterreinen, rioolwaterzuiveringen, etc.) kunnen door beschermende maatregelen worden verminderd. In het uiterste geval kan tot sanering worden overgegaan.

2.3.6 Flora, fauna en ecosysteem

Door een toename van de stedelijke druk in de omgeving van de nieuwe woongebieden kunnen de aanwezige natuurwaarden onder druk komen te staan. Te denken valt bijvoorbeeld aan verstoring van avifauna of aantasting van vegetatie door betreding. De omvang van de effecten is afhankelijk van de aanwezige waarden in de omgeving van de nieuwe woongebieden, de gevoeligheid van deze gebieden voor verstoring en de ruimtelijke inpassing van de woningbouwlocaties (locatie-afhankelijk).

In de paragraaf "Bodem en grondwater Aanlegfase" is reeds ingegaan op de mogelijke verdroging als gevolg van een daling van de grondwaterstand (locatie-afhankelijk).

Verzuring van bodem en water is van invloed op de omgevingsfactoren voor de ontwikkeling van specifieke vegetatietypen (lokaal; permanent). Een verandering in het aantal te rijden autokilometers in de regio heeft

daar mogelijk invloed op. Dit kan gevolgen hebben voor het microklimaat en uiteindelijk effecten hebben voor de ecologische relaties (lokaal/regionaal; permanent).

Naast negatieve effecten kunnen nieuwe woongebieden ook positieve effecten hebben op flora, fauna en ecosysteem. Binnen elk woongebied wordt namelijk een deel van de ruimte ingenomen door groen en open water. Zowel het groen als het open water heeft in de eerste plaats een stedelijke functie. Door een specifieke inrichting en beheer van het groen en water kunnen echter nieuwe biotopen ontstaan voor flora en (avi)fauna.

Hetzelfde geldt voor de gebieden die worden ingericht in het kader van de ruimtelijke inpassing van de woongebieden. In deze gebieden kan door toepassing van natuurbouw worden gestreefd naar ontwikkeling van natuurwaarden. De mogelijkheden voor natuurbouw in en rond de nieuwe woongebieden is ten dele locatie-onafhankelijk en ten dele locatie afhankelijk.

Effectbeperkende maatregelen

Als effectbeperkende maatregelen kunnen worden genoemd:

- voorkomen van betreding van gebiedsdelen waar sprake is van bijzondere fauna en/of vegetatie.;
- tegengaan van betreding van gebieden waar sprake is van verstoringsgevoelige diersoorten.;
- waar mogelijk door middel van natuurbouw streven naar uitbreiding en versterking van de natuurwaarden in het woongebied en de omgeving daarvan.

2.3.7 Landschap en cultuurhistorie

Door een toename van allerlei stedelijke activiteiten in de gebieden rond de nieuwe woongebieden (fietsen, wandelen) kan de (visueel-ruimtelijke) waarde van de betreffende gebieden verminderen (vernielingen, vervuilingen, minder rustige omgeving). In hoeverre dit effect zal optreden is afhankelijk van de huidige visueel-ruimtelijke waarde van het omliggende gebied, de gevoeligheid van het betreffende gebied voor een toename van de stedelijke druk en de ruimtelijke inpassing van de woongebieden (locatie-afhankelijk).

Naast landschappelijke waarden kunnen ook cultuurhistorische en/of archeologische waarden in de directe omgeving van een nieuw gerealiseerd woongebied worden beïnvloed doordat de stedelijke druk toeneemt of doordat de omgeving is veranderd. De omvang van dit effect is afhankelijk van de aanwezigheid van cultuurhistorische en/of archeologische waarden in de omgeving en de gevoeligheid van deze waarden voor verstoring (locatie-afhankelijk).

Effectbeperkende maatregelen

Als effectbeperkende maatregelen kunnen worden genoemd:

- zorg dragen voor een zorgvuldige inrichting en beheer van de groenvoorzieningen en waterpartijen binnen de totale ruimtelijke structuur;
- waar mogelijk door middel van landschapsbouw streven naar een duidelijke ruimtelijke variatie binnen de woonwijk. Hierbij dient uitgegaan te worden van bestaande landschappelijke kenmerken en potentie en in aansluiting op de omgeving;
- optimale ruimtelijke inpassing van nieuwe ontsluitingswegen en eventuele geluidwerende voorzieningen.

2.3.8 Woon- en leefmilieu

Door de aanwezigheid van een woongebied wordt het woon- en leefmilieu in de omliggende gebieden beïnvloed. In paragraaf 2.2 (Aanlegfase) is hierop al nader ingegaan.

Bij de bepaling van het woon- en leefmilieu in een nieuwe woonwijk en de omgeving daarvan spelen de volgende aspecten een rol:

- **Klimaat in de wijk:**
Het micro-klimaat in een woonwijk wordt veroorzaakt door luchtverontreiniging en de situering van diverse elementen zoals bebouwing en groenvoorziening. Ook zijn van invloed op het milieu in de woonwijk: klimaatskenmerken als zoninstraling, temperatuur, vochtigheid, neerslag en wind.
- **Warmte-eiland:**
De gemiddelde temperatuur van de lucht in een woonwijk is hoger dan in de omgeving als gevolg van:
 - opwarming van de woonwijk door zonlicht, huisverwarming en verkeer;
 - een relatief hoge graad van luchtverontreiniging, waardoor het stralingspatroon verandert;
 - verschil in warmtecapaciteit en warmtegeleidingscoëfficiënt tussen woonwijk en omgeving;
 - grotere netto-opslag als gevolg van het voorkomen van veel verticale vlakken.

Onder invloed van het warmte-eiland-effect, in combinatie met de luchtverontreiniging, kan het neerslagpatroon veranderen. Aankomende lucht stijgt door de plaatselijke warmte op, koelt op grotere hoogte af en zal als gevolg van de relatief grote hoeveelheden condensatiekernen (luchtverontreiniging) sneller condenseren, wat resulteert in neerslag.

- Luchtverontreiniging:
De samenstelling van de atmosfeer in een woonwijk verschilt van die van het platteland als gevolg van verschillen in activiteit (verkeer, industrie, verwarming) Luchtverontreiniging veroorzaakt direct of indirect schade aan de gezondheid van mens, plant en dier.
- Luchtvochtigheid:
Over het algemeen is een woonwijk droger dan zijn omgeving, omdat de temperatuur er hoger is (warmte-eiland), de afwatering beter is en er minder verdampend oppervlak is. In de winter kan de vochtigheid echter groter zijn onder invloed van de mensen, het verkeer, de huisverwarming en de industrie.
- Wind:
Aspecten die kunnen worden genoemd:
 - plaatselijke verhoging van de windsnelheid, bijvoorbeeld in nauwe doorgangen en daar waar terugstroomgebieden en turbulenties ontstaan;
 - door hoge windsnelheden kan afkoeling ontstaan van lichaam en woning;
 - hoge windsnelheden kunnen hoge fluittonen veroorzaken.
- Binnenmilieu:
Tijdens de gebruiksfase kunnen er stoffen of straling vrijkomen uit de gebruikte bouwmaterialen, waardoor effecten kunnen optreden op bodem, lucht, water en op de gezondheid van de bewoners.
- Externe veiligheid:
Bij het inrichten van woongebieden dient rekening gehouden te worden met veiligheidszones langs het Amsterdam-Rijnkanaal, de gastransportleidingen, zonering van wegen en industrieën.

De omgeving van het woongebied beïnvloedt anderzijds ook het woon- en leefmilieu in het woongebied (effecten op woongebieden).

Hierbij moet worden gedacht aan:

1. hinder als gevolg van de aanwezigheid van hinderbronnen in de omgeving;
2. een aantrekkelijk woonklimaat door de aanwezigheid van een aantrekkelijke omgeving;

ad 1.

Bij het aspect geluid is reeds de mogelijke geluidhinder als gevolg van geluidbronnen in de omgeving genoemd. Daarnaast kan het woon- en leefmilieu in de nieuwe woongebieden negatief worden beïnvloed door stank- of stofhinder als gevolg van industriële of agrarische activiteiten of de aanwezigheid van stortterreinen, rioolwaterzuiveringen e.d.

Tevens kan het woon- en leefmilieu negatief worden beïnvloed indien in de nabijheid van de woongebieden sprake is van activiteiten die een risico

voor de volksgezondheid opleveren (industrie, vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor of weg). Ook zal de verkeersveiligheid kunnen afnemen. Of het woon- en leefmilieu wordt beïnvloed, is afhankelijk van de aanwezigheid van genoemde hinderbronnen (locatie-afhankelijk). De omvang kan gerelateerd worden aan het aantal mensen dat hinder ondervindt van voorgenoemde hinderbronnen (locatie-afhankelijk).

ad 2.

Indien in de directe omgeving van een woningbouwlocatie recreatieve mogelijkheden en voorzieningen (in potentie) of natuurgebieden aanwezig zijn, kan dit in positieve zin bijdragen aan het creëren van een prettig woon- en leefmilieu (locatie-afhankelijk).

Effectbeperkende maatregelen

Bovengenoemde effecten kunnen slechts in geringe mate worden tegengegaan door maatregelen in de woonwijk zelf. Hierbij gaat het vooral om vermindering van locatie-gebonden effecten. Deze vermindering is te realiseren door bijvoorbeeld een goede inpassing van geluidwerende voorzieningen en het realiseren van recreatieve voorzieningen in de omgeving. Voor de overige aspecten zijn geen concrete maatregelen beschikbaar of is slechts sprake van mogelijke maatregelen op rijksniveau (bijvoorbeeld luchtverontreiniging).

2.3.9 Energie en grondstofgebruik

In de gebruiksfase worden grondstoffen gebruikt voor verwarming van woningen, vervanging van bouwmaterialen e.d. en verkeer en vervoer. Het gebruik van deze grondstoffen veroorzaakt emissies naar bodem en water en naar de lucht (zie ook **lucht**). Daarnaast moeten deze grondstoffen worden gewonnen wat op de winlocatie vaak gepaard gaat met grote ingrepen in het landschap. Tenslotte gaat het bij deze grondstoffen vaak om eindige hoeveelheden.

Zoals bij het milieu-aspect "lucht" al vermeld is, wordt het grondstoffengebruik in de woningen met name beïnvloed door de toepassing van isolatie- en verwarmingstechnieken en is het gebruik onafhankelijk van de situering van de woningbouwlocatie (locatie-onafhankelijk).

Indien gebruikte bouwmaterialen niet duurzaam zijn, moeten gedurende de bewoningsfase deze een of meerdere keren vervangen moeten worden. Hierdoor ontstaat bouw- en sloopafval en wordt een beroep gedaan op nieuwe bouwmaterialen en dus op grondstoffen en energie.

Ten behoeve van verkeer en vervoer zal een aanslag gedaan worden op zowel de energie- als de grondstoffenvoorraad. Het grondstoffengebruik is afhankelijk van de ligging van de woningbouwlocatie. Het gebruik van de auto boven het openbaar vervoer of langzaam vervoer (lopen/fiets) zal een groter beslag leggen op de beschikbare energie-voorraden.

2.3.10 Verkeer en vervoer

Tijdens de gebruiksfase zullen transportbewegingen plaatsvinden, zoals bijvoorbeeld woon-werkverkeer of recreatieverkeer. Als gevolg hiervan zal ter plaatse en in de omgeving van het woongebied een aantal effecten optreden:

- toename van de geluidbelasting langs bestaande wegen als gevolg van een toename van de verkeersintensiteit (zie **geluid**);
- toename van de emissie van verbrandingsgassen (zie **lucht**);
- problemen met de verkeersafwikkeling als gevolg van een toename van de verkeersintensiteit;
- barrièreweking;
- afname verkeersveiligheid.

De omvang van deze effecten is vooral gerelateerd aan de toename van het aantal autokilometers en de huidige situatie op de wegen in de omgeving van het woongebied (locatie-afhankelijk).

Een ander aspect van mobiliteit wordt bepaald door de afstand van nieuwbouwlocaties tot centrale voorzieningen en de afstand tot het openbare vervoer. Compacte bouw en korte afstanden kunnen de huidige groei van de mobiliteit mede terugdringen. De effecten zijn deels locatie-onafhankelijk (bouwwijze) en deels locatie-afhankelijk (afstand tot de voorzieningen).

3 Werkgebieden

3.1 Algemeen

Net als bij woningbouw kunnen met betrekking tot de milieu-effecten veroorzaakt door bedrijventerreinen in de tijd gezien globaal twee fasen worden onderscheiden, de aanlegfase en de gebruiksfase.

In de **aanlegfase** vindt een ingrijpende wijziging plaats van het milieu, vooral op de bouwlocatie. Zo wordt bij het bouwrijp maken van een terrein in principe alle bestaande bebouwing en de aanwezige vegetatie verwijderd. Bij de aanleg van bedrijventerreinen vinden dezelfde typen activiteiten plaats als bij de aanleg van woningen. Er zal in dit hoofdstuk dan ook uitgegaan worden van dezelfde activiteiten als genoemd in paragraaf 2.1.

In de **gebruiksfase** van een bedrijventerrein worden zowel ter plaatse als in de omgeving van de locatie effecten veroorzaakt als gevolg van transport en de bedrijvigheid op de locatie.

Met name de aard van de bedrijvigheid (type bedrijven) dat op de industrieterreinen ontstaan, bepaalt voor een groot gedeelte de milieu-effecten tijdens de gebruiksfase.

Sommige permanente effecten vinden hun oorsprong in de aanlegfase.

In het navolgende worden per fase de milieu-effecten besproken.

Aangegeven wordt of het een locatie-afhankelijk of locatie-onafhankelijk effect betreft. De milieu-effecten zijn gegroepeerd naar de volgende aspecten:

- bodem en grondwater;
- oppervlaktewater;
- lucht;
- geluid en trillingen;
- flora, fauna en ecosysteem;
- landschap en cultuurhistorie;
- woon- en leefmilieu;
- verkeer en vervoer.

Met betrekking tot de effectbeperkende maatregelen kan in het algemeen verwezen worden naar de desbetreffende paragrafen in het hoofdstuk "Woongebieden". Indien er extra effectbeperkende maatregelen aan te geven zijn, zullen deze worden genoemd bij het betreffende milieu-aspect.

3.2 Aanlegfase

3.2.1 Bodemgebruik

Bij de realisatie van een bedrijventerrein zal het bestaande bodemgebruik van het gebied verdwijnen. Ook bestaande woonfuncties op of in de omgeving kunnen verdwijnen.

3.2.2 Bodem en grondwater

In de aanlegfase kunnen kwantitatieve en kwalitatieve effecten met betrekking tot de aanleg van bedrijventerreinen onderscheiden worden.

Kwantitatief

Tijdens het bouwrijp maken van het terrein kunnen net zoals bij woningbouw als gevolg van vergraving, ingraving, ophoging en/of zetting bestaande bodemstructuren verdwijnen of worden aangetast. De ernst van dit effect is afhankelijk van het vóórkomen van bijzondere of onvergraven bodems op de locatie. Daarnaast is het van belang of het gebied waar de locatie is gepland, deel uitmaakt van een bodem- en/of grondwaterbeschermingsgebied (locatie-afhankelijk).

In de aanlegfase kan het noodzakelijk zijn om tijdelijke bemaling van het grondwater toe te passen. Tijdens het bouwrijp maken kunnen tevens permanente effecten worden geïntroduceerd.

Om wateroverlast te voorkomen en een voldoende draagkrachtige bovengrond te krijgen, kan het bij de realisatie van een bedrijventerrein noodzakelijk zijn om de ontwatering te verbeteren. In het algemeen wordt bij een bedrijventerrein uitgegaan van een toelaatbare grondwaterstand van circa 0.70 m beneden maaiveld. Indien in de huidige situatie de grondwaterstand (periodiek) hoger is, zullen maatregelen worden genomen om de genoemde ontwateringsdiepte te verkrijgen.

Dit kan worden bereikt door het maaiveld te verhogen of de grondwaterstand (permanent) te verlagen of een combinatie hiervan. De mogelijke technieken van ontwateren zijn in hoofdstuk 2 "woongebieden" beschreven.

Verlaging van de grondwaterstand kan verdroging veroorzaken zowel op als in de omgeving van de locatie. Daarnaast kan bij verlaging van de grondwaterstand bij sommige type bodems inklinking optreden. Een veenlaag (of een kleilaag) is over het algemeen gevoeliger voor een (tijdelijke) verlaging van de grondwaterstand dan een zandlaag.

Ophoging kan plaatselijk grondmechanische effecten (zettingen) veroorzaken³.

Afhankelijk van de plaatselijke draagkracht van de ondergrond, kan het noodzakelijk zijn om de bedrijven op palen te funderen. Door de toepassing van heipalen kunnen scheidende lagen worden doorboord waardoor het stromingspatroon van het grondwater kan wijzigen (locatie-afhankelijk).

De effecten die gerelateerd zijn aan de vereiste ontwatering en draagkracht van het terrein hangen dus af van de hydrologische en bodemkundige situatie ter plaatse (locatie-afhankelijk) en van de methode die gehanteerd wordt om de ontwateringsdiepte te bereiken.

Kwalitatief

Doordat bij de realisatie van een bedrijventerrein het huidige grondgebruik kan worden gewijzigd, kan een verandering van de kwaliteit van bodem en grondwater optreden.

Op een bedrijventerrein kan in de aanlegfase door lekkage of het morsen van brandstof- en smeermiddelen (van transport- en constructievoertuigen) verontreiniging optreden van de bodem en het grondwater. Door tijdens de werkzaamheden de nodige voorzichtigheid in acht te nemen, is dit effect tot een minimum te beperken. Aangenomen kan worden dat de belasting in alle gevallen gelijk zal zijn (zie ook gebruiksfase).

In de huidige situatie zal in het algemeen echter ook sprake zijn van een belasting van bodem en grondwater met verontreinigende stoffen. De wijziging van de kwaliteit van bodem en grondwater is dus afhankelijk van de huidige belasting ter plaatse van de locatie (locatie-afhankelijk).

Daarnaast kan tevens aantasting plaatsvinden van aardwetenschappelijk waardevolle elementen. Locaties die vanuit geologie, geomorfologie en de bodemkunde van betekenis zijn worden als minder gunstig beoordeeld (locatie-afhankelijk).

3.2.3 Oppervlaktewater

Het bouwrijp maken van een locatie kan gevolgen hebben voor zowel de kwantiteit als de kwaliteit van het oppervlaktewater.

³ Grondmechanische effecten (zettingen) treden op wanneer de ondergrond een grote samendrukbaarheid heeft. Deze samendrukbaarheid (= mate waarin de grond onder invloed van een belasting wordt samengedrukt) hangt af van de samenstelling van de ondergrond. Zo zijn klei- en veenbodems sterk samendrukbaar.

Kwantiteit

Het oppervlaktewaterstelsel vervult een rol in de afwatering (in natte perioden) en de waterinlaat (in droge perioden) van het gebied. Als mogelijke effecten van de aanleg van een bedrijventerrein op de waterhuishouding kunnen worden genoemd:

- demping of verlegging van bestaande waterlopen. Eventuele aanleg van een nieuw oppervlaktewaterstelsel;
- het instellen van een lager waterpeil dan het huidige (in verband met eisen van ontwateringsdiepte en drooglegging) en de aanleg van waterpartijen, waardoor een toename van de hoeveelheid af te voeren water wordt veroorzaakt;
- door verharding van een groot deel van het gebied ontstaan bij flinke regenbuien piekafvoeren op het oppervlaktewaterstelsel.

Als gevolg van een eventuele grondwaterstandsverlaging door bemaling kunnen bestaande plassen, poelen en watergangen in de omgeving van de locatie droogvallen.

De omvang van voorgenoemde effecten is afhankelijk van de hydrologische situatie ter plaatse en is dus locatie-afhankelijk.

Kwaliteit

Tijdens de aanlegfase vinden geen ingrepen plaats die belangrijke nadelige gevolgen hebben voor de oppervlaktewaterkwaliteit. De gevolgen zullen daarnaast ongeveer gelijk zijn bij alle locaties voor bedrijventerreinen (locatie-onafhankelijk).

3.2.4 Lucht

Bij het bouwrijp maken van een locatie zijn de volgende effecten naar de lucht te onderscheiden:

- de stofemissies die optreden door de sloop van bestaande gebouwen en verstuiving van zand;
- emissies van de verbrandingsmotoren van werkverkeer, shovels, diepladers, pompen etc.

Beide effecten hebben een tijdelijk karakter en zullen in principe bij elke bedrijventerreinlocatie in gelijke mate optreden (locatie-onafhankelijk).

3.2.5 Geluid en trillingen

Naast emissies naar de lucht wordt door de sloop van gebouwen en het gebruik van shovels, diepladers, pompen e.d. geluids- en trillingshinder veroorzaakt. De hinder is onafhankelijk van de locatiekeuze en heeft een tijdelijk karakter.

Bij de bouw van bedrijfsgebouwen op veen- en/of kleigrond kan heien noodzakelijk zijn (locatie-afhankelijk). Heien veroorzaakt trillingen en lawaai.

3.2.6 Flora, fauna en ecosysteem

De aanleg en inrichting van een bedrijventerrein heeft consequenties voor flora, fauna en ecosysteem op en rond de betreffende locatie. Er is ruimteverlies voor natuurwaarden en er kan versnippering optreden.

Het bouwrijp maken, ophogen, bebouwen van het terrein en het aanleggen van wegen vernietigt nagenoeg alle aanwezige vegetatie ter plaatse. Daarmee verdwijnt ook het leefgebied van de aanwezige fauna. Zo kunnen diersoorten die grote open ruimten nodig hebben, zoals ganzen, roofvogels, hazen en weidevogels het gebied niet meer gebruiken (biotoopverlies). Deze ingrijpende gevolgen voor het natuurlijk milieu zijn grotendeels onomkeerbaar. Door middel van natuurontwikkeling aan de randen van het bedrijventerrein (of in stroken door het terrein) kan het verlies enigszins gecompenseerd worden.

Bepalend voor de omvang van het effect is de omvang van het biotoopverlies (oppervlakte) en de waarde die aan het betreffende gebied wordt toegekend (locatie-afhankelijk).

Door de aanleg van bedrijventerreinen kan de ecologische structuur van een gebied worden verstoord of beïnvloed (Locatie-afhankelijk).

In de omgeving van de locatie kan verdroging optreden als gevolg van grondwaterstandsverlaging op de locatie (locatie-afhankelijk).

Daarnaast kunnen de bouwactiviteiten en het bouwverkeer resulteren in verstoring van (avi)fauna (tijdelijk effect).

3.2.7 Landschap en cultuurhistorie

Als mogelijke effecten op het landschap en de cultuurhistorie kunnen worden genoemd:

- invloed op de visueel-ruimtelijke structuur;
- verloren gaan van cultuurhistorische/archeologische waarden en beïnvloeding van de beleving ervan;
- beïnvloeding van de beleving van het landschap door bijvoorbeeld verwijdering begroeiing op de locatie en sloop woningen;
- verandering terreinvormen en reliëf;

De realisatie van een bedrijventerrein heeft invloed op de visueel-ruimtelijke hoofdstructuur in een gebied. De mate van beïnvloeding is afhankelijk van de bestaande visueel-ruimtelijke structuur. In het algemeen kan gesteld worden dat in een open gebied een bedrijventerrein grotere visuele ruimtelijke gevolgen heeft dan in een meer "gesloten" gebied (gebied met daarin reeds veel woningen en/of (snel)wegen) (locatie-afhankelijk). Aspecten die een rol spelen bij de visueel-ruimtelijke beleving zijn: bebouwingshoogte en -dichtheid alsmede vormgevingsaspecten.

Bij realisatie van een bedrijventerrein zal de begroeiing op de locatie voor een groot deel verwijderd moeten worden. Ook bestaande woningen zullen - indien niet te vermijden - voor het merendeel worden gesloopt. Hierdoor zal de beleving van het landschap beïnvloed worden. Deze invloed wordt groter geacht naarmate meer landschapsbepalende elementen zoals opgaande begroeiing, landhuizen of karakteristieke boerderijstroken op een locatie aanwezig zijn (locatie afhankelijk).

Door de aanleg van een bedrijventerrein kunnen tijdens de aanlegfase op of in de omgeving van de bouwlocatie cultuurhistorische en/of archeologische waarden verloren gaan. Daarnaast kan de beleving van cultuurhistorische waarden en/of archeologische waarden in de directe omgeving worden beïnvloed. De omvang van het effect is afhankelijk van de aanwezigheid van deze waarden op of in de omgeving van de locatie (locatie afhankelijk).

De aanleg van een bedrijventerrein kan leiden tot de verandering van de terreinvormen en het reliëf.

In het algemeen zullen bestaande waarden bij bedrijventerreinen veel moeilijker inpasbaar zijn dan bij woonwijken.

3.2.8 Woon- en leefmilieu

Als gevolg van de aanleg van een bedrijventerrein zal het woon- en leefmilieu op en in de omgeving van de locatie veranderen.

Op de locatie zal het huidige grondgebruik verdwijnen en zal de bebouwing worden verwijderd. In de omgeving van de locatie zal mogelijk sprake zijn van een toename van de geluidhinder, de geurhinder, de stofbelasting, de veiligheidsrisico's (op het terrein en transport gevaarlijke stoffen) en de visuele hinder. Het profiel van het terrein is bepalend voor de optredende hinder buiten de terreingrenzen. Bijvoorbeeld het al dan niet toelaten van A-inrichtingen (Wet Geluidhinder) en categorieën die onder het inrichtingenbesluit Wet Milieubeheer vallen.

Het effect op het woon- en leefmilieu is moeilijk te kwantificeren, maar kan worden gerelateerd aan een globale schatting van het aantal mensen dat geconfronteerd wordt met een wijziging van het woon- en leefmilieu (locatie-afhankelijk).

3.2.9 Energie en grondstofgebruik

Met betrekking tot het energie en grondstofgebruik geldt in principe hetzelfde als bij woningbouw. Verwezen wordt daarom naar paragraaf 2.3.9.

3.2.10 Verkeer en vervoer

Bij de aanleg van een bedrijventerrein zullen nieuwe wegen worden aangelegd ten behoeve van de ontsluiting. Sommige bestaande wegen zullen verdwijnen.

Bij de ontsluiting van een bedrijventerrein dient nagegaan te worden welke transportstromen het bedrijventerrein oproept.

De hoeveelheid transportbewegingen is afhankelijk van de aard van de te vestigen bedrijven: hierbij dient gedacht te worden aan bedrijven met veel transportbewegingen voor de aan- en afvoer van goederen, maar ook aan arbeidsintensieve bedrijven. Het bereikbaarheidsprofiel (A/B/C-profiel) van de locatie geeft een indicatie van de aard van de te vestigen bedrijvigheid.

3.3 Gebruiksfasen

3.3.1 Bodemgebruik

In de gebruiksfasen zal in het gebied sprake zijn van een toename van bedrijfsactiviteiten en het daarmee gepaard gaande verkeer. Via zwerfvuil, uitlaatgassen en uitstoot van verontreiniging kunnen bodemgebruiksfuncties in de nabijheid in kwaliteit verminderen. Ook kunnen functies worden beïnvloed via ingrepen in grond- en oppervlaktewater (locatie-afhankelijk). Stank en geluid kunnen effect hebben op het recreatief bodemgebruik. Door calamiteiten kan bijvoorbeeld luchtverontreiniging ontstaan, waardoor gewassen/ vee (melk) op omliggende gronden ongeschikt kunnen worden voor consumptie.

3.3.2 Bodem en grondwater

De effecten van sommige aanlegactiviteiten zijn van permanente duur en zullen dus ook in de gebruiksfasen optreden. Aanvullend kunnen als gevolg van het dagelijks gebruik van een bedrijventerrein op verschillende manieren effecten op bodem en grondwater optreden. Bij de bepaling van de mogelijke effecten valt te denken aan:

- grondwateronttrekkingen: het is mogelijk dat bedrijven grondwater gaan onttrekken en gebruiken als proces- en/of koelwater. Het onttrekken van grondwater heeft gevolgen voor de kwantitatieve grondwaterhuishouding (stijghoogte en stroming) en kan een versterking van de verdroging van het gebied en de ruimere omgeving tot gevolg hebben. Het effect van wateronttrekking door bedrijven wordt bepaald door de hydrologische situatie ter plaatse (locatie-afhankelijk).
- terreinverhardingen: grote delen van het bedrijventerrein worden verhard en bebouwd. Als gevolg hiervan treedt een aanzienlijke reductie op in de natuurlijke aanvulling van het grondwater (via neerslag). Dit geldt met name voor lokale infiltratiegebieden. De ernst van dit effect is afhankelijk van de functie die de locatie binnen het hydrologische systeem inneemt (locatie-afhankelijk).

- bodem- en grondwaterverontreiniging: tijdens het gebruik van het bedrijventerrein bestaat er een kans op bodem- en grondwaterverontreiniging.
In principe zal door de vergunningvoorschriften voor de te vestigen bedrijven de kans op negatieve effecten voor bodem en grondwater bijzonder klein zijn. Calamiteiten zijn echter niet uit te sluiten. Om die reden wordt bedrijventerreinontwikkeling in het algemeen niet toegestaan in gebieden met de bestemming bodem- en/of grondwaterbeschermingsgebied.
- emissies van industrie en verkeer: deposities van verontreinigende emissies kunnen effecten veroorzaken op zowel de bodem (en vervolgens het grondwater) als het oppervlaktewater.
De omvang van de deposities is afhankelijk van de aard van de bedrijven die zich vestigen en de te verwachten verkeersstromen (locatie onafhankelijk).

3.3.3 Oppervlaktewater

Sommige aanlegeffecten zijn van permanente duur (zie paragraaf 3.2.3). Op de bedrijventerreinen moet verder rekening worden gehouden met:

- De produktie van aanzienlijke hoeveelheden afvalwater. Het afvalwater wordt via een rioolstelsel afgevoerd naar een RWZI.
- Door het verhoogde aanbod van afvalwater neemt de produktie van zuiveringsslib toe en neemt ook de belasting van het oppervlaktewater waarop (via de zuiveringsinstallatie) wordt geloosd toe.
- Als gevolg van een beperkte bergingscapaciteit van het rioolstelsel kan bij zware regenval overstort optreden van ongezuiverd afvalwater op het oppervlaktewater. Dit effect is afhankelijk van het te kiezen rioleringsstelsel.
- Verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van de afstroming van vuil water van installaties en verharde bestrating;
- risico's bij het optreden van calamiteiten, zoals verspreiding van grote hoeveelheden verontreiniging (bijvoorbeeld via bluswater) in het oppervlaktewatersysteem.

De genoemde effecten zullen bij een gegeven rioleringsstelsel en aard van bedrijvigheid bij alle bedrijventerreinlocaties in gelijke mate optreden (locatie-onafhankelijk).

Als effectbeperkende maatregelen kunnen nog worden genoemd:

- voldoende waterberging;
- in waterhuishouding mogelijkheid voor isoleren/voor voorkómen van verspreiding van verontreiniging.

3.3.4 Lucht

Bij de realisering van een bedrijventerrein zal de luchtkwaliteit ter plaatse en in de omgeving kunnen veranderen als gevolg van:

- een toename van emissies van verontreinigende stoffen door (industriële) bedrijvigheid;
- een toename van emissies van verbrandingsgassen als gevolg van een toename van gemotoriseerd verkeer;
- eventueel een afname van de emissies door het verdwijnen van (intensieve) veehouderijbedrijven.

Als gevolg van emissies naar de lucht kan op en in de omgeving van een bedrijventerrein sprake zijn van luchtverontreiniging, geur- en stofhinder.

De omvang van de emissies en de hieraan gerelateerde milieubelastingen zijn afhankelijk van de typen bedrijven, die zich op de terreinen zullen vestigen.

Gerelateerd aan landelijke doelstellingen ten aanzien van verzuring (via uitstoot van SO_2) en broeikaseffect (opwarming via uitstoot van CO_2) is de exacte locatie voor de bedrijventerreinen niet van belang (locatie-onafhankelijk). Voor wat betreft de lokale effecten is er wél een onderscheid, immers de effecten zijn mede afhankelijk van gevoeligheden in het gebied (mens, flora, fauna).

De exacte omvang van de geur- en stofhinder die wordt veroorzaakt door de toe te laten bedrijven op de toekomstige bedrijventerreinen, is op voorhand niet aan te geven. Bij de effectbeschrijving is in dit MER daarom uitgegaan van de benadering die wordt gepresenteerd in de herziene uitgave van de publikatie "Bedrijven en milieuzonering" van het VNG (1992). In deze publikatie wordt een systeem beschreven om milieubelastende en milieugevoelige bestemmingen op elkaar af te stemmen. In het kader daarvan zijn de bedrijven in milieucategorieën ingedeeld afhankelijk van de mate waarin zij in het algemeen hinder veroorzaken. Voor elk type bedrijf is voor de aspecten geur, stof, geluid en gevaar de benodigde afstand bepaald die noodzakelijk wordt geacht om hinder uit te sluiten of althans tot een aanvaardbaar niveau te beperken. Binnen deze afstand is dus sprake van hinder.

Voor elk bedrijventerrein kan dus, gegeven de toe te laten milieucategorieën, een gebied worden aangegeven waarbinnen sprake is van geur-, stof-, geluidhinder, gevaar of een combinatie daarvan.

De omvang van het effect kan in dat geval gerelateerd worden aan de oppervlakte aan gevoelig gebied c.q. het aantal hindergevoelige objecten binnen het "belaste" gebied (locatie-onafhankelijk).

De belangrijkste componenten, die door verkeer worden geëmitteerd zijn NO_x , koolmonoxyde (CO) en lood (Pb). Daarnaast komen ook nog aerosolen vrij met de daarin voorkomende PAK's.

Naast directe verontreiniging van de lucht kan als gevolg van deze emissies verzuring van het oppervlaktewater en vermisting van de bodem optreden. De omvang van deze emissies is vooral afhankelijk van het aantal autokilometers.

Het aantal autokilometers is onder andere afhankelijk van de afstand tot de woongebieden, de ontsluiting en het bereikbaarheidsprofiel van de locatie en de aard van de bedrijven.

Als gevolg van het eventueel verdwijnen van de agrarische activiteit zullen de emissies van ammoniak en ammonium op de bedrijventerreinlocaties afnemen. De omvang van dit (positieve) effect is afhankelijk van het huidige emissieniveau (locatie-afhankelijk).

Bij calamiteiten, zoals brand, een ongeval op het terrein of tijdens het transport van gevaarlijke stoffen kunnen stoffen vrijkomen en naar de lucht worden geëmitteerd. De aard en mate van schadelijkheid van deze stoffen is afhankelijk van het type bedrijf en de door dat bedrijf geproduceerde dan wel opgeslagen produkten. Hier is de ligging van het terrein ten opzichte van woon-, en recreatiegebieden of infrastructuur, waarop zich grote hoeveelheden mensen kunnen bevinden, bepalend. Ten aanzien van de aard van de bedrijvigheid kan een indeling plaatsvinden op basis van het al dan niet toelaten van bedrijvigheid, waarvoor de opstelling van een extern veiligheidsrapport een vereiste is.

3.3.5 Geluid en trillingen

Op een bedrijventerrein zullen geluid en trillingen worden geproduceerd. Hierdoor zal in de omgeving van het bedrijventerrein geluid- en trillinghinder kunnen optreden.

De exacte omvang van de geluid- en trillingproductie is in dit stadium niet aan te geven. Voor de effectbeschrijving in het MER moeten daarom aannames worden gedaan. Daarbij wordt, zoals reeds vermeld bij het aspect Lucht, uitgegaan van de benadering die wordt gepresenteerd in de herziene uitgave van de publikatie "Bedrijven en milieuzonering" van het VNG (1992).

Bepalend voor de omvang van het effect is in dit geval het aantal geluidgevoelige objecten c.q. de oppervlakte geluidgevoelig gebied binnen een bepaalde zone rond het bedrijventerrein (locatie-afhankelijk).

De zone is afhankelijk van de typen bedrijven op de bedrijventerreinen (locatie-onafhankelijk).

Naast geluid- en trillinghinder veroorzaakt door de bedrijven op de bedrijventerreinen, kan geluid- en trillinghinder optreden langs de wegen in de omgeving van het bedrijventerrein als gevolg van de toename van de verkeersintensiteit (locatie-afhankelijk).

3.3.6 Flora, fauna en ecosysteem

De effecten op natuurwaarden ter plaatse van de locatie zijn vooral groot tijdens de aanlegfase (biotoopverlies). Het bouwrijp maken, ophogen, bebouwen van het terrein en het aanleggen van wegen vernietigt nagenoeg alle aanwezige vegetatie. Daarmee verdwijnt ook het leefgebied van de aanwezige fauna.

Tijdens de gebruiksfase van het bedrijventerrein wordt de natuur in de omgeving beïnvloed. Hierbij moet gedacht worden aan:

- verstoring van (avi)fauna: door geluid, hinder luchtverontreiniging en/of licht naar de omgeving, door verkeer en activiteiten op het bedrijfsterrein. De omvang van het effect wordt bepaald door de waarde van de omliggende gebieden (locatie-afhankelijk). Het effect kan soms worden beperkt door een goede afscherming van het bedrijventerrein naar de omgeving (groenstroken, aanleg van geluidswallen, schermen en dergelijke).
- verdroging van vegetatie: indien het bedrijventerrein wordt ontwaterd, zal ook rond het bedrijventerrein het freatisch grondwaterpeil dalen. De potenties voor soorten van nattere bodems op de locatie en in de omgeving nemen hierdoor af (locatie-afhankelijk).

3.3.7 Landschap en cultuurhistorie

Met de aanleg van het bedrijventerrein kan een ingrijpende wijziging van het landschapsbeeld optreden. Kenmerkende open karakters van een gebied kunnen door de aanleg en gebruik van bedrijventerreinen verdwijnen. Hetzelfde geldt voor de cultuurhistorische en archeologische waarden.

Tijdens de gebruiksfase gaat er van een bedrijventerrein een visuele invloed uit, zowel direct door de aanwezigheid van de gebouwen als indirect als gevolg van bedrijfsactiviteiten. Op een aantal plaatsen zal het gewenst kunnen zijn het zicht op het bedrijventerrein te handhaven (zichtlocaties bijvoorbeeld langs snelwegen). Op plaatsen waar het bedrijventerrein grenst aan landelijk gebied of aan woongebieden ligt een visuele inpassing of afscherming voor de hand.

3.3.8 Woon- en leefmilieu

Door de aanwezigheid van een bedrijventerrein wordt het woon- en leefmilieu in het omliggende gebied beïnvloed. Zo kan sprake zijn van een toename van de geluidhinder en trillingshinder, de geur- en stofhinder, de visuele hinder en risico's voor de volksgezondheid en veiligheid. De effecten van de toename van de geluid-, trilling-, stank- en stofbelasting en de visuele hinder zijn beschreven bij de aspecten Lucht, Geluid en trillingen en Landschap en cultuurhistorie.

Onder woon- en leefmilieu wordt in deze studie daarom alleen de toename van het gevaar beschouwd.

Voor elk bedrijventerrein zijn, gegeven de aard van de bedrijvigheid, risicocontouren te bepalen. Naarmate meer personen binnen een bepaalde risicocontour wonen wordt het effect groter geacht (locatie-afhankelijk).

3.3.9 Verkeer en vervoer

De invulling van het bedrijventerrein (waaronder de verhouding industrie-kantoren) bepaalt in belangrijke mate het aantal vervoerbewegingen van en naar het terrein.

Aansluiting op openbaar vervoervoorzieningen kan een belangrijke reductie van het wegverkeer veroorzaken.

De mate van overlast van verkeer op het bedrijventerrein en daarbuiten wordt in belangrijke mate bepaald door de wijze van ontsluiting van het bedrijventerrein en de aansluiting van het interne wegenpatroon op de hoofdtransportassen.

Voor het verkeer binnen het bedrijventerrein is de situering van de verschillende bedrijfstypen van belang. Bedrijfstypen met een grote verkeersaantrekkende werking (zoals de transportsector) dienen bij voorkeur dicht bij de ontsluiting van het terrein te worden gesitueerd.

4 Overzicht van de relevante milieu-effecten

In schema 4.1 is een overzicht gegeven van de relevante milieu-effecten. Daarbij is onderscheid gemaakt in effecten op de locatie en effecten in de omgeving van de locatie.

In de matrix zijn de relevante effecten per milieu-aspect aangegeven. Onder relevant wordt in dit verband begrepen potentieel onderscheidend bij de vergelijking van de woningbouwlocaties. Geselecteerd zijn daarom alleen effecten die (nagenoeg) onomkeerbaar zijn en/of op een relatief groot gebied betrekking hebben. Effecten die naar verwachting gering van omvang of (nagenoeg) afwezig zullen zijn, zijn dus niet in de matrix opgenomen. Bij het opstellen van de matrix is rekening gehouden met het detailniveau van het Partieel RSP en MER.

Niet alle effecten zullen tegelijk optreden. Welke effecten optreden bij een bepaalde woningbouwlocatie, is afhankelijk van de aannamen die gehanteerd zijn met betrekking tot de aanleg en de inrichting van de locatie. Indien bijvoorbeeld uitgegaan wordt van ophoging ter verkrijging van de gewenste ontwatering, zal mogelijk wel of slechts een zeer beperkte zetting optreden als gevolg van de toegenomen maaiveldbelasting, maar geen daling van de grondwaterstand.

Schema 4.1: Overzicht van milieu-effecten

	Bodem	Grondwater	Oppervlaktewater	Lucht en geluid	Flora, fauna en ecosysteem	Landschap en cultuurhistorie	Woon- en leefmilieu	Mobiliteit
Op de locatie	Verwijnen huidig bodemgebruik	Verdroging a.g.v. daling grondwaterstand	Verwijnen oppervlaktewater a.g.v. dempen	Afhname NH _x (landbouw)	Vernietiging van vegetatie, flora, (av)fauna	Verlies van (visuele en structurele) landschapswaarden	Wijziging c.q. verwijnen karakter woonomgeving	Toename afstand tot verzorgings-centra ²⁾
	Verlies 'bijzondere' bodems	Wijziging hydrologisch systeem (kwel, inzijging) a.g.v. ontwatering en verharding	Peilwijziging a.g.v. ontwatering	Emissies door (weg)verkeer	Aantasting E.H.S. ¹⁾ en invloed op verbindingsszones	Verlies van waardevolle cultuurhistorische, archeologische of aardwetenschappelijke waarden	Hinder door bronnen uit de omgeving ²⁾ (de lucht/geluid)	Afstand tot wonen en werken
	Zetting a.g.v. ophoging	Grondwaterkwaliteit (verontreiniging) ³⁾	Toename waterafvoer a.g.v. verharding		Aantasting natuurwaarden		Wijziging woonkwaliteit ²⁾ (barrières, uitloop, bereikbaarheid)	Afstand tot Openbaar Vervoer
	Zetting a.g.v. daling grondwaterstand Bodemkwaliteit ³⁾ (verontreiniging)		Oppervlaktewaterkwaliteit (verontreiniging)		Ontstaan van nieuw biotoop ²⁾			Afstand tot hoofdwegennet Gebruik fiets ²⁾
In de omgeving van de locatie	Beïnvloeding huidig bodemgebruik (indirect)	Verdroging a.g.v. daling grondwaterstand (indirect)	Wijziging peil a.g.v. ontwatering	Emissies door bedrijven ³⁾	Aantasting van vegetatie en flora via verdroging en lucht	Beïnvloeding van landschappelijke en cultuurhistorische context	Beïnvloeding karakter woonomgeving	Wijziging verkeersintensiteit
	Zetting a.g.v. daling grondwaterstand (indirect)	Wijziging hydrologische systeem (kwel, inzijging) a.g.v. ontwatering en verharding (indirect)	Wijziging regime a.g.v. verharding	Emissies door (weg)verkeer	Verstoring van (av)fauna via grondwater, lucht, geluid (stedelijke druk)		Beïnvloeding woonklimaat	Wijziging verkeers-afwikkeling
		Invoel op reservatiegebieden (indirect)					Veiligheidsrisico's	

1) EHS = Ecologische Hoofdstructuur

2) Geldt specifiek voor woongebied

3) Geldt specifiek voor werkgebieden

**Bijlage 2:
Verkenning milieu-effecten van
woon- en werkgebieden**

673/CE96/2150/12722

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Woongebieden	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Aanlegfase	6
2.2.1	Bodemgebruik	6
2.2.2	Bodem en grondwater	7
2.2.3	Oppervlaktewater	10
2.2.4	Lucht	12
2.2.5	Geluid en trillingen	12
2.2.6	Flora, fauna en ecosysteem	13
2.2.7	Landschap en cultuurhistorie	14
2.2.8	Woon- en leefmilieu	15
2.2.9	Energie en grondstofgebruik	16
2.2.10	Verkeer en vervoer	17
2.3	Gebruiksfase	17
2.3.1	Bodemgebruik	17
2.3.2	Bodem en grondwater	18
2.3.3	Oppervlaktewater	20
2.3.4	Lucht	20
2.3.5	Geluid en trillingen	22
2.3.6	Flora, fauna en ecosysteem	22
2.3.7	Landschap en cultuurhistorie	23
2.3.8	Woon- en leefmilieu	24
2.3.9	Energie en grondstofgebruik	26
2.3.10	Verkeer en vervoer	27
3	Werkgebieden	28
3.1	Algemeen	28
3.2	Aanlegfase	29
3.2.1	Bodemgebruik	29
3.2.2	Bodem en grondwater	29
3.2.3	Oppervlaktewater	30
3.2.4	Lucht	31
3.2.5	Geluid en trillingen	31
3.2.6	Flora, fauna en ecosysteem	32
3.2.7	Landschap en cultuurhistorie	32
3.2.8	Woon- en leefmilieu	33
3.2.9	Energie en grondstofgebruik	33
3.2.10	Verkeer en vervoer	34

3.3	Gebruiksfase	34
3.3.1	Bodemgebruik	34
3.3.2	Bodem en grondwater	34
3.3.3	Oppervlaktewater	35
3.3.4	Lucht	36
3.3.5	Geluid en trillingen	37
3.3.6	Flora, fauna en ecosysteem	38
3.3.7	Landschap en cultuurhistorie	38
3.3.8	Woon- en leefmilieu	38
3.3.9	Verkeer en vervoer	39
4	Overzicht van de relevante milieu-effecten	40

1 Inleiding

In dit rapport worden de potentieel denkbare milieu-effecten geïnventariseerd van nieuwe woon- en werkgebieden. Daarbij wordt onderscheid gemaakt naar milieu-effecten als gevolg van **activiteiten in de aanlegfase** en milieu-effecten als gevolg van **activiteiten in de gebruiksfase**. Daarnaast wordt onderscheid gemaakt naar milieu-effecten van woongebieden en milieu-effecten op woongebieden.

Per effect wordt aangegeven wat bepalend is voor de omvang van het effect. Hierdoor wordt onder andere duidelijk welke effecten (mede) bepaald worden door locatiemarken. Op basis hiervan wordt onderscheid gemaakt in locatie-afhankelijke en locatie-onafhankelijke milieu-effecten. De feitelijke omvang van effecten wordt voorts bepaald door plaats, aard en omvang van de ingreep zelf.

In hoofdstuk 2 zullen de potentieel denkbare effecten van woongebieden beschreven worden. Voor werkgebieden gebeurt dit in hoofdstuk 3.

In hoofdstuk 4 zal een kort overzicht gegeven worden van de behandelde effecten uit hoofdstuk 2 en 3.

(

(

1

(

(

(

1

(

(

(

1

(

(

4

1

1

1

(

1

1

1

(

1

1

1

1

1

1

1

i

1

1

1

1

2 Woongebieden

2.1 Algemeen

De ingreep "woningbouw" betekent een aanzienlijke verandering van de bestaande (milieu)situatie. Deze verandering veroorzaakt een aantal milieueffecten op en in de omgeving van de toekomstige woningbouwlocatie (effecten van woongebieden).

Daarnaast is de bestaande milieusituatie mede bepalend voor het milieu in het nieuwe woongebied (effecten op woongebieden).

Ten aanzien van de verandering van de milieusituatie zijn in de tijd gezien twee fasen te onderscheiden, de aanlegfase en de gebruiksfase.

In de aanlegfase vinden de volgende activiteiten plaats

- sloop van bestaande bebouwing (indien niet te vermijden) en verwijderen van begroeiing;
- grondverzet en egalisatie;
- maatregelen in het kader van waterbeheersing en riolering;
- aanleg van (bouw)wegen en leidingstraten;
- aanvoer van bouwmaterialen en de bouw van woningen en voorzieningen;
- afwerking, herbestrating en aanbrengen van groenvoorzieningen.

In de gebruiksfase vinden de volgende activiteiten plaats:

- transport in het woongebied;
- transport tussen het woongebied en het omliggende gebied;
- produktie en afvoer van afval;
- beheer van de groenvoorzieningen;
- beheer van riolering en open water;
- onderhoud aan gebouwen en voertuigen;
- uitloop naar omliggend gebied, recreatieve activiteiten;
- verwarming van gebouwen.

Sommige permanente effecten vinden hun oorsprong in de aanleg.

Bijvoorbeeld verlaging van de grondwaterstand leidt via een ontwateringsstelsel in de aanlegfase tot een permanente verandering in de grondwatersituatie.

In het navolgende worden per fase de milieu-effecten besproken die worden veroorzaakt door de genoemde activiteiten (effecten van woongebieden).

Per effect wordt aangegeven of het een locatie-afhankelijk of locatie-onafhankelijk effect betreft. Weergegeven wordt of het effect op of in de omgeving van de woningbouwlocatie optreedt. Daarnaast worden enige effectbeperkende maatregelen vermeld. De milieu-effecten zijn gegroepeerd naar de volgende milieu-aspecten:

- bodemgebruik;
- bodem en grondwater;
- oppervlaktewater;

- lucht;
- geluid;
- flora, fauna en ecosysteem;
- landschap en cultuurhistorie;
- woon- en leefmilieu.

Daarnaast wordt ingegaan op de effecten die gerelateerd zijn aan de (toename van de) mobiliteit en het energie en grondstofgebruik. De effecten op de nieuwe woongebieden als gevolg van de milieusituatie in de omgeving treden vooral op in de gebruiksfase, zie paragraaf 2.3.

2.2 Aanlegfase

2.2.1 Bodemgebruik

De aanleg van een woonwijk heeft gevolgen voor het huidige bodemgebruik. De huidige bodemgebruiksvormen, zoals landbouw, recreatie of bosbouw zullen verdwijnen en vervangen worden door stedelijk bodemgebruik. Dit veroorzaakt een aantal directe en indirecte effecten. Als directe effecten zijn te beschouwen: het eventuele verlies aan landbouwgrond en het ontstaan van restkavels en overhoeken. De omvang van dit effect is afhankelijk van de waarde van het huidige bodemgebruik (locatie-afhankelijk).

Tevens kan beïnvloeding plaatsvinden van bestaande inrichtings- en ontwikkelingsprojecten in de directe omgeving van de locatie (bijvoorbeeld op het gebied van natuur of recreatie).

Bovengenoemde gevolgen van woningbouw kunnen zowel positieve als negatieve effecten tot gevolg hebben, zoals:

- reductie van de huidige milieubelasting door het verdwijnen van de landbouw met het bijbehorende gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen;
- het verdwijnen van bestaande recreatieve voorzieningen en/of uitlopmogelijkheden voor reeds aanwezige woonwijken;
- het verstoren van plannen op het gebied van landinrichting of natuurbouw.

Indirect veroorzaakt de verandering van het bodemgebruik onder andere effecten op bodem- en grondwater en woon- en leefmilieu. Deze effecten worden bij de betreffende milieu-aspecten behandeld.

Effectbeperkende maatregelen

Ter vermindering van de effecten op het bodemgebruik kan onder meer worden gedacht aan de volgende maatregelen:

- het opnemen van bestaande recreatieve voorzieningen in de inrichtingsplannen voor de nieuwe woonwijk;
- onbruikbare overhoeken aankopen en opnemen in de groenstructuur;

- in het inrichtingsplan rekening houden met en aansluiten bij bestaande plannen en projecten (recreatie, natuurbouw, etc.) in de directe omgeving van de locatie.

2.2.2 Bodem en grondwater

Tijdens de aanlegfase van woonlocaties kunnen diverse effecten op bodem (inclusief geomorfologie) en grondwater verwacht worden. Deze effecten kunnen zowel kwantitatief als kwalitatief van aard zijn.

Kwantitatief

Tijdens het bouwrijp maken van een toekomstige woningbouwlocatie worden riolen, kabels en leidingen ingegraven en wordt het terrein zo nodig geëgaliseerd en/of opgehoogd. Hierdoor kunnen op de bouwlocatie bijzondere bodemlagen, bodemprofielen of geomorfologische waarden verloren gaan. Het optreden van dit effect is afhankelijk van de aanwezigheid van waardevolle bodems en/of geomorfologische objecten en zal derhalve per locatie (kunnen) verschillen (locatie-afhankelijk). Daarnaast is het van belang of het gebied waar een locatie is gepland deel uitmaakt van een bodem- of grondwaterbeschermingsgebied (locatie-afhankelijk).

In de aanlegfase kan het noodzakelijk zijn om tijdelijke bemaling van het grondwater toe te passen. Er bestaan verschillende ontwateringsmethodes, zoals: bronbemaling, diepwellen en diepdrainage. In het algemeen geeft laatstgenoemde in combinatie met aanpassingen van het oppervlaktewaterstelsel (waterberging) de minste grondwaterstandsaling. Of deze methode wordt toegepast is afhankelijk van de ernst van de verdroging (locatie-afhankelijk).

Tijdens het bouwrijp maken kunnen tevens permanente effecten worden geïntroduceerd.

Om wateroverlast in kruipruimten van de woningen te voorkómen, wordt bij woningbouw over het algemeen uitgegaan van een maximale hoogste grondwaterstand van 0,7 m beneden maaiveld ¹. Indien in de huidige situatie de grondwaterstand (periodiek) hoger is, moeten maatregelen worden genomen om de vereiste ontwateringsdiepte te bereiken. Daarbij kan ofwel de grondwaterstand worden verlaagd ofwel het maaiveld worden verhoogd. Een mogelijk alternatief is overigens het kruipruimteloos bouwen.

Verlaging van de grondwaterstand kan geschieden door (permanente) bemaling of door oppervlaktewaterbeheer. Door afvoer van water op open water kan de vereiste ontwatering ten opzichte van het maaiveld worden verkregen. Voor de aanleg van woningen zal de grondwaterstand veelal tijdelijk, middels bemaling, worden verlaagd. Deze tijdelijke grondwaterstands-verlagingen (bv. bronbemaling bij aanleg kunstwerk)

¹ deze norm is ontleend aan het rapport "Ontwikkeling van een nieuw criterium voor de Verfiyningsregeling Bodemgesteldheid van het Gemeentefonds" dat is opgesteld in opdracht van het ministerie van Binnelandse Zaken.

kunnen onder meer effecten hebben op aan het grondwater gebonden vegetaties (kwelvegetaties). Met name indien de bemalingen over een langere periode plaatsvinden, zijn de effecten onomkeerbaar. Grondwaterstands dalingen en wijzigingen in het oppervlaktewaterstelsel kunnen overigens ook effect hebben op de stroming van het grondwater en daarmee op het optreden van kwel en infiltratie in de omgeving. Bij sommige typen bodems kunnen door verlaging van de grondwaterstand onomkeerbare effecten optreden in de vorm van verdroging. Veen- en kleigronden zijn in de regel gevoeliger voor verlaging van de grondwaterstand dan zandgronden. Bij sommige type bodems (veen) kan daarnaast bij ontwatering zetting optreden waardoor de doorlatendheid van de bodem boven het slootniveau wijzigt en het maaiveld zal dalen.

Bij verhoging van het maaiveld (door ophogen met zand) kan als gevolg van de toegenomen druk zetting optreden van de bodemlagen. Dit risico wordt verhoogd door hoogbouw. Zetting wordt veroorzaakt door klink en oxidatie van humeuze en kleirijke bodemlagen of door het uitpersen van water uit veenlagen. De doorlatendheid van deze bodemlagen neemt hierdoor af. Door het opbrengen van grond en de zetting in de ondergrond zal het nieuwe maaiveldniveau nog nazakking ondergaan. Als gevolg van zettingen kunnen tevens grondmechanische effecten en effecten voor de grondwaterstroming optreden (lokaal; permanent). Om de vereiste ontwatering te handhaven moet de maaiveld daling worden gecompenseerd door extra zand op te brengen.

Het ophogen met zand heeft vaak als bijkomend effect dat elders zand moet worden gewonnen (ontgroning) en dat gebiedsvreemd materiaal wordt gebruikt op de locatie. Indirect is de hoeveelheid benodigd ophoogzand een maat voor potentiële effecten die elders permanent kunnen optreden. De winning en verplaatsing van dit zand wordt als een relatief grote ingreep op het milieu beschouwd. Indien voor de ophoging gebruik gemaakt wordt van zeezand, moet ter plaatse van de bouwlocatie rekening worden gehouden met uitspoeling van zout uit het aangevoerde zand.

Indien er kruipruimteloos wordt gebouwd, zal in het algemeen voor de woningen geen verlaging van de grondwaterstand of ophoging van het maaiveld nodig zijn. Voor tuinen en plantsoenen, wegen, e.d. geldt echter een ontwateringsdiepte van 0,50 m, respectievelijk 0,70 m beneden maaiveld². Hierdoor kan er toch sprake zijn van verlaging van de grondwaterstand of verhoging van het maaiveld, evenwel in mindere mate dan bouw mét kruipruimte.

Uit het voorgaande blijkt dat de methode die gehanteerd wordt om de vereiste ontwateringsdiepte te bereiken, bepalend is voor de aard van de

² uit: rapport "Ontwikkeling van een nieuw criterium voor de verfijningsregeling Bodemgesteldheid van het Gemeentefonds, opgesteld in opdracht van het Ministerie van Binnelandse Zaken.

effecten op bodem en grondwater. De keuze voor de methode wordt mede bepaald door de specifieke bodemkundige en waterhuishoudkundige situatie op en in de omgeving van de bouwlocatie. Dit laatste bepaalt ook de ernst van de effecten (locatie-afhankelijk).

Naast directe beïnvloeding van de grondwaterstand in verband met de gewenste ontwateringsdiepte, beïnvloedt woningbouw ook indirect de grondwaterstand en grondwaterstroming. Doordat ter plaatse van de locatie grote oppervlakten worden verhard, wordt een deel van het regenwater via het oppervlaktewater of het riool afgevoerd. Daardoor neemt de natuurlijke aanvulling van het grondwater af. Ook is het mogelijk dat verdroging optreedt en kwelstromen op of in de omgeving van de locatie worden beïnvloed. Of dit effect zal optreden is afhankelijk van de hydrologische situatie ter plaatse (locatie-afhankelijk).

Afhankelijk van de plaatselijke draagkracht van de ondergrond, kan het noodzakelijk zijn om woningen op palen te funderen. Door de toepassing van heipalen kunnen scheidende lagen worden doorboord. Hierdoor kan ter plaatse het patroon van kwel en inzijging van grondwater wijzigen (locatie-afhankelijk). Door inzijging kan verdroging van de vegetatie optreden.

Verstoring van de ondoorlatende lagen kan tevens tot gevolg hebben dat verontreinigingen vanaf de oppervlakte dieper gelegen grondwaterpakketten bereiken. Een dergelijk effect kan groot zijn in gebieden waar sprake is van het gebruik van grondwater voor de drinkwatervoorziening. In dergelijke gebieden is derhalve op een aantal plaatsen sprake van zogenaamde boringsvrije zones, waar ondoorlatende lagen niet mogen worden verstoord.

In een nieuwe woonwijk zullen de woningen moeten worden voorzien van drinkwater. De winning hiervan vindt plaats in door de provincie aangewezen waterwingebieden. Er kan onderscheid worden gemaakt in kwetsbare en minder kwetsbare waterwingebieden. Bovendien wordt niet in alle wingebieden gebruik gemaakt van de maximaal toegestane wincapaciteit. Afhankelijk van de situering van de bouwlocaties, wordt bepaald uit welk wingebied het benodigde drinkwater afkomstig is en of er sprake is van een min of meer kwetsbare situatie en een eventueel negatief gevolg van de winning. Uitwisseling tussen wingebieden of in gebruik nemen van nieuwe wingebieden is echter mogelijk. De effecten zijn daarom niet op voorhand aan te geven.

Kwalitatief

Doordat bij de realisatie van een woongebied het huidige grondgebruik wordt vervangen door bebouwing, kan een wijziging van de kwaliteit van bodem en grondwater optreden.

In een woongebied kan door afspoeling van verfstoffen, olie, zout e.d. van verharde oppervlakten verontreiniging optreden van bodem en grondwater. In de huidige situatie zal in het algemeen ook sprake zijn van een belasting

van bodem en grondwater met (andere) verontreinigende stoffen. Hierbij kan als het om een weidegebied gaat bijvoorbeeld worden gedacht aan nitraat en ammoniak door het uitrijden van mest. In het geval van bijvoorbeeld glastuinbouw kan ook sprake zijn van ernstige bodemverontreiniging met bijvoorbeeld meststoffen en bestrijdingsmiddelen. Aanleg van een woonwijk op die plaats kan aanleiding zijn tot sanering van de verontreiniging.

Aangenomen wordt dat de verontreiniging van de bodem en het grondwater bij de aanleg van een woonwijk relatief beperkt is, mits voor eventuele ophoging kwalitatief goede grond wordt gebruikt. De wijziging van de kwaliteit van bodem en grondwater is in dat geval afhankelijk van de huidige belasting op de bouwlocatie (locatie-afhankelijk).

Effectbeperkende maatregelen

Er zijn diverse maatregelen beschikbaar om de optredende effecten voor bodem en grondwater te voorkomen, zoals:

- niet verstoren van ondoorlatende bodemlagen;
- inpassen van geomorfologisch waardevolle objecten;
- streven naar een sluitende grondbalans door ophoogmateriaal toe te passen dat afkomstig is uit te graven watergangen/bergingsvijvers.
- toepassing van de cunettenmethode bij het bouwrijp maken van de bouwlocaties. Bij de cunettenmethode wordt alleen op die plaatsen een ophoging aangebracht waar wegen of gebouwen worden aangelegd, terwijl bij integrale ophoging de gehele bouwlocatie wordt opgehoogd. Bij de cunettenmethode is derhalve minder grondtransport benodigd, wordt minder "gebiedsvreemd" bodemmateriaal in het gebied gebracht en kan in de tussen gelegen gebieden de grondwaterstands daling beperkt blijven;
- toepassen van retourbemaling indien bronbemaling voor de aanleg van kunstwerken nodig is;
- spoelen van het toe te passen ophoogzand, indien gebruik wordt gemaakt van zand van mariene oorsprong;
- geen hoogbouw op plaatsen met samendrukbare lagen in de ondergrond (zettingsrisico).

2.2.3 Oppervlaktewater

In de aanlegfase van een woningbouwlocatie treedt vooral kwantitatieve beïnvloeding van het oppervlaktewater op. Daarnaast zal mogelijk sprake zijn van enige kwalitatieve beïnvloeding als gevolg van verontreiniging met stof, bouwmaterialen en olie.

Kwantitatief

De kwantiteit kan worden beïnvloed doordat bij de aanleg van nieuwe woonwijken veelal bestaande watergangen zullen worden gedempt of worden verlegd. Hierdoor treden wijzigingen op ten aanzien van het huidige peilbeheer, die middels aanleg van nieuwe watergangen moet

worden hersteld. Plaatselijk kunnen de stroomsnelheden van het aanwezige oppervlaktewater veranderen, wat gevolgen kan hebben voor de aanwezige flora en fauna.

Ook kan de kwantiteit van het af te voeren water worden beïnvloed door het vergraven of ophogen van de bodem. Hierdoor kan meer of minder kwelwater vrijkomen, dat mogelijk een effect heeft op de dimensies van bestaande en nieuwe watergangen en mogelijk ook op de vegetatie en fauna.

Tevens kunnen, als gevolg van grondwaterstandsverlaging op en rond de bouwlocatie, bestaande plassen, poelen en sloten droogvallen (verdroging). De verlaging van de grondwaterstand zal tot een toename van de afvoer van water leiden.

Door de toename van verhard oppervlak ter plaatse van de toekomstige woningbouwlocaties, zullen er ingrijpende wijzigingen plaatsvinden in de afvoer van het hemelwater. Middels aanleg van vijvers, watergangen en stuwen waarin buffering van het oppervlaktewater binnen de wijk plaatsvindt, kan de afvoer van oppervlaktewater naar elders worden gereguleerd.

De omvang van de effecten op de oppervlaktewaterkwantiteit wordt bepaald door de situatie ter plaatse en is dus locatie-afhankelijk.

Kwalitatief

De kwalitatieve beïnvloeding wordt met name bepaald door de verontreinigingsvracht en de huidige kwaliteit van het oppervlaktewater. De verontreinigingsvracht als gevolg van de bouwactiviteiten in de aanlegfase zal bij alle woningbouwlocaties ongeveer even groot zijn. Tijdens deze bouwfase kunnen stoffen in de bodem komen die uitspoelen en in het grondwater terechtkomen. In gebieden waar sprake is van een hoogwaardige functie van het oppervlaktewater (ecologische functie) kunnen de effecten van dergelijke verontreinigingen relatief groot zijn.

De kwaliteit van het oppervlaktewater kan tevens worden beïnvloed als gevolg van verontreinigingen die afkomstig zijn uit het afstromende perswater waarmee het zand wordt aangevoerd om zettingen te compenseren (Chloride uit zeezand).

Daarnaast kan de wijziging van de kwel-/infiltratiesituatie van grote invloed zijn doordat schoon of verontreinigd grondwater de kwaliteit van het oppervlaktewater sterk kan beïnvloeden.

Tevens speelt het toekomstige rioleringsstelsel een belangrijke rol bij directe beïnvloeding van de kwaliteit van het oppervlaktewater en indirecte beïnvloeding van de hydrobiologische functie daarvan. Afhankelijk van het te kiezen rioleringsstelsel zal in meer of mindere mate sprake zijn van belasting van het oppervlaktewater door vuilwaterlozingen.

Effectbeperkende maatregelen

Als effectbeperkende maatregelen kunnen onder meer worden genoemd:

- toepassing van een verbeterd gescheiden rioleringsstelsel (regenwaterafvoerstelsel gekoppeld tot één gesloten systeem voorzien van overstortputten en een bemaling, zodat de eerst gevallen neerslag tezamen met het afvalwater wordt afgevoerd naar een zuiveringsinrichting);
 - aanleg van vijvers en sloten voor: ontwatering en drooglegging van het gebied, als opvang en buffer voor overstortwater.
- Bij toepassing van een verbeterd gescheiden rioleringsstelsel is de aanwezigheid van oppervlaktewater onmisbaar. De benodigde oppervlakte open water is direct gerelateerd aan de oppervlakte verhard oppervlak en het toegepaste rioleringsstelsel. In algemene zin geldt als richtlijn een waterdiepte van 1,00 à 1,50 m en een hoeveelheid oppervlaktewater van 600 à 800 m² voor elke hectare verhard oppervlak.

2.2.4 Lucht

Bij het bouwrijp maken van een locatie zijn de volgende effecten naar de lucht te onderscheiden:

- stofemissies door de sloop (indien noodzakelijk) van bestaande bouwwerken en verstuiving van zand door graafwerkzaamheden;
- emissies van verbrandingsgassen door bouwverkeer, shovels, diepladers, pompen etc.

Beide effecten hebben een tijdelijk karakter en zullen in principe bij elke woningbouwlocatie in gelijke mate optreden (locatie-onafhankelijk).

Effectbeperkende maatregelen

Ten aanzien van bovengenoemde effecten zijn slechts in zeer beperkte mate maatregelen mogelijk om de effecten te beperken. Hierbij kan onder meer worden gedacht aan het nat houden van het terrein om stofoverlast bij zeer droog weer te beperken, afdekken van met puin of zand geladen vrachtwagens en depôts en het staken van de werkzaamheden bij hoge windsnelheid.

2.2.5 Geluid en trillingen

Tijdens de aanlegfase kan als gevolg van activiteiten zoals (indien noodzakelijk) de sloop van bouwwerken, het slaan van heipalen, het vergraven van de bodem en het gebruik van pompen op en in de omgeving van de bouwlocatie geluidhinder ontstaan. Daarnaast kan het bouwverkeer geluidhinder veroorzaken op de omliggende wegen. Net als bij de emissie naar de lucht gaat het daarbij om tijdelijke effecten. Bij de aanleg van grotere woongebieden kan de duur oplopen tot meer dan een jaar. De geluidproductie is in grote lijnen locatie-onafhankelijk. Uitzondering wordt gevormd door die situaties waarin geheid moet worden. De ernst van de

hinder is afhankelijk van de gevoeligheid van het omliggende gebied voor geluidhinder (locatie-afhankelijk).

Tijdens de aanlegfase worden trillingen veroorzaakt door het gebruik van zware machines en het eventueel aanbrengen van heipalen ten behoeve van de bouw. De hierbij optredende effecten zullen naar verwachting beperkt van omvang en tijdelijk van aard zijn.

Effectbeperkende maatregelen

Ten aanzien van bovengenoemde effecten zijn maatregelen ter beperking van de geluidsoverlast of trillingshinder alleen mogelijk door het niet uitvoeren van overlast veroorzakende werkzaamheden op tijdstippen/momenten die relatief veel risico voor hinder met zich meebrengen. Ook kan tijdelijk geluidsreductie worden bewerkstelligd door het plaatsen van schermen of het opwerpen van geluidswallen. Uitgangspunt is dat na realisering van de woonwijken geen overlast door geluid of trillingen zal optreden.

2.2.6 Flora, fauna en ecosysteem

Tijdens de aanlegfase zal op de woningbouwlocaties sprake zijn van vernietiging van biotoop voor flora en (avi)fauna. De grootte van dit effect wordt bepaald door de omvang van het biotoopverlies (oppervlakte) en de waarde die aan het betreffende biotoop wordt toegekend. De totale oppervlakte is direct gerelateerd aan het aantal te realiseren woningen. Het biotoopverlies als gevolg van woningbouw kan ook betekenen dat de ecologische structuur in een bepaald gebied wordt verbroken of beïnvloed. Bepalend hierbij is de vraag of de gebieden waar de woningbouw is gepland, deel uitmaken of in de directe nabijheid liggen van de zogenaamde Ecologische Hoofdstructuur (EHS) (locatie-afhankelijk).

In de omgeving van de woningbouwlocatie kan verdroging optreden van de aanwezige vegetatie als de grondwaterstand op de bouwlocatie wordt verlaagd (zie ook bodem en grondwater). Het optreden van dit effect is afhankelijk van de hydrologische situatie, de toegepaste ontwateringsmethode en de aanwezigheid van verdrogingsgevoelige vegetatie in de omgeving van de locatie (locatie-afhankelijk).

Naast biotoopverlies ter plaatse van de locatie en verdroging in de omgeving van de locatie zal in de aanlegfase ook sprake zijn van verstoring van (avi)fauna (onder meer verlies aan rust- of fourageergebied voor weidevogels) in de omgeving van de bouwlocatie. Deze verstoring is een gevolg van bouwactiviteiten ter plaatse van de bouwlocatie en bouwverkeer op de aanvoerroutes. De omvang van dit effect is afhankelijk van de (avi)faunistische waarde van het gebied en de gevoeligheid voor verstoring (locatie-afhankelijk). Afhankelijk van de soort en de situatie gaat het hierbij om zowel tijdelijke als permanente effecten.

Stofvorming in de aanlegfase kan invloed hebben op de vegetatie (lokaal; tijdelijk).

Effectbeperkende maatregelen

Als effectbeperkende maatregelen kunnen worden genoemd:

- gebieden met actuele natuurwaarden opnemen in het inrichtingsplan van een woonwijk (groenzones), waardoor het effect van biotoopverlies minder ernstig kan zijn;
- voorzieningen treffen die de barrièrewerking op lokaal niveau verminderen. Dit heeft te maken met de wijze waarop een wijk wordt ingericht en waardevolle biotopen worden geïntegreerd in de plannen.

2.2.7 Landschap en cultuurhistorie

Tijdens de aanleg van nieuwe woongebieden zal de eventueel bestaande bebouwing en begroeiing voor een deel (moeten) worden verwijderd. Het visueel-ruimtelijke karakter van het gebied waarin de woningbouwlocatie ligt zal daardoor kunnen veranderen. De omvang van het effect is afhankelijk van de huidige visueel-ruimtelijke situatie op en rond de toekomstige woningbouwlocatie (locatie-afhankelijk) en de wijze waarop de locatie ruimtelijk wordt ingepast (locatie-onafhankelijk). In een uitgestrekt open gebied zal een nieuwe woonwijk een grotere visueel-ruimtelijke invloed hebben dan in een kleinschalig meer besloten landschap, waar reeds sprake is van diverse ruimte-bepalende en begrenzend elementen (bijv. bestaande woningbouw, snelweg). Bij de bepaling van de effecten op de landschappelijke hoofdstructuur spelen met name de volgende kenmerken van het gebied een grote rol:

- de mate van open-/geslotenheid;
- bebouwingspatroon;
- verkavelingspatroon;
- wegenpatroon;
- de aard van het bodemgebruik;
- bebouwingsdichtheid en bebouwingshoogte;
- wijze waarop randen worden bebouwd en worden voorzien van groen.

Naast wijziging van het visueel-ruimtelijke karakter kunnen tijdens de aanlegfase op of in de omgeving van de locatie cultuurhistorische en/of archeologische waarden beïnvloed worden of verloren gaan. De omvang van het effect is afhankelijk van de aanwezigheid van dergelijke elementen op of rond de locatie (locatie-afhankelijk). Tevens kan de beleving van cultuurhistorische waarden in positieve of negatieve zin beïnvloed worden door de nabijheid van een woonwijk. Omvang van het effect wordt met name bepaald door aanwezigheid van dergelijke elementen op of rond de locatie (locatie-afhankelijk).

Ten aanzien van de archeologie kan de aanleg van een woonwijk gepaard gaan met het blootleggen van nu nog onbekende waarden.

Daarnaast kan tevens aantasting plaatsvinden van aardwetenschappelijk waardevolle elementen. Het optreden van het effect is afhankelijk van de aanwezigheid van aardwetenschappelijke elementen op of rond de toekomstige locatie (locatie-afhankelijk).

Effectbeperkende maatregelen

Als effectbeperkende maatregelen kunnen worden genoemd:

- in het stedenbouwkundig plan nadrukkelijk rekening houden met de landschappelijke kenmerken en waarden van het betreffende gebied, zodat een woonwijk ontstaat die een duidelijke relatie vertoont met het omringende landschap;
- creëren van zichtlijnen en ruimtelijke relaties met de omgeving, zodat het omringende landschap ook binnen de woonwijk als zodanig herkenbaar blijft;
- aanwezige archeologische en aardkundige waarden ontzien bij de aanleg.
- voorafgaand aan de bouw een aanvullende inventarisatie uitvoeren naar de aanwezigheid van archeologische waarden en daar de bouwplannen op aanpassen of besluiten tot uitgebreid onderzoek;
- waar mogelijk karakteristieke cultuurhistorische, landschapsbepalende, archeologische en aardkundige elementen opnemen in de nieuwe woonwijk.

2.2.8 Woon- en leefmilieu

Het huidige woon- en leefmilieu in gebieden waar woningbouw wordt gerealiseerd, kan o.a. beïnvloed worden door:

- geluidhinder afkomstig van vrachtwagens/machines;
- afbraak van woningen;
- inkapselen van kleine kernen of buurtschappen in nieuwe wijken;
- verandering landschappelijke belevingswaarde als gevolg van verandering van landelijke naar stedelijke omgeving;
- verandering van de recreatieve belevingswaarde.

De omvang van het effect is moeilijk te kwantificeren, maar kan worden gerelateerd aan het aantal mensen dat geconfronteerd wordt met een wijziging van het woon- en leefmilieu (locatie-afhankelijk).

De wijziging kan ook positieve effecten veroorzaken. Voor bewoners in de omliggende gebieden zal bijvoorbeeld de afstand tot bepaalde voorzieningen kleiner worden.

Tevens zal als gevolg van de realisatie van de woonwijk een toename van de verkeersstroom optreden. Ook dit heeft invloed op het woon- en leefmilieu.

Tijdens de aanlegfase kan ook (tijdelijk) hinder optreden in aangrenzende woonwijken.

Effectbeperkende maatregelen

Bovengenoemde effecten kunnen slechts in beperkte mate worden tegengegaan door maatregelen. Met betrekking tot geluidoverlast kunnen geluidbeperkende maatregelen worden genomen.

2.2.9 Energie en grondstofgebruik

Afhankelijk van de methode van bouwrijp maken en de specifieke plaatselijke situatie, kan het nodig zijn om een hoeveelheid zand van buiten het gebied aan te voeren. Dit kan een extra druk betekenen op de schaarse voorraden.

Ten behoeve van uit te voeren werkzaamheden zal energie worden verbruikt door de verbrandingsmotoren van sjofels, diepladers, vrachtwagens, pompen, en dergelijke.

Bij het bouwen van woningen worden een groot aantal grondstoffen en productieprocessen toegepast die ieder hun specifieke milieuproblemen met zich mee brengen. In het algemeen kunnen met betrekking tot de volgende aspecten milieu-effecten worden verwacht:

- Grondstoffenvoorraad:

Hierbij valt te denken aan de eventuele schaarste van grondstoffen en de milieu-effecten die elders ontstaan bij de winning van de verschillende grondstoffen, zoals het kappen van tropische regenwoud ten behoeve van de winning van hardhout.

Het gebruik van grondstoffen met een eindige voorraad wordt als een negatief milieu-effect aangemerkt.

- Winningsmethode:

De milieu-effecten wat betreft de winning kunnen bestaan uit: verstoring van natuur en landschap en het ontstaan van schadelijke emissies en afval. Hiernaast kunnen bij de winning van grondstoffen milieu-effecten optreden als gevolg van calamiteiten en in verband met de transportafstand tot de verwerkingslocatie.

- Produktie van bouwstoffen:

Bij de verwerking van grondstoffen tot bouwstoffen kunnen vele milieu-effecten optreden. Met name kunnen worden genoemd:

- mogelijke effecten op de gezondheid van werknemers;
- effecten van emissies naar bodem, lucht en water;
- verstoring ecologisch systeem/aantasting landschap;
- produktie van vast afval;
- mogelijke milieu-effecten van calamiteiten.

- Bouwproces:

Er moet rekening worden gehouden met het ontstaan van bouwafval tijdens het bouwproces en met het afval dat ontstaat in de sloopfase. De belangrijkste milieu-effecten van dit afval zijn gelegen in het ruimtebeslag dat nodig is voor het storten en de daarmee samenhangende maatschappelijke problemen. Door toepassing van grondstoffen die meerdere malen gebruikt kunnen worden, kan de hoeveelheid bouw- en sloopafval worden beperkt.

- Energie-inhoud:

De energie-inhoud van bouwmaterialen is de totale energie die nodig is voor de winning en transport van grondstoffen, de fabricage van het bouw materiaal en het transport naar de bouwplaats. Afhankelijk van de te kiezen bouwmaterialen is sprake van een grotere of kleinere energie-behoefte voor winning, fabricage en transport.

De effecten die veroorzaakt worden door het grondstoffengebruik, zijn bij alle woningbouwlocaties afhankelijk van de keuzes die hieromtrent gemaakt worden. De keuzes worden bepaald door het gevoerde beleid en de kosten en niet door de ligging van de woningbouwlocatie (locatie-onafhankelijk).

Effectbeperkende maatregelen

Hierbij moet voornamelijk gedacht worden aan duurzaam bouwen. Dat betekent in dit verband duurzame grond- en bouwstoffen gebruiken (duurzaam materiaalgebruik).

2.2.10 Verkeer en vervoer

Het bouwverkeer tijdens de aanlegfase zal op de omliggende wegen een toename van de verkeersintensiteit veroorzaken. Hierdoor zal de geluidbelasting langs deze wegen toenemen (zie **geluid**). Daarnaast kan de verkeersafwikkeling worden gehinderd en is sprake van een toename van emissie (zie **lucht**).

De absolute toename (aantal verkeersbewegingen) van de verkeersintensiteit, zal bij alle woningbouwlocaties ongeveer gelijk zijn (locatie-onafhankelijk). De beïnvloeding van de verkeersafwikkeling is echter mede afhankelijk van de huidige verkeersintensiteit op de ontsluitingswegen en zal derhalve per locatie kunnen verschillen (locatie-afhankelijk). Het gaat hierbij om een "tijdelijk" effect.

2.3 Gebruiksfase

2.3.1 Bodemgebruik

De gevolgen van een woonwijk op het bodemgebruik hebben met name betrekking op: het recreatieve gebruik, het bestaande landbouwkundige gebruik en de aanwezige infrastructurele voorzieningen.

Toename recreatiedruk:

In de gebruiksfase zal in het gebied rondom een woongebied sprake zijn van een toename van menselijke activiteiten (wandelen, fietsen). Dit kan ertoe leiden dat in gebieden die thans niet voor recreatie gebruikt worden, sprake zal zijn van de introductie van een nieuwe (mede)gebruiksvorm. Tevens zullen ten behoeve van het recreatieve medegebruik voorzieningen worden getroffen. Hierdoor kan het bodemgebruik worden beïnvloed (vernielingen, zwerfvuil).

Effecten voor landbouwkundig gebruik:

De realisatie van woonwijken kan beslag leggen op (een deel van) de bedrijfsoppervlakte van omringende landbouwbedrijven. voor een aantal bedrijven kan dit betekenen dat voortzetting van de bedrijfsvoering niet meer haalbaar is. Voor andere agrarische bedrijven kan het betekenen dat er beperkingen opgelegd worden aan de bedrijfsvoering. Dit kan bijvoorbeeld tot uiting komen in de mate van bemesting of in het toegestane aantal stuks vee. De bestaande bedrijfsvoering zal moeten worden aangepast.

Wijzigingen in de infrastructuur:

De toename van het aantal verplaatsingen tussen de nieuwe woonwijk en de nieuwe bestemmingen in de directe en wijde omgeving kan ertoe leiden dat aanpassing van de huidige infrastructurele voorzieningen noodzakelijk is. Factoren die daarop onder meer van invloed zijn, betreffen:

- afstand woonwijk tot aansluiting op het hoofdwegennet;
- afstand tot een station (trein, bus);
- afstand tot voorzieningen;
- barrières (de fietsvriendelijkheid van een route) voor fietsverkeer, zoals (lange) wachttijden bij stoplichten, grote (spoorbaan)kruisingen, tunnels, viaducten etc.

Daarnaast kan het bodemgebruik worden beïnvloed door een daling van de grondwaterstand, verontreiniging van bodem en oppervlakte- en grondwater. De omvang van de effecten is afhankelijk van de mate van beïnvloeding en de gevoeligheid van het bodemgebruik voor beïnvloeding (locatie-afhankelijk).

Effectbeperkende maatregelen

Als effectbeperkende maatregelen kunnen worden genoemd:

- nieuwe functies zoeken voor agrarische bedrijven die (op termijn zullen verdwijnen), in aansluiting op de woonwijk;
- realiseren van recreatieve uitlopmogelijkheden in directe aansluiting op de nieuwe woongebieden, waarbij kwetsbare gebiedsdelen dienen te worden ontzien;
- voorzien in een goede aansluiting van de woonwijk op de hoofdwegenroute en het openbaar vervoer;
- realiseren van goede onsluitingsmogelijkheden voor langzaam verkeer, zonder veel barrières.

2.3.2 Bodem en grondwater

Tijdens de gebruiksfase van een woonwijk kan de waterkwantiteit beïnvloed worden. Ten aanzien van dit aspect wordt deels verwezen naar de beschreven permanente aanlegeffecten in paragraaf 2.2.2. Hiernaast zijn er effecten op de waterkwantiteit mogelijk door drinkwatergebruik. Het drinkwatergebruik heeft gevolgen voor het diepere grondwater met de kans op verdrogingseffecten. Tevens hebben de verschillende voor

drinkwaterwinning benodigde voorzieningen als pompstations, zuiveringsinstallatie(s) gevolgen voor het milieu. Hierbij moet gedacht worden aan ruimtebeslag, verdroging, drinkwaterslib.

Tijdens de gebruiksfase van een woonwijk kan naast beïnvloeding van de waterkwantiteit verontreiniging optreden van de bodem en het grondwater door:

- huishoudelijke afvalproductie;
- calamiteiten, bijvoorbeeld een lekkende riolering, toepassing van chemische middelen buitenshuis, lekken van benzine en olie (geparkeerde auto's), beheer en onderhoud van wegen;
- depositie van verzurende en vermestende stoffen als gevolg van autogebruik en verwarming van bebouwing;
- rioolbeheer;
- beheer van groenvoorzieningen en waterpartijen;

In het algemeen zullen verontreinigingen die veroorzaakt worden door (het storten van) huishoudelijk afval en calamiteiten onder normale omstandigheden relatief beperkt zijn. Bovendien zal dit bij alle woningbouwlocaties in gelijke mate voorkomen (locatie onafhankelijk).

Ten aanzien van de depositie van verzurende en vermestende stoffen geldt dat de bijdrage van woongebieden aan de totale depositie in Nederland beperkt is. Daarnaast is de bijdrage relatief locatie-onafhankelijk.

Effecten van rioolbeheer voor bodem en grondwater zijn sterk afhankelijk van het gekozen rioleringssysteem. De omvang van eventuele effecten is mede afhankelijk van de kwetsbaarheid van de bodem en het grondwater ter plaatse van de woningbouwlocatie.

De effecten van het beheer van de groenvoorzieningen voor bodem en grondwater zijn sterk afhankelijk van de gekozen inrichting en de wijze van beheer (afstemming tussen inrichting en beheer groenvoorzieningen en waterpartijen). Ook dient aandacht te worden besteed aan het inbrengen van verontreinigingen met de aanvoer van tuinaarde en het gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen bij het beheer.

De effecten op de kwaliteit van bodem- en grondwater tijdens de gebruiksfase kunnen worden verwaarloosd.

Echter in die gebieden waar water wordt gewonnen (vaak bestemd tot grondwaterbeschermingsgebied) ten behoeve van de drinkwaterproductie en in bodembeschermingsgebieden kunnen voornoemde verontreinigingen een probleem opleveren.

Effectbeperkende maatregelen

Als effectbeperkende maatregelen kunnen worden genoemd:

- bij de inrichting van groenvoorzieningen en waterpartijen in een woonwijk uitgaan van beheersvriendelijke inrichtingsprincipes, zodat het gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen tot een minimum kan worden beperkt;
- toepassen van vloeistofdichte verhardingen op plaatsen waar mogelijk sprake kan zijn van (aanzienlijke) verontreiniging van bodem en grondwater;
- zorgdragen voor een adequaat inzamelings- en verwerkingssysteem voor de diverse afvalstromen;
- bij de inrichting van de woonwijk uitgaan van toepassing van waterbesparende en -zuinige installaties.

2.3.3 Oppervlaktewater

Evenals bij bodem en grondwater kan tijdens de gebruiksfase verontreiniging optreden van het oppervlaktewater (kwalitatieve beïnvloeding). De omvang van dit effect wordt vooral bepaald door de verontreinigingsvracht en de huidige oppervlaktewaterkwaliteit. De verontreinigingsvracht is onder andere afhankelijk van het toegepaste rioleringsstelsel. In bijzondere gevallen (zware regenval) kan overstort optreden van ongezuiverd afvalwater op het oppervlaktewater.

Daarnaast kan verontreiniging van het oppervlaktewater optreden als gevolg van directe afstroming van vuil water van de bestrating naar oppervlaktewater. De genoemde verontreinigingen beperken zich vooral tot de woningbouwlocaties zelf en zullen qua omvang, bij een gegeven rioleringsstelsel, bij alle woningbouwlocaties ongeveer gelijk zijn (locatie-onafhankelijk).

Het verschil in omvang van het effect wordt dus veroorzaakt door de huidige oppervlaktewaterkwaliteit (locatie-afhankelijk).

Effectbeperkende maatregelen

Als effectbeperkende maatregelen kunnen worden genoemd:

- afvoer van het eerst vallende (vervuilde) hemelwater naar de riolering;
- voortdurende kwaliteitsbewaking van het oppervlaktewater in de waterpartijen;
- een zorgvuldige keuze van het gewenste rioleringsstelsel.

2.3.4 Lucht

In de gebruiksfase vindt emissie plaats als gevolg van energiegebruik in de woningen, verkeer en vervoer, het bodemgebruik en/of overige bronnen.

Effecten veroorzaakt door huishoudens:

De huishoudens zijn gebruikers van energie voor zowel ruimteverwarming, verlichting als aandrijving van bijvoorbeeld wasmachines. In de woningen kunnen geisers, open haarden en kooktoestellen van invloed zijn op het binnenmilieu.

Als gevolg van vochtige lucht kunnen eventuele allergenen als huisstofmijt en schimmels ontstaan, die via de lucht kunnen leiden tot aandoeningen aan de luchtwegen.

Een andere bron van luchtverontreiniging is het vrijkomen van stoffen uit de bouwmaterialen, zoals formaldehyde uit spaanplaat.

Tegelijkertijd is sprake van emissie naar het buitenmilieu (CO , NO_x , SO_x , stof, VOS, etc.). De omvang van de emissies wordt bepaald door de keuzes van de toegepaste isolatie- en verwarmingstechnieken en niet door de ligging van de woningbouwlocaties (locatie-onafhankelijk).

Effecten van het autogebruik:

Uitlaatgassen van gemotoriseerd verkeer bevatten veel milieuvreemde stoffen. Dit zijn o.a. SO_2 , NO_x , CO , benzeen en aerosolen met de daarin voorkomende PAK's. Naast een direct effect op de luchtkwaliteit veroorzaken de emissies indirect verzuring van het oppervlaktewater en vermist van de bodem. De omvang van de effecten is afhankelijk van de verontreinigingsvracht (totale emissie). De omvang van de emissies is vooral afhankelijk van het aantal autokilometers.

Het aantal autokilometers is onder andere afhankelijk van de afstand tot bijvoorbeeld de werkgebieden of de voorzieningen (locatie-afhankelijk).

Deze afstand bepaalt namelijk in grote lijnen de keuze van transportmiddel en de af te leggen transportafstand en daarmee het aantal autokilometers.

Effecten van het bodemgebruik:

Indien het agrarische bodemgebruik in de woongebieden verdwijnt zal ook de hieraan gerelateerde emissie verdwijnen (NH_x e.d.). De omvang van dit (positieve) effect is afhankelijk van de huidige agrarische emissie op de locaties (locatie-afhankelijk).

Overige bronnen:

Het is mogelijk dat de nieuwe woonwijk onder de invloedssfeer van een hinderbron komt te liggen die stankoverlast veroorzaakt, zoals een stortplaats, een AWZI of een bedrijventerrein.

Effectbeperkende maatregelen

Als maatregelen om luchtverontreiniging tegen te gaan kan onder meer worden genoemd:

- toepassen van energiezuinige toestellen (verwarming, koken etc.) en milieuvriendelijke materialen in de woning, waardoor uitstoot van vervuilende stoffen naar verwachting worden beperkt. Dit betreft inrichtingsaspecten;
- beperking van het aantal autokilometers en daarmee beperking van de uitstoot van vervuilende stoffen, door bevordering van het openbare vervoer;

- treffen van maatregelen en/of saneren van hinderbronnen en (aanzienlijke) overlast veroorzakende activiteiten in de omgeving;
- mogelijkheid voor stadsverwarming, warmte-krachtkoppeling.

2.3.5 Geluid en trillingen

Door activiteiten in een woongebied kan de geluidbelasting in de omliggende gebieden toenemen. Daarnaast kan sprake zijn van een toename van de geluidbelasting langs bestaande wegen in de omgeving van het nieuwe woongebied als gevolg van de toegenomen verkeersintensiteit. De omvang van de effecten is afhankelijk van de ruimtelijke inpassing van het woongebied, de toename van de verkeersintensiteit en de gevoeligheid van de omliggende gebieden voor een toename van de geluidbelasting (locatie-afhankelijk).

Naast een toename van de geluidhinder veroorzaakt door het nieuwe woongebied, kan ook sprake zijn van geluid- of trillinghinder in het nieuwe woongebied door activiteiten in de omgeving. Daarbij kan gedacht worden aan geluid- en trillinghinder veroorzaakt door treinverkeer, wegverkeer en industriële activiteiten (locatie-afhankelijk).

Eventuele geluidhinder op woongebieden wordt in dit rapport beschreven als effect op woon- en leefmilieu.

Effectbeperkende maatregelen

Effecten als gevolg van een toename van de verkeersintensiteiten kunnen worden beperkt door het treffen van geluidbeperkende maatregelen. Dit geldt eveneens langs spoorwegen. Overige hinderveroorzakende activiteiten (industriële activiteiten, stortterreinen, rioolwaterzuiveringen, etc.) kunnen door beschermende maatregelen worden verminderd. In het uiterste geval kan tot sanering worden overgegaan.

2.3.6 Flora, fauna en ecosysteem

Door een toename van de stedelijke druk in de omgeving van de nieuwe woongebieden kunnen de aanwezige natuurwaarden onder druk komen te staan. Te denken valt bijvoorbeeld aan verstoring van avifauna of aantasting van vegetatie door betreding. De omvang van de effecten is afhankelijk van de aanwezige waarden in de omgeving van de nieuwe woongebieden, de gevoeligheid van deze gebieden voor verstoring en de ruimtelijke inpassing van de woningbouwlocaties (locatie-afhankelijk).

In de paragraaf "Bodem en grondwater Aanlegfase" is reeds ingegaan op de mogelijke verdroging als gevolg van een daling van de grondwaterstand (locatie-afhankelijk).

Verzuring van bodem en water is van invloed op de omgevingsfactoren voor de ontwikkeling van specifieke vegetatietypen (lokaal; permanent). Een verandering in het aantal te rijden autokilometers in de regio heeft

daar mogelijk invloed op. Dit kan gevolgen hebben voor het microklimaat en uiteindelijk effecten hebben voor de ecologische relaties (lokaal/regionaal; permanent).

Naast negatieve effecten kunnen nieuwe woongebieden ook positieve effecten hebben op flora, fauna en ecosysteem. Binnen elk woongebied wordt namelijk een deel van de ruimte ingenomen door groen en open water. Zowel het groen als het open water heeft in de eerste plaats een stedelijke functie. Door een specifieke inrichting en beheer van het groen en water kunnen echter nieuwe biotopen ontstaan voor flora en (avi)fauna.

Hetzelfde geldt voor de gebieden die worden ingericht in het kader van de ruimtelijke inpassing van de woongebieden. In deze gebieden kan door toepassing van natuurbouw worden gestreefd naar ontwikkeling van natuurwaarden. De mogelijkheden voor natuurbouw in en rond de nieuwe woongebieden is ten dele locatie-onafhankelijk en ten dele locatie afhankelijk.

Effectbeperkende maatregelen

Als effectbeperkende maatregelen kunnen worden genoemd:

- voorkomen van betreding van gebiedsdelen waar sprake is van bijzondere fauna en/of vegetatie.;
- tegengaan van betreding van gebieden waar sprake is van verstoringsgevoelige diersoorten.;
- waar mogelijk door middel van natuurbouw streven naar uitbreiding en versterking van de natuurwaarden in het woongebied en de omgeving daarvan.

2.3.7 Landschap en cultuurhistorie

Door een toename van allerlei stedelijke activiteiten in de gebieden rond de nieuwe woongebieden (fietsen, wandelen) kan de (visueel-ruimtelijke) waarde van de betreffende gebieden verminderen (vernielingen, vervuilingen, minder rustige omgeving). In hoeverre dit effect zal optreden is afhankelijk van de huidige visueel-ruimtelijke waarde van het omliggende gebied, de gevoeligheid van het betreffende gebied voor een toename van de stedelijke druk en de ruimtelijke inpassing van de woongebieden (locatie-afhankelijk).

Naast landschappelijke waarden kunnen ook cultuurhistorische en/of archeologische waarden in de directe omgeving van een nieuw gerealiseerd woongebied worden beïnvloed doordat de stedelijke druk toeneemt of doordat de omgeving is veranderd. De omvang van dit effect is afhankelijk van de aanwezigheid van cultuurhistorische en/of archeologische waarden in de omgeving en de gevoeligheid van deze waarden voor verstoring (locatie-afhankelijk).

Effectbeperkende maatregelen

Als effectbeperkende maatregelen kunnen worden genoemd:

- zorg dragen voor een zorgvuldige inrichting en beheer van de groenvoorzieningen en waterpartijen binnen de totale ruimtelijke structuur;
- waar mogelijk door middel van landschapsbouw streven naar een duidelijke ruimtelijke variatie binnen de woonwijk. Hierbij dient uitgegaan te worden van bestaande landschappelijke kenmerken en potentie en in aansluiting op de omgeving;
- optimale ruimtelijke inpassing van nieuwe ontsluitingswegen en eventuele geluidwerende voorzieningen.

2.3.8 Woon- en leefmilieu

Door de aanwezigheid van een woongebied wordt het woon- en leefmilieu in de omliggende gebieden beïnvloed. In paragraaf 2.2 (Aanlegfase) is hierop al nader ingegaan.

Bij de bepaling van het woon- en leefmilieu in een nieuwe woonwijk en de omgeving daarvan spelen de volgende aspecten een rol:

- **Klimaat in de wijk:**
Het micro-klimaat in een woonwijk wordt veroorzaakt door luchtverontreiniging en de situering van diverse elementen zoals bebouwing en groenvoorziening. Ook zijn van invloed op het milieu in de woonwijk: klimaatskenmerken als zoninstraling, temperatuur, vochtigheid, neerslag en wind.
- **Warmte-eiland:**
De gemiddelde temperatuur van de lucht in een woonwijk is hoger dan in de omgeving als gevolg van:
 - opwarming van de woonwijk door zonlicht, huisverwarming en verkeer;
 - een relatief hoge graad van luchtverontreiniging, waardoor het stralingspatroon verandert;
 - verschil in warmtecapaciteit en warmtegeleidingscoëfficiënt tussen woonwijk en omgeving;
 - grotere netto-opslag als gevolg van het voorkomen van veel verticale vlakken.

Onder invloed van het warmte-eiland-effect, in combinatie met de luchtverontreiniging, kan het neerslagpatroon veranderen. Aankomende lucht stijgt door de plaatselijke warmte op, koelt op grotere hoogte af en zal als gevolg van de relatief grote hoeveelheden condensatiekernen (luchtverontreiniging) sneller condenseren, wat resulteert in neerslag.

- Luchtverontreiniging:

De samenstelling van de atmosfeer in een woonwijk verschilt van die van het platteland als gevolg van verschillen in activiteit (verkeer, industrie, verwarming) Luchtverontreiniging veroorzaakt direct of indirect schade aan de gezondheid van mens, plant en dier.

- Luchtvochtigheid:

Over het algemeen is een woonwijk droger dan zijn omgeving, omdat de temperatuur er hoger is (warmte-eiland), de afwatering beter is en er minder verdampend oppervlak is. In de winter kan de vochtigheid echter groter zijn onder invloed van de mensen, het verkeer, de huisverwarming en de industrie.

- Wind:

Aspecten die kunnen worden genoemd:

- plaatselijke verhoging van de windsnelheid, bijvoorbeeld in nauwe doorgangen en daar waar terugstroomgebieden en turbulenties ontstaan;
- door hoge windsnelheden kan afkoeling ontstaan van lichaam en woning;
- hoge windsnelheden kunnen hoge fluittonen veroorzaken.

- Binnenmilieu:

Tijdens de gebruiksfase kunnen er stoffen of straling vrijkomen uit de gebruikte bouwmaterialen, waardoor effecten kunnen optreden op bodem, lucht, water en op de gezondheid van de bewoners.

- Externe veiligheid:

Bij het inrichten van woongebieden dient rekening gehouden te worden met veiligheidszones langs het Amsterdam-Rijnkanaal, de gastransportleidingen, zonering van wegen en industrieën.

De omgeving van het woongebied beïnvloedt anderzijds ook het woon- en leefmilieu in het woongebied (effecten op woongebieden).

Hierbij moet worden gedacht aan:

1. hinder als gevolg van de aanwezigheid van hinderbronnen in de omgeving;
2. een aantrekkelijk woonklimaat door de aanwezigheid van een aantrekkelijke omgeving;

ad 1.

Bij het aspect geluid is reeds de mogelijke geluidhinder als gevolg van geluidbronnen in de omgeving genoemd. Daarnaast kan het woon- en leefmilieu in de nieuwe woongebieden negatief worden beïnvloed door stank- of stofhinder als gevolg van industriële of agrarische activiteiten of de aanwezigheid van stortterreinen, rioolwaterzuiveringen e.d.

Tevens kan het woon- en leefmilieu negatief worden beïnvloed indien in de nabijheid van de woongebieden sprake is van activiteiten die een risico

voor de volksgezondheid opleveren (industrie, vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor of weg). Ook zal de verkeersveiligheid kunnen afnemen. Of het woon- en leefmilieu wordt beïnvloed, is afhankelijk van de aanwezigheid van genoemde hinderbronnen (locatie-afhankelijk). De omvang kan gerelateerd worden aan het aantal mensen dat hinder ondervindt van voorgenoemde hinderbronnen (locatie-afhankelijk).

ad 2.

Indien in de directe omgeving van een woningbouwlocatie recreatieve mogelijkheden en voorzieningen (in potentie) of natuurgebieden aanwezig zijn, kan dit in positieve zin bijdragen aan het creëren van een prettig woon- en leefmilieu (locatie-afhankelijk).

Effectbeperkende maatregelen

Bovengenoemde effecten kunnen slechts in geringe mate worden tegengegaan door maatregelen in de woonwijk zelf. Hierbij gaat het vooral om vermindering van locatie-gebonden effecten. Deze vermindering is te realiseren door bijvoorbeeld een goede inpassing van geluidwerende voorzieningen en het realiseren van recreatieve voorzieningen in de omgeving. Voor de overige aspecten zijn geen concrete maatregelen beschikbaar of is slechts sprake van mogelijke maatregelen op rijksniveau (bijvoorbeeld luchtverontreiniging).

2.3.9 Energie en grondstofgebruik

In de gebruiksfase worden grondstoffen gebruikt voor verwarming van woningen, vervanging van bouwmaterialen e.d. en verkeer en vervoer. Het gebruik van deze grondstoffen veroorzaakt emissies naar bodem en water en naar de lucht (zie ook **lucht**). Daarnaast moeten deze grondstoffen worden gewonnen wat op de winlocatie vaak gepaard gaat met grote ingrepen in het landschap. Tenslotte gaat het bij deze grondstoffen vaak om eindige hoeveelheden.

Zoals bij het milieu-aspect "lucht" al vermeld is, wordt het grondstoffengebruik in de woningen met name beïnvloed door de toepassing van isolatie- en verwarmingstechnieken en is het gebruik onafhankelijk van de situering van de woningbouwlocatie (locatie-onafhankelijk).

Indien gebruikte bouwmaterialen niet duurzaam zijn, moeten gedurende de bewoningsfase deze een of meerdere keren vervangen moeten worden. Hierdoor ontstaat bouw- en sloopafval en wordt een beroep gedaan op nieuwe bouwmaterialen en dus op grondstoffen en energie.

Ten behoeve van verkeer en vervoer zal een aanslag gedaan worden op zowel de energie- als de grondstoffenvoorraad. Het grondstoffengebruik is afhankelijk van de ligging van de woningbouwlocatie. Het gebruik van de auto boven het openbaar vervoer of langzaam vervoer (lopen/fiets) zal een groter beslag leggen op de beschikbare energie-voorraden.

2.3.10 Verkeer en vervoer

Tijdens de gebruiksfase zullen transportbewegingen plaatsvinden, zoals bijvoorbeeld woon-werkverkeer of recreatieverkeer. Als gevolg hiervan zal ter plaatse en in de omgeving van het woongebied een aantal effecten optreden:

- toename van de geluidbelasting langs bestaande wegen als gevolg van een toename van de verkeersintensiteit (zie **geluid**);
- toename van de emissie van verbrandingsgassen (zie **lucht**);
- problemen met de verkeersafwikkeling als gevolg van een toename van de verkeersintensiteit;
- barrièreweking;
- afname verkeersveiligheid.

De omvang van deze effecten is vooral gerelateerd aan de toename van het aantal autokilometers en de huidige situatie op de wegen in de omgeving van het woongebied (locatie-afhankelijk).

Een ander aspect van mobiliteit wordt bepaald door de afstand van nieuwbouwlocaties tot centrale voorzieningen en de afstand tot het openbare vervoer. Compacte bouw en korte afstanden kunnen de huidige groei van de mobiliteit mede terugdringen. De effecten zijn deels locatie-onafhankelijk (bouwwijze) en deels locatie-afhankelijk (afstand tot de voorzieningen).

[illegible]

3 Werkgebieden

3.1 Algemeen

Net als bij woningbouw kunnen met betrekking tot de milieu-effecten veroorzaakt door bedrijventerreinen in de tijd gezien globaal twee fasen worden onderscheiden, de aanlegfase en de gebruiksfase.

In de aanlegfase vindt een ingrijpende wijziging plaats van het milieu, vooral op de bouwlocatie. Zo wordt bij het bouwrijp maken van een terrein in principe alle bestaande bebouwing en de aanwezige vegetatie verwijderd. Bij de aanleg van bedrijventerreinen vinden dezelfde typen activiteiten plaats als bij de aanleg van woningen. Er zal in dit hoofdstuk dan ook uitgegaan worden van dezelfde activiteiten als genoemd in paragraaf 2.1.

In de gebruiksfase van een bedrijventerrein worden zowel ter plaatse als in de omgeving van de locatie effecten veroorzaakt als gevolg van transport en de bedrijvigheid op de locatie.

Met name de aard van de bedrijvigheid (type bedrijven) dat op de industrieterreinen ontstaan, bepaalt voor een groot gedeelte de milieu-effecten tijdens de gebruiksfase.

Sommige permanente effecten vinden hun oorsprong in de aanlegfase.

In het navolgende worden per fase de milieu-effecten besproken. Aangegeven wordt of het een locatie-afhankelijk of locatie-onafhankelijk effect betreft. De milieu-effecten zijn gegroepeerd naar de volgende aspecten:

- bodem en grondwater;
- oppervlaktewater;
- lucht;
- geluid en trillingen;
- flora, fauna en ecosysteem;
- landschap en cultuurhistorie;
- woon- en leefmilieu;
- verkeer en vervoer.

Met betrekking tot de effectbeperkende maatregelen kan in het algemeen verwezen worden naar de desbetreffende paragrafen in het hoofdstuk "Woongebieden". Indien er extra effectbeperkende maatregelen aan te geven zijn, zullen deze worden genoemd bij het betreffende milieu-aspect.

3.2 Aanlegfase

3.2.1 Bodemgebruik

Bij de realisatie van een bedrijventerrein zal het bestaande bodemgebruik van het gebied verdwijnen. Ook bestaande woonfuncties op of in de omgeving kunnen verdwijnen.

3.2.2 Bodem en grondwater

In de aanlegfase kunnen kwantitatieve en kwalitatieve effecten met betrekking tot de aanleg van bedrijventerreinen onderscheiden worden.

Kwantitatief

Tijdens het bouwrijp maken van het terrein kunnen net zoals bij woningbouw als gevolg van vergraving, ingraving, ophoging en/of zetting bestaande bodemstructuren verdwijnen of worden aangetast. De ernst van dit effect is afhankelijk van het vóórkomen van bijzondere of onvergraven bodems op de locatie. Daarnaast is het van belang of het gebied waar de locatie is gepland, deel uitmaakt van een bodem- en/of grondwaterbeschermingsgebied (locatie-afhankelijk).

In de aanlegfase kan het noodzakelijk zijn om tijdelijke bemaling van het grondwater toe te passen. Tijdens het bouwrijp maken kunnen tevens permanente effecten worden geïntroduceerd.

Om wateroverlast te voorkomen en een voldoende draagkrachtige bovengrond te krijgen, kan het bij de realisatie van een bedrijventerrein noodzakelijk zijn om de ontwatering te verbeteren. In het algemeen wordt bij een bedrijventerrein uitgegaan van een toelaatbare grondwaterstand van circa 0.70 m beneden maaiveld. Indien in de huidige situatie de grondwaterstand (periodiek) hoger is, zullen maatregelen worden genomen om de genoemde ontwateringsdiepte te verkrijgen.

Dit kan worden bereikt door het maaiveld te verhogen of de grondwaterstand (permanent) te verlagen of een combinatie hiervan. De mogelijke technieken van ontwateren zijn in hoofdstuk 2 "woongebieden" beschreven.

Verlaging van de grondwaterstand kan verdroging veroorzaken zowel op als in de omgeving van de locatie. Daarnaast kan bij verlaging van de grondwaterstand bij sommige type bodems inklinking optreden. Een veenlaag (of een kleilaag) is over het algemeen gevoeliger voor een (tijdelijke) verlaging van de grondwaterstand dan een zandlaag.

Ophoging kan plaatselijk grondmechanische effecten (zettingen) veroorzaken³.

Afhankelijk van de plaatselijke draagkracht van de ondergrond, kan het noodzakelijk zijn om de bedrijven op palen te funderen. Door de toepassing van heipalen kunnen scheidende lagen worden doorboord waardoor het stromingspatroon van het grondwater kan wijzigen (locatie-afhankelijk).

De effecten die gerelateerd zijn aan de vereiste ontwatering en draagkracht van het terrein hangen dus af van de hydrologische en bodemkundige situatie ter plaatse (locatie-afhankelijk) en van de methode die gehanteerd wordt om de ontwateringsdiepte te bereiken.

Kwalitatief

Doordat bij de realisatie van een bedrijventerrein het huidige grondgebruik kan worden gewijzigd, kan een verandering van de kwaliteit van bodem en grondwater optreden.

Op een bedrijventerrein kan in de aanlegfase door lekkage of het morsen van brandstof- en smeermiddelen (van transport- en constructievoertuigen) verontreiniging optreden van de bodem en het grondwater. Door tijdens de werkzaamheden de nodige voorzichtigheid in acht te nemen, is dit effect tot een minimum te beperken. Aangenomen kan worden dat de belasting in alle gevallen gelijk zal zijn (zie ook gebruiksfase).

In de huidige situatie zal in het algemeen echter ook sprake zijn van een belasting van bodem en grondwater met verontreinigende stoffen. De wijziging van de kwaliteit van bodem en grondwater is dus afhankelijk van de huidige belasting ter plaatse van de locatie (locatie-afhankelijk).

Daarnaast kan tevens aantasting plaatsvinden van aardwetenschappelijk waardevolle elementen. Locaties die vanuit geologie, geomorfologie en de bodemkunde van betekenis zijn worden als minder gunstig beoordeeld (locatie-afhankelijk).

3.2.3 Oppervlaktewater

Het bouwrijp maken van een locatie kan gevolgen hebben voor zowel de kwantiteit als de kwaliteit van het oppervlaktewater.

³ Grondmechanische effecten (zettingen) treden op wanneer de ondergrond een grote samendrukbaarheid heeft. Deze samendrukbaarheid (= mate waarin de grond onder invloed van een belasting wordt samengedrukt) hangt af van de samenstelling van de ondergrond. Zo zijn klei- en veenbodems sterk samendrukbaar.

Kwantiteit

Het oppervlaktewaterstelsel vervult een rol in de afwatering (in natte perioden) en de waterinlaat (in droge perioden) van het gebied. Als mogelijke effecten van de aanleg van een bedrijventerrein op de waterhuishouding kunnen worden genoemd:

- demping of verlegging van bestaande waterlopen. Eventuele aanleg van een nieuw oppervlaktewaterstelsel;
- het instellen van een lager waterpeil dan het huidige (in verband met eisen van ontwateringsdiepte en drooglegging) en de aanleg van waterpartijen, waardoor een toename van de hoeveelheid af te voeren water wordt veroorzaakt;
- door verharding van een groot deel van het gebied ontstaan bij flinke regenbuien piekafvoeren op het oppervlaktewaterstelsel.

Als gevolg van een eventuele grondwaterstandsverlaging door bemaling kunnen bestaande plassen, poelen en watergangen in de omgeving van de locatie droogvallen.

De omvang van voorgenoemde effecten is afhankelijk van de hydrologische situatie ter plaatse en is dus locatie-afhankelijk.

Kwaliteit

Tijdens de aanlegfase vinden geen ingrepen plaats die belangrijke nadelige gevolgen hebben voor de oppervlaktewaterkwaliteit. De gevolgen zullen daarnaast ongeveer gelijk zijn bij alle locaties voor bedrijventerreinen (locatie-onafhankelijk).

3.2.4 Lucht

Bij het bouwrijp maken van een locatie zijn de volgende effecten naar de lucht te onderscheiden:

- de stofemissies die optreden door de sloop van bestaande gebouwen en verstuiwing van zand;
- emissies van de verbrandingsmotoren van werkverkeer, shovels, diepladers, pompen etc.

Beide effecten hebben een tijdelijk karakter en zullen in principe bij elke bedrijventerreinlocatie in gelijke mate optreden (locatie-onafhankelijk).

3.2.5 Geluid en trillingen

Naast emissies naar de lucht wordt door de sloop van gebouwen en het gebruik van shovels, diepladers, pompen e.d. geluids- en trillingshinder veroorzaakt. De hinder is onafhankelijk van de locatiekeuze en heeft een tijdelijk karakter.

Bij de bouw van bedrijfsgebouwen op veen- en/of kleigrond kan heien noodzakelijk zijn (locatie-afhankelijk). Heien veroorzaakt trillingen en lawaai.

3.2.6 Flora, fauna en ecosysteem

De aanleg en inrichting van een bedrijventerrein heeft consequenties voor flora, fauna en ecosysteem op en rond de betreffende locatie. Er is ruimteverlies voor natuurwaarden en er kan versnippering optreden.

Het bouwrijp maken, ophogen, bebouwen van het terrein en het aanleggen van wegen vernietigt nagenoeg alle aanwezige vegetatie ter plaatse. Daarmee verdwijnt ook het leefgebied van de aanwezige fauna. Zo kunnen diersoorten die grote open ruimten nodig hebben, zoals ganzen, roofvogels, hazen en weidevogels het gebied niet meer gebruiken (biotoopverlies). Deze ingrijpende gevolgen voor het natuurlijk milieu zijn grotendeels onomkeerbaar. Door middel van natuurontwikkeling aan de randen van het bedrijventerrein (of in stroken door het terrein) kan het verlies enigszins gecompenseerd worden.

Bepalend voor de omvang van het effect is de omvang van het biotoopverlies (oppervlakte) en de waarde die aan het betreffende gebied wordt toegekend (locatie-afhankelijk).

Door de aanleg van bedrijventerreinen kan de ecologische structuur van een gebied worden verstoord of beïnvloed (Locatie-afhankelijk).

In de omgeving van de locatie kan verdroging optreden als gevolg van grondwaterstandsverlaging op de locatie (locatie-afhankelijk).

Daarnaast kunnen de bouwactiviteiten en het bouwverkeer resulteren in verstoring van (avi)fauna (tijdelijk effect).

3.2.7 Landschap en cultuurhistorie

Als mogelijke effecten op het landschap en de cultuurhistorie kunnen worden genoemd:

- invloed op de visueel-ruimtelijke structuur;
- verloren gaan van cultuurhistorische/archeologische waarden en beïnvloeding van de beleving ervan;
- beïnvloeding van de beleving van het landschap door bijvoorbeeld verwijdering begroeiing op de locatie en sloop woningen;
- verandering terreinvormen en reliëf;

De realisatie van een bedrijventerrein heeft invloed op de visueel-ruimtelijke hoofdstructuur in een gebied. De mate van beïnvloeding is afhankelijk van de bestaande visueel-ruimtelijke structuur. In het algemeen kan gesteld worden dat in een open gebied een bedrijventerrein grotere visuele ruimtelijke gevolgen heeft dan in een meer "gesloten" gebied (gebied met daarin reeds veel woningen en/of (snel)wegen) (locatie-afhankelijk). Aspecten die een rol spelen bij de visueel-ruimtelijke beleving zijn: bebouwingshoogte en -dichtheid alsmede vormgevingsaspecten.

Bij realisatie van een bedrijventerrein zal de begroeiing op de locatie voor een groot deel verwijderd moeten worden. Ook bestaande woningen zullen - indien niet te vermijden - voor het merendeel worden gesloopt. Hierdoor zal de beleving van het landschap beïnvloed worden. Deze invloed wordt groter geacht naarmate meer landschapsbepalende elementen zoals opgaande begroeiing, landhuizen of karakteristieke boerderijstroken op een locatie aanwezig zijn (locatie afhankelijk).

Door de aanleg van een bedrijventerrein kunnen tijdens de aanlegfase op of in de omgeving van de bouwlocatie cultuurhistorische en/of archeologische waarden verloren gaan. Daarnaast kan de beleving van cultuurhistorische waarden en/of archeologische waarden in de directe omgeving worden beïnvloed. De omvang van het effect is afhankelijk van de aanwezigheid van deze waarden op of in de omgeving van de locatie (locatie afhankelijk).

De aanleg van een bedrijventerrein kan leiden tot de verandering van de terreinvormen en het reliëf.

In het algemeen zullen bestaande waarden bij bedrijventerreinen veel moeilijker inpasbaar zijn dan bij woonwijken.

3.2.8 Woon- en leefmilieu

Als gevolg van de aanleg van een bedrijventerrein zal het woon- en leefmilieu op en in de omgeving van de locatie veranderen.

Op de locatie zal het huidige grondgebruik verdwijnen en zal de bebouwing worden verwijderd. In de omgeving van de locatie zal mogelijk sprake zijn van een toename van de geluidhinder, de geurhinder, de stofbelasting, de veiligheidsrisico's (op het terrein en transport gevaarlijke stoffen) en de visuele hinder. Het profiel van het terrein is bepalend voor de optredende hinder buiten de terreingrenzen. Bijvoorbeeld het al dan niet toelaten van A-inrichtingen (Wet Geluidhinder) en categorieën die onder het inrichtingenbesluit Wet Milieubeheer vallen.

Het effect op het woon- en leefmilieu is moeilijk te kwantificeren, maar kan worden gerelateerd aan een globale schatting van het aantal mensen dat geconfronteerd wordt met een wijziging van het woon- en leefmilieu (locatie-afhankelijk).

3.2.9 Energie en grondstofgebruik

Met betrekking tot het energie en grondstofgebruik geldt in principe hetzelfde als bij woningbouw. Verwezen wordt daarom naar paragraaf 2.3.9.

3.2.10 Verkeer en vervoer

Bij de aanleg van een bedrijventerrein zullen nieuwe wegen worden aangelegd ten behoeve van de ontsluiting. Sommige bestaande wegen zullen verdwijnen.

Bij de ontsluiting van een bedrijventerrein dient nagegaan te worden welke transportstromen het bedrijventerrein oproept.

De hoeveelheid transportbewegingen is afhankelijk van de aard van de te vestigen bedrijven: hierbij dient gedacht te worden aan bedrijven met veel transportbewegingen voor de aan- en afvoer van goederen, maar ook aan arbeidsintensieve bedrijven. Het bereikbaarheidsprofiel (A/B/C-profiel) van de locatie geeft een indicatie van de aard van de te vestigen bedrijvigheid.

3.3 Gebruiksfasen

3.3.1 Bodemgebruik

In de gebruiksfasen zal in het gebied sprake zijn van een toename van bedrijfsactiviteiten en het daarmee gepaard gaande verkeer. Via zwerfvuil, uitlaatgassen en uitstoot van verontreiniging kunnen bodemgebruiksfuncties in de nabijheid in kwaliteit verminderen. Ook kunnen functies worden beïnvloed via ingrepen in grond- en oppervlaktewater (locatie-afhankelijk). Stank en geluid kunnen effect hebben op het recreatief bodemgebruik. Door calamiteiten kan bijvoorbeeld luchtverontreiniging ontstaan, waardoor gewassen/ vee (melk) op omliggende gronden ongeschikt kunnen worden voor consumptie.

3.3.2 Bodem en grondwater

De effecten van sommige aanlegactiviteiten zijn van permanente duur en zullen dus ook in de gebruiksfasen optreden. Aanvullend kunnen als gevolg van het dagelijks gebruik van een bedrijventerrein op verschillende manieren effecten op bodem en grondwater optreden. Bij de bepaling van de mogelijke effecten valt te denken aan:

- grondwateronttrekkingen: het is mogelijk dat bedrijven grondwater gaan onttrekken en gebruiken als proces- en/of koelwater. Het onttrekken van grondwater heeft gevolgen voor de kwantitatieve grondwaterhuishouding (stijghoogte en stroming) en kan een versterking van de verdroging van het gebied en de ruimere omgeving tot gevolg hebben. Het effect van wateronttrekking door bedrijven wordt bepaald door de hydrologische situatie ter plaatse (locatie-afhankelijk).
- terreinverhardingen: grote delen van het bedrijventerrein worden verhard en bebouwd. Als gevolg hiervan treedt een aanzienlijke reductie op in de natuurlijke aanvulling van het grondwater (via neerslag). Dit geldt met name voor lokale infiltratiegebieden. De ernst van dit effect is afhankelijk van de functie die de locatie binnen het hydrologische systeem inneemt (locatie-afhankelijk).

- bodem- en grondwaterverontreiniging: tijdens het gebruik van het bedrijventerrein bestaat er een kans op bodem- en grondwaterverontreiniging.
In principe zal door de vergunningvoorschriften voor de te vestigen bedrijven de kans op negatieve effecten voor bodem en grondwater bijzonder klein zijn. Calamiteiten zijn echter niet uit te sluiten. Om die reden wordt bedrijventerreinontwikkeling in het algemeen niet toegestaan in gebieden met de bestemming bodem- en/of grondwaterbeschermingsgebied.
- emissies van industrie en verkeer: deposities van verontreinigende emissies kunnen effecten veroorzaken op zowel de bodem (en vervolgens het grondwater) als het oppervlaktewater.
De omvang van de deposities is afhankelijk van de aard van de bedrijven die zich vestigen en de te verwachten verkeersstromen (locatie onafhankelijk).

3.3.3 Oppervlaktewater

Sommige aanlegeffecten zijn van permanente duur (zie paragraaf 3.2.3). Op de bedrijventerreinen moet verder rekening worden gehouden met:

- De produktie van aanzienlijke hoeveelheden afvalwater. Het afvalwater wordt via een rioolstelsel afgevoerd naar een RWZI.
- Door het verhoogde aanbod van afvalwater neemt de produktie van zuiveringsslib toe en neemt ook de belasting van het oppervlaktewater waarop (via de zuiveringsinstallatie) wordt geloosd toe.
- Als gevolg van een beperkte bergingscapaciteit van het rioolstelsel kan bij zware regenval overstort optreden van ongezuiverd afvalwater op het oppervlaktewater. Dit effect is afhankelijk van het te kiezen rioleringsstelsel.
- Verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van de afstroming van vuil water van installaties en verharde bestrating;
- risico's bij het optreden van calamiteiten, zoals verspreiding van grote hoeveelheden verontreiniging (bijvoorbeeld via bluswater) in het oppervlaktewatersysteem.

De genoemde effecten zullen bij een gegeven rioleringsstelsel en aard van bedrijvigheid bij alle bedrijventerreinlocaties in gelijke mate optreden (locatie-onafhankelijk).

Als effectbeperkende maatregelen kunnen nog worden genoemd:

- voldoende waterberging;
- in waterhuishouding mogelijkheid voor isoleren/voor voorkómen van verspreiding van verontreiniging.

3.3.4 Lucht

Bij de realisering van een bedrijventerrein zal de luchtkwaliteit ter plaatse en in de omgeving kunnen veranderen als gevolg van:

- een toename van emissies van verontreinigende stoffen door (industriële) bedrijvigheid;
- een toename van emissies van verbrandingsgassen als gevolg van een toename van gemotoriseerd verkeer;
- eventueel een afname van de emissies door het verdwijnen van (intensieve) veehouderijbedrijven.

Als gevolg van emissies naar de lucht kan op en in de omgeving van een bedrijventerrein sprake zijn van luchtverontreiniging, geur- en stofhinder.

De omvang van de emissies en de hieraan gerelateerde milieubelastingen zijn afhankelijk van de typen bedrijven, die zich op de terreinen zullen vestigen.

Gerelateerd aan landelijke doelstellingen ten aanzien van verzuring (via uitstoot van SO_2) en broeikaseffect (opwarming via uitstoot van CO_2) is de exacte locatie voor de bedrijventerreinen niet van belang (locatie-onafhankelijk). Voor wat betreft de lokale effecten is er wél een onderscheid, immers de effecten zijn mede afhankelijk van gevoeligheden in het gebied (mens, flora, fauna).

De exacte omvang van de geur- en stofhinder die wordt veroorzaakt door de toe te laten bedrijven op de toekomstige bedrijventerreinen, is op voorhand niet aan te geven. Bij de effectbeschrijving is in dit MER daarom uitgegaan van de benadering die wordt gepresenteerd in de herziene uitgave van de publikatie "Bedrijven en milieuzonering" van het VNG (1992). In deze publikatie wordt een systeem beschreven om milieubelastende en milieugevoelige bestemmingen op elkaar af te stemmen. In het kader daarvan zijn de bedrijven in milieucategorieën ingedeeld afhankelijk van de mate waarin zij in het algemeen hinder veroorzaken. Voor elk type bedrijf is voor de aspecten geur, stof, geluid en gevaar de benodigde afstand bepaald die noodzakelijk wordt geacht om hinder uit te sluiten of althans tot een aanvaardbaar niveau te beperken. Binnen deze afstand is dus sprake van hinder.

Voor elk bedrijventerrein kan dus, gegeven de toe te laten milieucategorieën, een gebied worden aangegeven waarbinnen sprake is van geur-, stof-, geluidhinder, gevaar of een combinatie daarvan.

De omvang van het effect kan in dat geval gerelateerd worden aan de oppervlakte aan gevoelig gebied c.q. het aantal hindergevoelige objecten binnen het "belaste" gebied (locatie-afhankelijk).

De belangrijkste componenten, die door verkeer worden geëmitteerd zijn NO_x , koolmonoxyde (CO) en lood (Pb). Daarnaast komen ook nog aerosolen vrij met de daarin voorkomende PAK's.

Naast directe verontreiniging van de lucht kan als gevolg van deze emissies verzuring van het oppervlaktewater en vermesting van de bodem optreden. De omvang van deze emissies is vooral afhankelijk van het aantal autokilometers.

Het aantal autokilometers is onder andere afhankelijk van de afstand tot de woongebieden, de ontsluiting en het bereikbaarheidsprofiel van de locatie en de aard van de bedrijven.

Als gevolg van het eventueel verdwijnen van de agrarische activiteit zullen de emissies van ammoniak en ammonium op de bedrijventerreinlocaties afnemen. De omvang van dit (positieve) effect is afhankelijk van het huidige emissieniveau (locatie-afhankelijk).

Bij calamiteiten, zoals brand, een ongeval op het terrein of tijdens het transport van gevaarlijke stoffen kunnen stoffen vrijkomen en naar de lucht worden geëmitteerd. De aard en mate van schadelijkheid van deze stoffen is afhankelijk van het type bedrijf en de door dat bedrijf geproduceerde dan wel opgeslagen produkten. Hier is de ligging van het terrein ten opzichte van woon-, en recreatiegebieden of infrastructuur, waarop zich grote hoeveelheden mensen kunnen bevinden, bepalend. Ten aanzien van de aard van de bedrijvigheid kan een indeling plaatsvinden op basis van het al dan niet toelaten van bedrijvigheid, waarvoor de opstelling van een extern veiligheidsrapport een vereiste is.

3.3.5 Geluid en trillingen

Op een bedrijventerrein zullen geluid en trillingen worden geproduceerd. Hierdoor zal in de omgeving van het bedrijventerrein geluid- en trillinghinder kunnen optreden.

De exacte omvang van de geluid- en trillingproductie is in dit stadium niet aan te geven. Voor de effectbeschrijving in het MER moeten daarom aannames worden gedaan. Daarbij wordt, zoals reeds vermeld bij het aspect Lucht, uitgegaan van de benadering die wordt gepresenteerd in de herziene uitgave van de publikatie "Bedrijven en milieuzonering" van het VNG (1992).

Bepalend voor de omvang van het effect is in dit geval het aantal geluidgevoelige objecten c.q. de oppervlakte geluidgevoelig gebied binnen een bepaalde zone rond het bedrijventerrein (locatie-afhankelijk).

De zone is afhankelijk van de typen bedrijven op de bedrijventerreinen (locatie-onafhankelijk).

Naast geluid- en trillinghinder veroorzaakt door de bedrijven op de bedrijventerreinen, kan geluid- en trillinghinder optreden langs de wegen in de omgeving van het bedrijventerrein als gevolg van de toename van de verkeersintensiteit (locatie-afhankelijk).

3.3.6 Flora, fauna en ecosysteem

De effecten op natuurwaarden ter plaatse van de locatie zijn vooral groot tijdens de aanlegfase (biotoopverlies). Het bouwrijp maken, ophogen, bebouwen van het terrein en het aanleggen van wegen vernietigt nagenoeg alle aanwezige vegetatie. Daarmee verdwijnt ook het leefgebied van de aanwezige fauna.

Tijdens de gebruiksfase van het bedrijventerrein wordt de natuur in de omgeving beïnvloed. Hierbij moet gedacht worden aan:

- verstoring van (avi)fauna: door geluid, hinder luchtverontreiniging en/of licht naar de omgeving, door verkeer en activiteiten op het bedrijfsterrein. De omvang van het effect wordt bepaald door de waarde van de omliggende gebieden (locatie-afhankelijk). Het effect kan soms worden beperkt door een goede afscherming van het bedrijventerrein naar de omgeving (groenstroken, aanleg van geluidswallen, schermen en dergelijke).
- verdroging van vegetatie: indien het bedrijventerrein wordt ontwaterd, zal ook rond het bedrijventerrein het freatisch grondwaterpeil dalen. De potenties voor soorten van nattere bodems op de locatie en in de omgeving nemen hierdoor af (locatie-afhankelijk).

3.3.7 Landschap en cultuurhistorie

Met de aanleg van het bedrijventerrein kan een ingrijpende wijziging van het landschapsbeeld optreden. Kenmerkende open karakters van een gebied kunnen door de aanleg en gebruik van bedrijventerreinen verdwijnen. Hetzelfde geldt voor de cultuurhistorische en archeologische waarden.

Tijdens de gebruiksfase gaat er van een bedrijventerrein een visuele invloed uit, zowel direct door de aanwezigheid van de gebouwen als indirect als gevolg van bedrijfsactiviteiten. Op een aantal plaatsen zal het gewenst kunnen zijn het zicht op het bedrijventerrein te handhaven (zichtlocaties bijvoorbeeld langs snelwegen). Op plaatsen waar het bedrijventerrein grenst aan landelijk gebied of aan woongebieden ligt een visuele inpassing of afscherming voor de hand.

3.3.8 Woon- en leefmilieu

Door de aanwezigheid van een bedrijventerrein wordt het woon- en leefmilieu in het omliggende gebied beïnvloed. Zo kan sprake zijn van een toename van de geluidhinder en trillingshinder, de geur- en stofhinder, de visuele hinder en risico's voor de volksgezondheid en veiligheid. De effecten van de toename van de geluid-, trilling-, stank- en stofbelasting en de visuele hinder zijn beschreven bij de aspecten Lucht, Geluid en trillingen en Landschap en cultuurhistorie.

Onder woon- en leefmilieu wordt in deze studie daarom alleen de toename van het gevaar beschouwd.

Voor elk bedrijventerrein zijn, gegeven de aard van de bedrijvigheid, risicocontouren te bepalen. Naarmate meer personen binnen een bepaalde risicocontour wonen wordt het effect groter geacht (locatie-afhankelijk).

3.3.9 Verkeer en vervoer

De invulling van het bedrijventerrein (waaronder de verhouding industrie-kantoren) bepaalt in belangrijke mate het aantal vervoerbewegingen van en naar het terrein.

Aansluiting op openbaar vervoervoorzieningen kan een belangrijke reductie van het wegverkeer veroorzaken.

De mate van overlast van verkeer op het bedrijventerrein en daarbuiten wordt in belangrijke mate bepaald door de wijze van ontsluiting van het bedrijventerrein en de aansluiting van het interne wegenpatroon op de hoofdtransportassen.

Voor het verkeer binnen het bedrijventerrein is de situering van de verschillende bedrijfstypen van belang. Bedrijfstypen met een grote verkeersaantrekkende werking (zoals de transportsector) dienen bij voorkeur dicht bij de ontsluiting van het terrein te worden gesitueerd.

4 Overzicht van de relevante milieu-effecten

In schema 4.1 is een overzicht gegeven van de relevante milieu-effecten. Daarbij is onderscheid gemaakt in effecten op de locatie en effecten in de omgeving van de locatie.

In de matrix zijn de relevante effecten per milieu-aspect aangegeven. Onder relevant wordt in dit verband begrepen potentieel onderscheidend bij de vergelijking van de woningbouwlocaties. Geselecteerd zijn daarom alleen effecten die (nagenoeg) onomkeerbaar zijn en/of op een relatief groot gebied betrekking hebben. Effecten die naar verwachting gering van omvang of (nagenoeg) afwezig zullen zijn, zijn dus niet in de matrix opgenomen. Bij het opstellen van de matrix is rekening gehouden met het detailniveau van het Partieel RSP en MER.

Niet alle effecten zullen tegelijk optreden. Welke effecten optreden bij een bepaalde woningbouwlocatie, is afhankelijk van de aannamen die gehanteerd zijn met betrekking tot de aanleg en de inrichting van de locatie. Indien bijvoorbeeld uitgegaan wordt van ophoging ter verkrijging van de gewenste ontwatering, zal mogelijk wel of slechts een zeer beperkte zetting optreden als gevolg van de toegenomen maaiveldbelasting, maar geen daling van de grondwaterstand.

Schema 4.1: Overzicht van milieu-effecten

	Bodem	Grondwater	Oppervlaktewater	Lucht en geluid	Flora, fauna en ecosysteem	Landschap en cultuurhistorie	Woon- en leefmilieu	Mobiliteit
Op de locatie	Verwijnen huidig bodemgebruik	Verdroging a.g.v. daling grondwaterstand	Verwijnen oppervlaktewater a.g.v. dempen	Afhname NH _x (landbouw)	Vernieling van vegetatie, flora, (av)fauna	Verlies van (visuele en structurele) landschapswaarden	Wijziging c.q. verdwijnen karakter woonomgeving	Toename afstand tot verzorgings-centra ²⁾
	Verlies "bijzondere" bodems	Wijziging hydrologisch systeem (kwal, inziging) a.g.v. ontwatering en verharding	Peilwijziging a.g.v. ontwatering	Emissies door (weg)verkeer	Aantasting E.H.S. ¹⁾ en invloed op verbindingzones	Verlies van waardevolle cultuurhistorische, archeologische of geomorfologische of aardwetenschappelijke waarden	Hinder door bronnen uit de omgeving ²⁾ (zie lucht/geluid)	Afstand tot wonen en werken
	Zetting a.g.v. ophoging	Grondwaterkwaliteit (verontreiniging) ³⁾	Toename waterafvoer a.g.v. verharding		Aantasting natuurwaarden		Wijziging woonkwaliteit ²⁾ (barrières, uitloop, bereikbaarheid)	Afstand tot Openbaar Vervoer
	Zetting a.g.v. daling grondwaterstand Bodemkwaliteit ³⁾ (verontreiniging)		Oppervlaktewaterkwaliteit (verontreiniging)		Ontstaan van nieuw biotoop ²⁾			Afstand tot hoofdwegennet Gebruik fiets ²⁾
In de omgeving van de locatie	Beïnvloeding huidig bodemgebruik (indirect)	Verdroging a.g.v. daling grondwaterstand (indirect)	Wijziging peil a.g.v. ontwatering	Emissies door bedrijven ³⁾	Aantasting van vegetatie en flora via verdroging en lucht	Beïnvloeding van landschappelijke en cultuurhistorische context	Beïnvloeding karakter woonomgeving	Wijziging verkeersintensiteit
	Zetting a.g.v. daling grondwaterstand (indirect)	Wijziging hydrologische systeem (kwal, inziging) a.g.v. ontwatering en verharding (indirect)	Wijziging regime a.g.v. verharding	Emissies door (weg)verkeer	Verstoring van (av)fauna via grondwater, lucht, geluid (stedelijke druk)		Beïnvloeding woonklimaat	Wijziging verkeers-ontwikkeling
		Inval op reservatiegebieden (indirect)					Veiligheidsrisico's	

1) EHS = Ecologische Hoofdstructuur

2) Geldt specifiek voor woongebied

3) Geldt specifiek voor werkgebieden

**Bijlage 3:
Glastuinbouwverplaatsing vanuit
Vleuten-De Meern naar de Harmelerwaard**

673/CE96/2151/12722

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Probleemstelling	4
1.2	Doel	4
1.3	Opzet	5
2	Algemene aspecten met betrekking tot glastuinbouw	6
2.1	Inleiding	6
2.2	Beleid	6
2.3	Teeltvormen	8
2.4	Eisen vanuit de glastuinbouw	11
2.4.1	Bedrijfsinrichting	12
2.4.2	Watervoorziening	13
2.4.3	Energievoorziening	14
2.4.4	CO ₂ -dosering	15
2.4.5	Meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen	16
2.4.6	Afvalstromen	18
2.4.7	Licht	19
2.4.8	Ontsluiting	21
2.4.9	Waterlopen	21
2.4.10	Landschappelijke inpassing	21
3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling Vleuten-De Meern	22
3.1	Plaatsbepaling en economische betekenis	22
3.2	Algemene Bedrijfsinformatie	23
3.3	Bodemgebruik	27
3.4	Bodem en grondwater	27
3.5	Oppervlaktewater	31
3.6	Lucht	32
3.7	Geluid	32
3.8	Flora, fauna en ecosysteem	33
3.9	Landschap, cultuurhistorie, archeologie	35
3.10	Woon- en leefmilieu	37
3.11	Infrastructuur	37
4	Huidige situatie en autonome ontwikkeling Harmelerwaard	39
4.1	Plaatsbepaling en oppervlaktes	39
4.2	Algemene Bedrijfsinformatie	39
4.3	Bodemgebruik	40
4.4	Bodem en grondwater	41
4.5	Oppervlaktewater	43
4.6	Lucht	44
4.7	Geluid	44
4.8	Flora, fauna en ecosysteem	44
4.9	Landschap, cultuurhistorie, archeologie	46
4.10	Woon- en leefmilieu	47
4.11	Infrastructuur	48
4.12	Voorwaarden voor inrichting en uitbreiding glastuinbouwareaal	49

5	Effecten voor Vleuten-De Meern	51
5.1	Milieueffecten	51
5.2	Sociaal-economische effecten	52
6	Effecten voor de Harmelerwaard	55
6.1	Algemene bedrijfsinformatie	55
6.2	Milieueffecten	57
6.2.1	Bodemgebruik	57
6.2.2	Bodem en grondwater	58
6.2.3	Oppervlaktewater	60
6.2.4	Lucht	62
6.2.5	Geluid	63
6.2.6	Flora, fauna en ecosysteem	64
6.2.7	Landschap, cultuurhistorie, archeologie	67
6.2.8	Woon-en leefmilieu	68
6.2.9	Infrastructuur	70
7	Effectvergelijking en conclusies	71
7.1	Vergelijking van de alternatieven	71
7.2	Conclusie	71
7.3	Grondverwerving Harmelerwaard en Vleuten-De Meern	72
	Woordenlijst	74
	Literatuur	75

1 Inleiding

Dit rapport is opgesteld in het kader van het milieu-effectrapportage voor het Partieel RSP. Het Partieel RSP moet een basis leveren voor de realisatie van de ruimtelijke ontwikkelingen met betrekking tot de verstedelijking en de inrichting van het landelijk gebied in de regio op middellange (tot 2005) tot lange termijn (2015). In het Partieel RSP worden nieuwe woon-, werk- en recreatiegebieden en een glastuinbouwgebied aangewezen. Tevens worden de daarmee samenhangende gewenste ontwikkelingen ten aanzien van de infrastructuur aangegeven.

In dit rapport zal de verplaatsing van de glastuinbouw vanuit Vleuten-De Meern centraal staan.

In dit hoofdstuk zal allereerst de probleemstelling geschetst worden. Vervolgens zullen het doel en de opzet van dit rapport aangegeven worden.

1.1 Probleemstelling

In het kader van de Vinex is er een ruimteclaim gelegd op het (glas)tuinbouwgebied Vleuten-De Meern. In verband met de hier geplande woningbouwlocaties, zal de huidige glastuinbouw moeten worden verplaatst. In principe geldt er een m.e.r-plicht voor het inrichten van een glastuinbouwgebied vanaf een oppervlakte van 100 hectare.

In het geval van Vleuten-De Meern gaat het om een verplaatsing van ruim 100 glastuinbouwbedrijven met een bruto bedrijfsoppervlakte van in totaal circa 282 ha. De ruimtebehoefte zal vanwege benodigde infrastructurele voorzieningen en vanwege de verwerfbaarheidsfactor van grond in totaal circa 525 ha bedragen.

Als nieuwe locatie voor de te verplaatsen glastuinbouw is door de provincie Utrecht gekozen voor een gebied ten oosten van Harmelen, tussen de spoorlijn Utrecht-Woerden en de A 12. In dit rapport zal deze locatie aangeduid worden als studiegebied Harmelerwaard.

1.2 Doel

Het doel van dit rapport is om aan te geven welke consequenties er verbonden zijn aan de glastuinbouwverplaatsing vanuit Vleuten-De Meern naar de Harmelerwaard. Hierbij zullen de huidige situaties van respectievelijk Vleuten-De Meern en het studiegebied de Harmelerwaard beschreven worden. Daarnaast zullen de milieu-effecten van glastuinbouw in het algemeen en de effecten van de glastuinbouwverplaatsing op het milieu in de Harmelerwaard (toekomstige situatie) in het bijzonder beschreven worden. Hierbij zal onder andere het aspect assimilatiebelichting ter sprake komen. Eventuele alternatieve locaties worden in het kader van dit MER niet meegenomen. Wel zullen bij de beschrijving van de milieu-effecten voor de Harmelerwaard enkele alternatieven meegenomen worden, namelijk het nul-alternatief, waarbij er geen uitbreiding van het glastuinbouwareaal in de Harmelerwaard

geen uitbreiding van het glastuinbouwareaal in de Harmelerwaard plaatsvindt en alternatieven waarbij naast de voorgenomen activiteit wordt uitgegaan van respectievelijk 60 en 180 ha netto glasverplaatsing. Conform de richtlijnen zullen tevens aspecten aan bod komen als het beleid ten aanzien van glastuinbouw, ontwikkeling van de glastuinbouw in Vleuten-De Meern, potentiële geschiktheid van de Harmelerwaard als hervestigingslocatie gelet op de technische eisen vanuit de glastuinbouw en de ontsluitingsstructuur, de ondergrens van de omvang van de glastuinbouwlocatie vanwege het noodzakelijke voorzieningenniveau en prognoses in de glastuinbouw.

1.3 Opzet

Allereerst zullen in hoofdstuk 2 algemene aspecten met betrekking tot glastuinbouw geschetst worden. Het gaat hierbij om verschillende teeltvormen, (technische) eisen vanuit de glastuinbouw, milieu-effecten van glastuinbouw en om mogelijkheden van "milieuvriendelijke" glastuinbouw. In hoofdstuk 3 en 4 zullen de huidige situaties van respectievelijk Vleuten-De Meern en studiegebied de Harmelerwaard beschreven worden. Hierbij zal tevens de autonome ontwikkeling van beide gebieden meegenomen worden. Voor het studiegebied de Harmelerwaard zullen tevens voorwaarden en een inperking van het inpassingsgebied aangegeven worden. In hoofdstuk 5 en 6 zullen de gevolgen van de kassenverplaatsing voor respectievelijk Vleuten-De Meern en Harmelen worden aangegeven. Tenslotte worden in hoofdstuk 7 de milieu-effecten van de diverse alternatieven vergeleken en worden er enkele conclusies getrokken. In dit laatste hoofdstuk wordt tevens kort ingegaan op de grondverwerving in Harmelen en in Vleuten-De Meern.

2 Algemene aspecten met betrekking tot glastuinbouw

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden algemene aspecten met betrekking tot de glastuinbouw besproken. Aspecten die aan bod komen zijn: beleidsuitgangspunten, teeltvormen, (technische) eisen die aan (nieuwe) glastuinbouwgebieden gesteld (moeten) worden en milieu-effecten.

2.2 Beleid

Ten aanzien van de glastuinbouw zijn in diverse beleidsnota's uitgangspunten en doelstellingen geformuleerd.

In de Structuurnota Landbouw (1990) wordt ontwikkeling van een concurrerende, veilige en duurzame landbouw voorgestaan.

Gezien de milieubelastende effecten dient de produktie in de glastuinbouw voor het jaar 2000 in nagenoeg gesloten bedrijfssystemen plaats te vinden. Dat wil zeggen systemen, waarbij bodem, water en lucht niet of nauwelijks rechtstreeks worden belast, de overblijvende rest- en afvalstoffen op verantwoorde wijze worden afgevoerd en elders worden hergebruikt of vernietigd. Globaal kan de ontwikkeling naar een "gesloten systeem" omschreven worden als overschakeling van grondgebonden teelt naar substraatteelt, potgronden voedingsoplossing, opvang en recirculatie van water en tenslotte zuivering van water en afvoer van reststoffen.

De teelt zal niet langer overwegend plaats vinden in de grond maar in substraat, terwijl de aan- en afvoer van voor teelten benodigd water in een gesloten systeem zal plaatsvinden. Afvalstoffen van de tuinbouw, waaronder substraat, plastic folies en plantaardig afval, zullen milieuverantwoord moeten worden verwerkt.

Ten aanzien van de drie deelsectoren glasgroenteteelt, snijbloementeelt en potplantenteelt zijn in de structuurnota Landbouw de volgende doelstellingen geformuleerd:

In de glasgroenteteelt en de potplantenteelt moet op 80 % van het areaal de teelt los van de ondergrond gaan plaatsvinden en op 30 % van het areaal moet recirculatie toegepast worden met opvang van het restant aan voedingsoplossing.

In de snijbloementeelt luidt deze doelstelling: op 30 % van het areaal vindt de teelt los van de ondergrond plaats en op 30 % van het areaal wordt recirculatie toegepast met opvang van het restant aan voedingsoplossing. Daarnaast zal gestreefd moeten worden naar de verhoging van energie-efficiëntie per eenheid produkt.

In het Meerjarenprogramma gewasbescherming (ministerie van LNV, 1992) wordt het beleid ten aanzien van de gewasbeschermingsmiddelen uitgewerkt. Voor de groenteteelt onder glas en voor de bloemisterij wordt een reductie van het verbruik voorzien van ruim 50% van het huidige verbruik in 1995 en ongeveer 65% in 2000. Daarnaast moet een basis gelegd worden voor een verdere reductie na 2000. Voor wat betreft de

kasteelten wordt op langere termijn gestreefd naar niet-grondgebonden teelttechnieken. Het gaat hier bijvoorbeeld om het overschakelen op substraatteelt. Afvalwater vanuit de substraatteelt zal sterk moeten worden beperkt door over te schakelen op recirculatiesystemen.

Als beleidsuitgangspunten in de Derde Nota Waterhuishouding (1989) kunnen worden genoemd:

Het tenminste toepassen van best uitvoerbare en best bestaande technieken om daarmee een bijdrage te leveren aan het bereiken van de vereiste waterkwaliteit, hetgeen minimaal de algemene milieukwaliteit inhoudt. De best uitvoerbare technieken (b.u.t.) bevatten een financieel aspect en zijn voor de glastuinbouw met name van toepassing op de nutriënten. De best beschikbare technieken (b.b.t.) zijn met name van toepassing op de gewasbeschermingsmiddelen.

Het eerste uitgangspunt van het waterkwaliteitsbeleid is: vermindering van de verontreiniging (emissie-aanpak). Het tweede uitgangspunt betreft het stand-still-beginsel, dat wil zeggen emissies van stoffen van de zwarte lijst mogen, gerekend over een bepaald beheersgebied niet toenemen. Voor overige stoffen mag de waterkwaliteit niet significant verslechteren.

Begin 1994 is het Ontwerp Lozingenbesluit Glastuinbouw (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1994) voor advies aan de Raad van State aangeboden. Het betreft een Algemene Maatregel van Bestuur in het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (WVO). Het besluit moet uiterlijk 1 januari 1995 in werking zijn. De kern van dit Ontwerp-lozingenbesluit is dat de glastuinbouw na het jaar 2000 niet meer op het oppervlaktewater mag lozen, maar dat bedrijven worden verplicht tot een aansluiting op de riolering. Door middel van het besluit wordt getracht het waterkwaliteitsbeleid, zoals verwoord in de Derde Nota Waterhuishouding, te realiseren. Het Landbouwschap wees de eis echter van de hand. Het kabinet en het Landbouwschap hebben daarom een principe-akkoord bereikt over het lozen van afvalwater door de glastuinbouw. Vanaf 1 november 1996 moeten glastuinders die op steenwol telen het afvalwater lozen op het riool. Tevens moet men gebruik maken van recirculatiesystemen, zodat er zo weinig mogelijk op het riool hoeft te worden geloosd. Voor tuinders die in de grond telen, gaat de riool- en recirculatieplicht in op 1 januari 1998. Kleine tuinders met kassen kleiner dan 2.000 vierkante meter krijgen uitstel tot 1 januari 2000. Indien de capaciteit van de riolering van de diverse tuinbouwgemeenten te klein is, kunnen tuinders voorlopig worden vrijgesteld van de verplichtingen.

In het Structuurschema Groene Ruimte (1992) wordt ten aanzien van de glastuinbouw vermeld:

Bij de locatiekeuze en ruimtelijke inrichting van nieuwe glastuinbouwgebieden en uitbreiding van bestaande glastuinbouwbedrijven dient rekening gehouden te worden met de milieu-effecten van glastuinbouw. Gemeenten wordt gevraagd de mogelijkheden voor nieuwvestiging van glastuinbouwbedrijven in bestemmingsplannen voor gebieden met een blauwe of groene koersaanduiding te beperken, indien

een verantwoorde inpassing ten opzichte van andere functies niet tot de mogelijkheden behoort. Een blauwe koersaanduiding houdt in dat het beleid gericht is op een sterke ruimtelijke en in delen ook economische integratie van verschillende functies. Een groene koersaanduiding houdt in dat de ecologische kwaliteiten richtinggevend zijn voor de ruimtelijke ontwikkeling van de landbouw.

In het eindrapport van de stuurgroep Groene Hart, nadere uitwerking Vierde nota Plan van aanpak ROM-beleid (1992), wordt vermeld dat er tussen Harmelen en Vleuten-De Meern een groene geleidingszone is gewenst. Om deze in recreatief en ecologisch opzicht goed te laten functioneren, is hier een onbebouwde zone van circa 2 kilometer vereist. Een geringe verschuiving van de oorspronkelijke begrenzing van het Groene Hart tot de lijn die direct langs de westzijde van de kern Vleuten loopt tot aan de A12 is dan nog mogelijk.

2.3 Teeltvormen

De glastuinbouw heeft afhankelijk van het te telen gewas op hoofdlijnen de keuze uit het telen-in-de-grond of het telen op substraat, ook wel het los-van-de-grond-telen of de niet-grondgebonden-teelt genoemd.

In de groentesector vindt ruim 50 % van de totale productie op substraat plaats (tomaat, paprika, komkommer 85-95 %) en in de snijbloementeel ruim 20 %. Substraatteelt is echter niet voor alle teeltsoorten technisch mogelijk.

Twee relatief nieuwe teeltmethoden zijn: het eb/vloed-systeem en een teelt op (water)goten.

De vier genoemde teeltmethoden worden hieronder toegelicht.

Grondteelten

Van oudsher vindt teelt onder glas in de grond plaats. Problemen, die bij telen in de grond optreden, zijn:

- uitspoeling van meststoffen; Produktieverhoging gaat gepaard met een verhoogde inzet van meststoffen. Dit heeft als gevolg dat er een verhoogde uitspoeling plaatsvindt naar bodem en/of oppervlaktewater. Om dit te ondervangen kan een systeem van onderbemaling toegepast worden, waarbij het (centraal) opgevangen water kan worden hergebruikt. Een hierbij optredend probleem is de teruglopende kwaliteit van het gietwater. Met name de sterk oplopende zoutconcentratie (natriumgehalte) vormt een probleem. Een ander probleem vormt de toenemende kans op ziekten bij het hergebruiken van water. Dit laatste probleem kan door middel van ontsmetting verholpen worden. Een ontsmettingsinstallatie brengt echter hoge investeringskosten met zich mee.
- beïnvloeding bodemkwaliteit; Om de kwaliteit van de bodem op peil te houden en te voorkomen dat de bodem geregeld dient te worden ontsmet met chemische grondontsmettingsmiddelen, zal een tuinder vruchtwisseling nastreven. De glastuinbouw is echter in het algemeen gespecialiseerd in de teelt van één gewas. In dit geval dient ontsmetten

van de bodem door toepassing van grondstomen als alternatief voor het ontsmetten van de bodem. Hierbij wordt met behulp van hete stoom de bodem "ontsmet".

Een alternatieve vorm van grondteelt is een systeem waarbij grond op folie wordt aangebracht. Hiervoor wordt op circa een halve meter diepte een folie in de grond aangebracht met daarop een teeltlaag. Eventuele uitspoeling van drainagewater kan op deze wijze (centraal) worden opgevangen en worden hergebruikt. Dit systeem is met name geschikt voor teelten die technisch nog niet op substraat kunnen worden geteeld. Het aanbrengen van een folie in de grond bij bestaande situaties is relatief duur. Echter, bij situaties waar het glastuinbouwgebied nieuw wordt ingericht, is toepassing van deze teelttechniek in vergelijking met bestaande situaties goedkoper en beter toepasbaar. Uitgegaan moet worden van een levensduur van een folie die overeenkomt met de levensduur van een kas (circa 15 jaar). In beginsel wordt zo een gesloten systeem gecreëerd, waarbij gedurende bepaalde tijd recirculatie van water plaatsvindt. De kosten van telen op folie zijn echter wel hoger dan het telen in de grond.

Substraatteelten

Sinds de jaren '70 worden substraatteelten toegepast. Deze teeltwijze tracht de water- en meststoffenhuishouding van de planten te optimaliseren en grondontsmetting overbodig te maken. Tevens is met deze teeltvorm produktieverhoging in de groenteteelt mogelijk.

Groeimedia die bij substraatteelt onder andere worden toegepast zijn:

- steenwolmatten;
- veenbaaltjes;
- verschillende soorten schuim, zoals oasis;
- kleikorrels.

De toepassing van steenwol als substraat in de glastuinbouw is het meest gebruikelijk.

Bij substraatsystemen is altijd sprake van overdosering van water met daarin opgeloste (vloeibare) meststoffen. De steenwol is namelijk niet in staat om vocht vast te houden. Lozing van overtollig water kan diffuus via de grond plaatsvinden, doordat het drainagewater ongecontroleerd vanuit het wortelmilieu van de plant wegloopt, danwel centraal na opvang van het drainagewater. In de eerste situatie zal het water via de ondergrond en het grondwater in het oppervlaktewater terecht komen. In de tweede situatie wordt het overtollige drainagewater opgevangen door middel van folie, betonvloeren, goten of anderszins. Na centrale opvang kan het water in principe worden hergebruikt. Voorwaarde voor hergebruik is dat het te recirculeren gietwater vrij is van ziekten en/of virussen, hetgeen kan worden bereikt door het ontsmetten van het gietwater. Ontsmetting gebeurt onder andere door verhitting, ozon, en UV. Veel tuinders die overstappen naar substraatteelt, laten het ontsmetten van het te recirculeren water nog achterwege. Het risico van een ziektebesmetting vinden zij dan niet

opwegen tegen de kosten van de ontsmettingsapparatuur. De tuinder zal het gietwater dan niet hergebruiken, maar zal het drainwater rechtstreeks op het oppervlaktewater lozen. Zonder toepassing van recirculatie leidt teelt op substraat ten opzichte van grondteelten tot een extra belasting van het milieu.

Telen op substraat kan middels een overwegend gesloten systeem of middels een volledig gesloten systeem.

Bij een overwegend gesloten systeem kunnen ongecontroleerde lozingen naar de bodem, water of lucht plaatsvinden. Ook indien een bedrijf met recirculatie niet kan beschikken over gietwater van voldoende kwaliteit, is er sprake van een overwegend gesloten systeem. In dit geval zullen bepaalde elementen in het gietwater te hoog oplopen, waardoor schade aan de plant kan optreden. Om dit te voorkomen zal het gietwater periodiek moeten worden geloosd. Om lozing van gietwater met daarin opgeloste voedingsstoffen te voorkomen, kan gebruik gemaakt worden van regenwater of moet het gietwater worden ontzild. Dit laatste kan door middel van omgekeerde osmose. Een bijkomend probleem van deze laatste optie is de vrijkomende hoeveelheid zoute brijn. Deze mag in verband met eisen in het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren en de Wet Bodembescherming niet op het oppervlaktewater geloosd worden. Verder kan de kwaliteit van gietwater worden verbeterd door ion-selectieve demineralisatie.

Onder een volledig gesloten systeem wordt verstaan een teelt waarbij geen emissie naar oppervlaktewater en bodem plaatsvindt. De emissie naar de lucht zal tot een minimum worden beperkt conform de toedieningsvoorschriften uit de Bestrijdingsmiddelenwet. Bij een gesloten systeem wordt het niet benutte voedingswater met daarin opgeloste elementen centraal opgevangen en eventueel na ontsmetting hergebruikt. Voor de realisering van een gesloten systeem is de beschikbaarheid van gietwater met een kwaliteit die vergelijkbaar is met regenwater een voorwaarde. Indien niet aan deze voorwaarde kan worden voldaan, zal bij de teelt van zoutgevoelige gewassen toch periodiek tot de lozing van het voedingswater moeten worden overgegaan (ca. 10 %). De realisatie van een volledig gesloten bedrijf is in de praktijk nog nauwelijks gerealiseerd. Wel zijn tuinders erin geslaagd gedurende een bepaalde periode van het jaar (winter en voorjaar) vanwege de lagere temperaturen en de hiermee samenhangende lagere infectiedruk, het systeem volledig gesloten te houden.

Eb/vloed-systeem

Deze teeltmethode bestaat uit een betonnen waterdichte vloer, waarvan de zijanten zijn voorzien van een waterkering. Periodiek wordt de betonvloer onder water gezet waarbij het gewas de gelegenheid krijgt water met hierin opgeloste voedingszouten op te nemen. De frequentie waarmee de vloer onder water wordt gezet alsmede de tijdsduur kunnen worden gevarieerd. Deze frequentie is afhankelijk van het te telen gewas. Naast een betonnen vloer wordt gebruik gemaakt van het eb/vloed-systeem op tafels (met name potplantteelt), goten en rolcontainers.

Na toediening komt het niet door het gewas opgenomen water via de retourleiding terug in een centrale opvangput, waaruit het water weer kan worden hergebruikt voor een volgende ronde.

Recirculatie van het retourwater heeft dezelfde nadelen als substraatteelt, namelijk:

- oplopende zoutconcentratie (natriumgehalte), met als gevolg mogelijke schade aan gewassen;
- verspreiding van ziekten of virussen.

Het nadeel van een oplopende zoutconcentratie kan worden beperkt door het gebruik van gietwater met een zeer laag zoutgehalte (superwater) of het toepassen van omgekeerde osmose of ion-selectieve demineralisatie. De verspreiding van ziekten en virussen kan door ontsmetting worden voorkomen.

Teeltsysteem op goten

Hierbij is de wortel van het te telen gewas in voortdurend contact met stromend water alsmede de hierin opgeloste voedingszouten. Het water, waarin de wortels hangen, wordt rondgepompt in goten die zijn aangebracht in een hiertoe speciaal aangelegde betonvloer. Investeringskosten ten behoeve van dit systeem zijn hoog. Het grootste knelpunt vormt het voorkomen van de verspreiding van ziektekiemen of virussen alsmede het op peil houden van de zuurstofvoorraad in het hele systeem. Toepassing van dit systeem in de praktijk vindt slechts op zeer beperkte schaal plaats.

Er wordt vanuit gegaan dat de teelt van chrysanten op substraat technisch gezien nog niet mogelijk is. Andere snijbloemen kunnen wel op substraat worden geteeld. Vruchtgroentegewassen (tomaat) kunnen eveneens op substraat worden geteeld, evenals de teelt van potplanten (ficus) met behulp van een eb/vloed-systeem. In dit geval is een overwegend gesloten systeem mogelijk, mits gietwater van een uitstekende kwaliteit ten behoeve van de recirculatie wordt toegepast (regenwaterbassins).

2.4 Eisen vanuit de glastuinbouw

Deze paragraaf gaat in op eisen die vanuit de glastuinbouw gesteld worden aan de bedrijfsvoering en aan een locatie. Hierbij gaat het om aspecten als bedrijfsgrootte, kavelgrootte- en vorm, watervoorziening, energievoorziening, meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen, en afvalstromen.

Bovenvermelde aspecten worden inclusief eventueel eruit voortkomende milieu-effecten in de volgende paragrafen toegelicht.

Tevens worden per aspect (indien van toepassing) enige effectbeperkende maatregelen aangegeven, waardoor een milieuvriendelijkere glastuinbouw kan ontstaan.

2.4.1 Bedrijfsinrichting

Bedrijfs grootte

Voor al de laatste jaren zijn er ontwikkelingen geweest, die een groter oppervlakte glas per bedrijf noodzakelijk maken. In de toekomst zullen deze ontwikkelingen zich in versterkte mate voortzetten. Te noemen zijn:

- toename automatisering en mechanisatie;
- specialisatie;
- schone produktietechnieken;
- intensivering van kennis en kapitaal;
- innovaties op het gebied van teelt en techniek;
- grotere efficiëncy van grond- en hulpstoffen;
- veranderingen van relaties tussen handel, veiling en telers.

Deze ontwikkelingen leiden tot diepte-investeringen. Diepte-investeringen vergen een toenemende bedrijfs grootte om ze rendabel te doen zijn. Daarom moet de bedrijfsoppervlakte niet te klein zijn, namelijk gemiddeld 2 tot 2,5 hectare netto.

Kavel grootte- en vorm

Gemiddeld moet naast de oppervlakte die de kas inneemt op de kavel ruimte zijn voor een bedrijfsgebouw (500 m²), waterbassin (2500 m²), ketelhuis (150 m²), tussenruimte tussen kas en bedrijfsgebouw (150 m²), huis en siertuin (400 m²) en voor erf, parkeerterrein en verhardingen (400 m²). Totale oppervlakte exclusief de kas is dan circa 4100 m² (= 0,41 ha). Individuele behoeften kunnen een afwijkende oppervlakte wenselijk maken. Indien er gekozen wordt voor een andere gietwatervoorziening dan een waterbassin dan komt deze ruimteclaim te vervallen.

De inhoud van een waterbassin is afhankelijk van het te telen gewas. De bovengenoemde waterbassinoppervlakte van 2500 m² komt overeen met een inhoud van circa 4500 m³ per 2500 m² en een inhoud van 2000 m³ per hectare.

Verder moet er bij de inrichting rekening gehouden worden met rooilijnen en schouwpaden.

Voor de glastuinbouw is de verkaveling van uitermate groot belang. Voorkeur gaat uit naar één rechthoekige kavel per bedrijf van een zodanige grootte dat schaalvergroting in de toekomst mogelijk blijft. Voor een efficiënte aanwending van arbeid en energie is een min of meer vierkante bedrijfsvorm vereist. Hieraan voldoen veel bedrijven niet.

In veel opzichten is een vierkante kasvorm gewenst, omdat:

- de laagste bouwkosten;
- de grootste energie-efficiëncy;
- kleinste transportafstanden;
- lange werkpaden en beperkt aantal wisselingen;
- betere kasbenutting door relatief weinig padoppervlak;
- betere kavelbenutting.

Voor veel gewassen zijn werkpaden van circa 75 m, loodrecht op het hoofdpad ideaal. Voor enkele gewassen, zoals tomaten en komkommers, zelfs meer, namelijk tot boven 100 m lengte. Een en ander hangt samen met de organisatie van het interne transport. Als minimale kasbreedte moet gekozen worden voor 155 m en een minimale perceelsbreedte van circa 160 m.

2.4.2 Watervoorziening

Bij de watervoorziening voor glastuinbouwgebied is onderscheid te maken in water voor normaal huishoudelijk gebruik en water benodigd voor de bedrijfsvoering, het gietwater.

In het algemeen zijn de volgende typen gietwater van belang: oppervlaktewater, grondwater, regenwater en leidingwater (drink- of industriewater). Afhankelijk van de beschikbaarheid, de kwaliteit en de prijs wordt een type water of een combinatie van deze watertypen gebruikt. Het onderscheid tussen de soorten gietwater wordt bepaald door de natrium-concentratie. Het verdient aanbeveling bij de watervoorziening te streven naar de toepassing van natriumarm gietwater om de volgende redenen:

- met name in de substraatteelt is het gewas uitermate gevoelig voor hoge zoutconcentraties in het gietwater. Lage natriumgehalten in het uitgangswater betekent dat langer gerecirculeerd kan worden.
- toepassing van natriumarm gietwater is nodig om een maximale reductie van stikstof en fosfaat te bereiken.

Bij recirculatie van gietwater bestaat het gevaar van accumulatie van bepaalde elementen die niet of nauwelijks worden opgenomen door de plant (o.a. natrium). Indien door ongewenste accumulatie van een bepaald element een schadegrens wordt bereikt, moet het water worden geloosd (=spui). Bij gewenste spui van nagenoeg nul, moet het uitgangswater een natriumgehalte hebben dat overeenkomt met de opname van het gewas. Dat betekent een gehalte van 0-0,6 m.mol/liter.

Globaal zijn er twee mogelijkheden voor gietwatervoorziening beschikbaar: een centrale en een decentrale gietwatervoorziening.

Bij centrale gietwatervoorziening wordt er gebruik gemaakt van leidingwater. Het leidingwater kan worden verbeterd door centrale ontzilting.

Bij decentrale gietwatervoorziening zijn enkele mogelijkheden te noemen, te weten:

- regenwateropslag bovengronds; Dit zal altijd gecombineerd moeten worden met een aanvullende watervoorziening. Onderzoek heeft aangetoond dat een gietwaterbassin van 500 m³/ha in een normaal droog jaar 60-70 % van de gietwaterbehoefte op jaarbasis dekt. Indien een (nieuw) glastuinbouwgebied over voldoende ruimte beschikt, geldt algemeen het advies om te rekenen op een bassin van 1500 m³/ha voor zoutgevoelige gewassen en 1000 m³/ha voor minder zoutgevoelige gewassen (CUWVO, 1992);

- regenwateropslag ondergronds; Dit is alleen mogelijk als de geohydrologische situatie in het gebied dit toelaat;
- ontzilting van leidingwater op het bedrijf;
- ontzilting van grondwater per bedrijf.

Zowel bij het decentraal ontzilten van leidingwater als grondwater moet in verband met lozingen rekening worden gehouden met vergunningverlening in het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren, het Lozingsbesluit Wet Bodembescherming alsmede eventueel de Grondwaterwet indien gebruik gemaakt wordt van opgepompt grondwater.

2.4.3 Energievoorziening

De energievoorziening is voornamelijk gebaseerd op het gebruik van centrale verwarming door middel van gas. Gas blijft een belangrijke energiebron, omdat het goedkoop is, bedrijfszeker, makkelijk individueel toe te passen en in principe voor ieder bedrijf verkrijgbaar. Bovendien kan het CO₂ dat vrijkomt bij de verbranding in de ketel gebruikt worden voor CO₂-dosering. CO₂-dosering wordt toegepast ter stimulering van de plantengroei. Voor de benodigde hoeveelheid gas wordt uitgegaan van een piekbelasting van 300 m³/uur/ha en een gemiddeld jaarverbruik van 400.000 m³/ha.

Een aantal alternatieven die denkbaar zijn voor warmtelevering ten behoeve van de verwarming van kassen zijn:

- kleinschalige warmte/kracht-koppeling op basis van gasmotoren met een vermogen van 100-1500 kWe (160-2500 kWth). Hierdoor kan een energiebesparing plaatsvinden van 30%;
- middelgrote warmte/krachteenheden in het gebied; hiermee kan gemiddeld tot 40% bespaard worden op primaire brandstoffen;
- warmtelevering vanuit een electriciteitscentrale en/of procesindustriën, via een warmtetransportnet. Van belang hierbij is de afstand tussen de plaats waar de warmte wordt opgewekt en het glastuinbouwgebied. De besparing is afhankelijk van de aard van de warmte (restwarmte c.q. bijproduct). Als norm geldt dat de afstand tussen bron en afnemer niet groter mag zijn dan 15-20 km. Bij grotere afstanden treden er hoge warmteverliezen op en zijn de kosten van de transportleidingen te hoog. Op grond van onderzoek wordt aangenomen dat rest- en afvalwarmte rendabel kan worden toegepast bij glastuinbouwgebieden van meer dan 30 ha, waarin de bebouwingsdichtheid groter is dan 20 % en met een minimale capaciteit van 15 mW thermisch vermogen. Rest- en afvalwarmte is goed geschikt voor de basislastwarmte van kassen. Restwarmte kan daardoor 70 à 90 % van de totale warmtebehoefte dekken. De resterende warmte dient dan te worden gedekt door middel van een tweede warmtesysteem, zoals een CV-ketel of heteluchtkachel. Bij een optimale situatie kunnen aanzienlijke kostenbesparingen worden bereikt voor de tuinders.

Naast het toepassen van restwarmte op een bedrijf zal een tuinder altijd nog een CV-ketel moeten hebben om piekbelasting op te vangen en vanuit verzekeringstechnisch opzicht.

Warmte/kracht-koppeling is een alternatief, waarbij het maken van electriciteit wordt gecombineerd met het nuttig gebruiken van de warmte. Warmte/kracht-koppeling kan op veel plaatsen, waar sprake is van een geconcentreerde warmtevraag, worden toegepast. Het gaat hierbij om gasmotoren, die op groepjes van bedrijven geplaatst kunnen worden, om één of meerdere gasturbines per projectvestiging, of om stoom- en gasturbines (STEG).

Warmte/kracht-koppeling is een interessant alternatief, omdat het mogelijk in gezamenlijkheid kan worden opgepakt. Om dit te realiseren moeten tuinders de bereidheid hebben om samen te werken. De exploitatie is veelal in handen van de energiebedrijven. De jaarkosten voor energie kunnen hiermee gereduceerd worden met 5 à 15 %. Vanuit de rijksoverheid wordt de toepassing van warmtekracht gestimuleerd vanwege de hogere energie-efficiëncy en het bijkomend milieuvoordeel. De voorkeur gaat uit voor regionale STEG's met een capaciteit van circa 250 megawatt boven warmte-krachtkoppeling op individuele bedrijven. Dit vanwege de beperking van de CO₂ en NO_x uitstoot. Voor deze STEG's wordt een draagvlak van circa 500 ha netto (respectievelijk 900 ha bruto) glas noodzakelijk geacht.

In alle gevallen zouden de installaties het beste beheerd kunnen worden door het nutsbedrijf. De tuinders nemen warmte en eventueel electriciteit af. Het surplus aan electriciteit kan aan het net worden geleverd. Gezien de hoge investeringskosten voor een gezamenlijke warmte-krachtinstallatie is een snelle vulling van het kassengebied van belang. Tuinders kunnen ook op kleinere schaal gebruik maken van warmte-krachtkoppeling. Er valt dan te denken aan een cluster van circa 3 tuinders. Deze optie is rendabeler dan wanneer per bedrijf een warmte-krachtinstallatie wordt geplaatst.

Energie kan ook worden opgewekt met behulp van windturbines. Een nadeel van deze mogelijkheid is dat er geen garantie kan worden gegeven voor een constante levering door de afhankelijkheid van de wind. Tevens is niet elk gebied geschikt voor toepassing van windenergie. Andere nadelen zijn het ruimtebeslag en de hoge investeringskosten voor de realisatie van een windmolenpark. Deze optie zal daarom niet verder genoemd worden ten aanzien van de glastuinbouwgebieden Vleuten-De Meern en de Harmelerwaard.

2.4.4 CO₂-dosering

CO₂-dosering vindt op veel bedrijven plaats ten behoeve van stimulatie van de plantengroei. Bij een warmtevraag, wordt CO₂ gedoseerd uit de rookgassen van de CV-installatie. Als er geen warmtevraag is, kunnen er twee aanbevelingen gedaan worden teneinde toch CO₂-dosering te kunnen toepassen:

- 1- CO₂-dosering uit rookgassen van de CV-installatie, waarbij de warmte overdag wordt opgeslagen in een warmtetank en 's nachts wordt gebruikt voor het verwarmen van de kas. Zodoende is er energiebesparing mogelijk. Het is echter niet uitgesloten dat er thermische vervuiling optreedt, bijvoorbeeld in warme nachten of wanneer de CO₂-norm overdag te hoog is aangehouden. Deze optie vergt hoge investeringen. Deze toepassing is daarom pas geschikt bij grotere oppervlakten glas (ongeveer 2 ha of groter), hogere gasprijzen of hogere CO₂-doseerniveaus.
- 2- Zuivere CO₂-dosering. Dit kan opgepakt worden binnen een projectvestiging van glastuinbouwbedrijven. Zuiver CO₂ is voor een groot deel afkomstig van de verbrandingsgassen bij de industrie (met name kunstmestindustrie). Ook wordt zuiver CO₂ als primair hoofdprodukt verkregen door verbranding van gas, en dus niet als restprodukt. Dit laatste is vanuit beleidsoogpunt niet wenselijk.

2.4.5 Meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen

Het toepassen van gewasbeschermingsmiddelen in de tuinbouw heeft betrekking op insecticiden, fungiciden (schimmelbestrijders), nematiciden (grondontsmetters) en herbiciden (onkruidbeschermingsmiddelen). In Nederland is een strenge residubewaking. Dit houdt in dat er controle plaatsvindt op restanten van dergelijke middelen op bladgroenten.

Afhankelijk van toxiciteit, persistentie, mobiliteit en de intensiteit van het verbruik van de aangewende middelen kan milieuschade optreden aan flora, fauna en bij de mens. Dit is met name het geval bij accumulatie in de voedselketens. De gebruikte gewasbeschermingsmiddelen en hun metabolieten of afbraakprodukten bestaan hoofdzakelijk uit organochloorverbindingen, organofosforverbindingen (cholinesteraseremmers), organostikstofverbindingen (zoals triazines, carbamaten en urea-verbindingen). Er zijn ongeveer 400 wettelijk toegelaten gewasbeschermingsmiddelen in omloop. Het merendeel hiervan wordt in de tuinbouw toegepast. In de tuinbouw worden gewasbeschermingsmiddelen het meest intensief toegepast. Dit geldt zowel voor het gemiddeld jaarlijks verbruik per hectare als voor de diversiteit van de gebruikte pesticiden. Met name bij insecticiden en fungiciden is het gebruik van persistente organochloorverbindingen sinds de zeventiger jaren teruggedrongen ten gunste van organofosforverbindingen (zoals parathion). Het bespuiten met chemische middelen veroorzaakt in kassen een veiligheidsprobleem voor de daar werkzame mensen. Ook in de directe omgeving buiten de kassen kan het een veiligheidsrisico vormen. Een afstand van woningen tot kassen van 50 m is doorgaans voldoende om dit risico te beperken tot aanvaardbare normen.

Bij enkele teelten (paprika's, tomaten en komkommers) is de biologische teelt in opmars. Een voorbeeld is het gebruik van de roofmijt als predator tegen spint. Bij teelt van vruchtgroentegewassen (tomaat, paprika, komkommer) wordt reeds in 90% van het Nederlandse kasareaal gebruik

gemaakt van biologische gewasbescherming. Bij de teelt van siergewassen is dit nog niet zover in verband met de schade die de ziekten en/of plagen aanrichten aan de te verkopen delen van de produkten. Bij groentegewassen vindt ook aantasting plaats, maar niet aan de te verkopen delen van de plant.

In de groente- en bloementeelt onder glas wordt nog steeds regelmatig grondontsmetting toegepast ten behoeve van de voor bestrijding van aaltjes (nematoden) en parasitaire schimmels. Hiervoor is jarenlang methylobromide (zeer giftige stof) gebruikt. Thans is het gebruik van deze stof verboden.

Landelijk gezien wordt vooral gebruik gemaakt van metam-natrium, oxamyl, dichloor-propeen, dazomet en aldicarb.

Bij teelt op substraat staan wortels van de planten niet in de grond, zodat grondontsmetting niet nodig is. De steenwolmatten worden ten behoeve van hergebruik ontsmet door het stomen van de matten. Teelten op substraat biedt goede perspectieven voor het voorkómen van de uitspoeling van gewasbeschermingsmiddelen.

In de glastuinbouw worden zowel de binnen- als de buitenkant van de kas regelmatig gereinigd. Dit gebeurt enerzijds ter voorkoming van ziekten en anderzijds om de lichtdoorlating optimaal te doen zijn. Deze reiniging is mogelijk met behulp van chemische ontsmettingsmiddelen c.q. schoonmaakmiddelen of met water. Indien er chemische middelen zijn gebruikt dient er lozing op de riolering plaats te vinden.

Effectbeperkende maatregelen

In de structuurnota Landbouw worden globaal een aantal aspecten aangeduid, waardoor emissies van chemische gewasbeschermingsmiddelen kunnen worden beperkt. Genoemd worden:

- voorkomen van lozing van water met daarin restanten van gewasbeschermingsmiddelen door het verzamelen en zuiveren van dit water;
- betere toedieningstechnieken;
- verdere ontwikkeling van biologische bestrijding;
- verdere ontwikkeling van geïntegreerde bestrijding;
- zorgvuldiger omgaan met middelen en restanten van middelen;
- verder optimaliseren van het kasklimaat;
- verbetering van bedrijfshygiëne door voorlichting;
- verbetering management op het gebied van de gewasbescherming, ontwikkeling, ondersteuningssystemen door onderzoek en voorlichting;
- verdere afbouw bij export bloemisterijprodukten;
- resistentieveredeling.

De huidige ontwikkeling van teelten op substraat, biedt mits recirculatie wordt toegepast, perspectieven voor het voorkomen van uitspoeling van meststoffen. Door de invoering van recirculatiesystemen bij substraatteelt en de invoering van teelten op voedingsoplossing, kan uitspoeling van meststoffen in hoge mate worden voorkomen. De voorzieningen leiden bovendien tot een zuiniger verbruik van meststoffen en water.

Daarnaast lijkt doseren van meststoffen door de controle van de voedingsoplossing met ionspecifieke elektroden op langere termijn mogelijkheden te bieden.

Voor gewassen die niet rendabel op substraat kunnen worden geteeld, kan met drainagewateropvang en zuivering veel worden bereikt.

Een voorwaarde voor het toepassen van een aantal genoemde voorzieningen om meststoffengebruik te verminderen is de beschikbaarheid van kwalitatief goed water.

2.4.6 Afvalstromen

In de glastuinbouw zijn een aantal afvalstromen te onderscheiden, namelijk:

- spuiwater/drainwater;
- condenswater;
- spoelwater van het kasdek;
- spoelwater van kunstmestfilters;
- spoelwater voor het reinigen van de gewassen;
- spoelwater voor eventuele grondwaterzuiveringsinstallaties;
- huishoudelijk afvalwater;
- meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen;
- grondontsmettingsmiddelen;
- anorganische en organische afvalstoffen; drie belangrijkste afvalstromen:
 - 1- substraatmateriaal;
 - 2- folies, plastic;
 - 3- organisch afval.

ad 1

Ruim 60% van de groenteteelt vindt op steenwol plaats. De hoeveelheid steenwol die jaarlijks als afval vrijkomt hangt af van: het areaal, gebruiksduur steenwol (een- of meerjarig) en de teeltduur. Naast verhoging van de duurzaamheid van de steenwol bestaat op dit moment de mogelijkheid de steenwol te hergebruiken. Er zijn in Nederland reeds bedrijven die oude steenwolmatten verzamelen en geschikt maken voor hergebruik.

ad 2

Folies zijn in hoofdzaak loopfolies waarmee de kasgrond wordt afgedekt en het folie waarmee de substraatmat wordt ingehoesd of afgedekt. Aan het einde van de teelt is het folie zodanig vuil en versleten dat dit bij de wisseling van de teelt moet worden vernieuwd. Voor hergebruik is het folie te zeer verontreinigd.

Bij teelt in kassen komen grote hoeveelheden plastic vrij. Dit afval wordt beschouwd als industrieel afval.

ad 3

Organisch afval komt vrij tijdens de teelt en oogst van gewassen en bij de teeltwisseling. In het laatste geval betreft dit het afgedragen gewas.

Als de teelt op substraat plaatsvindt, moet het organisch afval extern worden verwerkt, omdat de mogelijkheid ontbreekt het afval te versnipperen en in de kasgrond te verwerken.
Het organische afval is in principe te composteren.

Effectbeperkende maatregelen

Aangezien bij steeds meer gewassen overschakeling plaatsvindt van grondgebondenteelt naar substraatteelt, zal de hoeveelheid substraatafval nog toenemen. De hoeveelheid substraatafval kan verminderd worden door:

- een betere benutting van substraat, per produkt-eenheid minder volume;
- het langer gebruiken van substraat;
- hergebruik van substraat;
- teelt op voedingsoplossingen door watercultures (teeltsysteem op goten).

De problematiek van het organische materiaal kan technisch door compostering worden opgelost.

De plastic folies worden al voor een groot deel ingezameld en hergebruikt.

Vanuit milieu-hygiënisch oogpunt is er voorkeur voor verwerking en hergebruik van afvalstoffen (organisch afval, plastic, steenwol).

2.4.7 Licht

In de glastuinbouw wordt met name in de snijbloementeelt en de potplantenteelt in toenemende mate gebruik gemaakt van assimilatiebelichting. In 1991 werd ongeveer 8 % van het areaal glastuinbouw belicht. De verwachting is dat dit areaal nog zal groeien. Door middel van lampen met een bepaald kleurenspectrum wordt gedurende een bepaalde periode per etmaal de zon nagebootst om de groei van planten te bevorderen. Assimilatiebelichting wordt met name in de donkere periode van september tot april gebruikt.

Naast assimilatiebelichting wordt in de glastuinbouw gebruik gemaakt van stuurlicht. Stuurlicht wordt met name in de bloementeelt toegepast om de bloei van gewassen te sturen en te versnellen. In de regel gaat het bij stuurlicht om geringe lichthoeveelheden, waardoor effecten op de omgeving kunnen worden verwaarloosd.

Assimilatiebelichting

Door het toepassen van assimilatiebelichting wordt de omgeving van de kas zowel via de zijgevels als het bovendek van de kas verlicht. Om schade aan naburige gewassen te beperken heeft het Landbouwschap een Verordening belichtingstoepassing opgesteld. In deze verordening wordt assimilatiebelichting slechts toegestaan indien op de erfgrans de norm van 4 lux niet wordt overschreden, tenzij een verklaring van geen bezwaar is afgegeven. Om aan deze norm te voldoen brengen tuinders gevelschermen aan.

Bij mogelijke effecten van assimilatiebelichting zijn drie aspecten van belang, namelijk:

- De uitstraling naar boven wordt als hinderlijk ervaren door omwonenden. Hierdoor ontstaat een rood/gele of oranje waaier van licht boven de kas die tot op grote afstand zichtbaar is.
- Natuurlijke flora en fauna (vleermuizen, nachtvlinders) rond de kassen kunnen schade ondervinden van assimilatiebelichting.
- Het licht kan schade aan naburige gewassen veroorzaken met nadelige financiële gevolgen.

De sterkste verlichting van de omgeving zal zich voordoen in een situatie waarin het uitgestoten licht door een gesloten wolkendek wordt gereflecteerd. Een idee omtrent de lichthoeveelheden in de omgeving van de verlichte kassen wordt uitgewerkt in paragraaf 3.1.6.

Andersom kunnen glastuinbouwbedrijven ook last hebben van schaduwhinder door hoge gebouwen of beplanting. Dit is ook een reden om met gebouwen en bomen enige afstand tot kassen te bewaren.

Effectbeperkende maatregelen

Het geheel voorkomen van het uittreden van licht is niet praktijkrijp of slechts theoretisch haalbaar. Een gedeeltelijke beperking van de uitstraling naar boven is echter wel mogelijk. De maatregelen die uitstraling beperken hebben tevens effecten op het teeltechnische en bedrijfseconomische vlak. Mogelijkheden om uitstraling via het kasdek te beperken zijn:

- toepassing van assimilatiebelichting waarbij een aanzienlijke reductie van de uitstraling wordt bereikt;
- toepassing van assimilatiebelichting zonder uitstraling.

Beperking van de uitstraling kan worden bereikt door zowel gevel als dek van een scherm te voorzien. Voor de gevel geldt de norm van het Landbouwschap. In het dek kunnen verschillende soorten doeken worden gebruikt, zoals een zonweringsdoek of een verduisteringsdoek. Nadeel van deze doeken is dat ze naast lichtdicht ook (gedeeltelijk) luchtdicht zijn. Er ontstaan dan met name problemen met de vocht- en temperatuurregeling in de kas. Bij toepassing van een scherm in een kas moet rekening gehouden worden met een opening van 6 à 10 %.

De ervaring met zonweringschermen tijdens het belichten van het gewas is in de meeste teelten nog zeer gering.

Het verduisteringsscherm wordt in een aantal teelten gebruikt om de bloei te induceren (o.a. chrysant). Nadeel van dit scherm is dat het behalve assimilatielicht ook zonlicht wegneemt. In de zomer kan deze dus niet als zonwering worden gebruikt. De bereikte lichtreducties met een zonwerings- of verduisteringsscherm via het dek bedragen 50 tot 85 %.

Lichthinder in horizontale richting kan voorkomen worden door het plaatsen van opgaande beplanting langs de kassen en/of door gebruik te maken van lichtschermen. Ten aanzien van de zijkant van de kassen is sinds 1 april 1990 de eerdergenoemde "Verordening

belichtingstoepassingen" van kracht. Bij het aanbrengen van afschermbepanting dient rekening te worden gehouden met schaduwwerking.

Volledige beperking van uitstraling is vanwege teelttechnische en economische bezwaren praktisch nog niet mogelijk.

Chrysanten zijn tamelijk ongevoelig voor wisselingen in luchtvochtigheid en temperatuur. Met name in de chrysantenteelt en de potplantenteelt bestaan goede mogelijkheden voor het toepassen van schermen, waardoor de uitstraling sterk kan worden beperkt.

2.4.8 Ontsluiting

Een efficiënt ingericht glastuinbouwgebied wordt gekenmerkt door een goed wegen- en waterlopenstelsel. Er moet een directe en vlotte verbinding met het secundaire of primaire wegennet zijn. De wegen moeten zodanig aangelegd zijn dat er een veilig transport mogelijk is. Afhankelijk van de grootte van het gebied moeten de wegen een minimale verhardingsbreedte van 6 meter en een funderingsbreedte van 7 meter hebben. De bij de wegen horende bermen (tweezijdig) moeten 3,5 meter breed zijn, gerekend vanuit de fundering. In voorkomende gevallen moet rekening gehouden worden met de ruimte benodigd voor de leidingen van restwarmte, CO₂, gietwateraanvoer, etc. Daarnaast kunnen de bermen dienst doen als locatie voor aangepaste beplanting. Eventueel met een bepaalde minimale bouwafstand tot wegen kunnen deze twee aspecten de leefbaarheid van het project sterk vergroten.

Ook is essentieel: de ontsluiting door middel van verharde plattelandswegen van voldoende breedte van en naar de veiling en de afstand tot de veiling.

2.4.9 Waterlopen

Waterlopen dienen om het overtollige water snel en zonder ontoelaatbare peilstijgingen af te voeren. Voor bepaalde grondteelten hebben waterlopen de functie van watervoorziening. Met het oog op gesloten systemen zal deze functie op termijn van minder belang zijn.

2.4.10 Landschappelijke inpassing

Het verbeteren van de woon- en werkomgeving en dus ook van het imago van glastuinbouwgebieden, kan worden bevorderd door het ontwikkelen en stimuleren van specifieke glastuinbouwlandschappen. Een dergelijk landschap wordt gekenmerkt door glazen locaties, temidden en omgeven door water en groen met een duidelijke ordening en ruimtelijke variatie, een efficiënt ruimtegebruik en mogelijkheden voor recreatief medegebruik.

3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling Vleuten-De Meern

3.1 Plaatsbepaling en economische betekenis

Het glastuinbouwgebied Vleuten-De Meern is gelegen ten noorden van de kern De Meern. Het gebied is een subcentrum van de landelijke grote centra. In dit gebied bevindt zich ongeveer 50 % van het Utrechtse glastuinbouwareaal.

In het gebied bevinden zich toeleveringsbedrijven, een regionaal onderzoekscentrum en een bloemen- en plantenveiling. In de directe omgeving van het kassengebied bevinden zich andere kleinere tuinbouwcentra (Harmelen, Maarssen, Houten), een groenten- en fruitveiling, een groothandels- en distributiecentrum en een agrarisch onderzoekscentrum. Deze zijn volledig of in zeer belangrijke mate afhankelijk van het functioneren van het Vleutense kassengebied.

De bedrijfstak tuinbouw is van groot sociaal-economisch belang voor de regio. De afzet is regio gericht. De directe en indirecte werkgelegenheid van deze bedrijfstak omvat een aanzienlijk aantal arbeidsplaatsen. Het gaat hierbij veelal om deeltijdwerkers en laaggeschoolden, waarvoor moeilijk vervangend werk te vinden is.

De ouderdom van het bestaande areaal geeft een beeld van de waarde van het gebied en de bereidheid van de ondernemer om tijdig in te spelen op de zich snel voordoende veranderingen. Van het areaal is 30 % jonger dan 3 jaar, 70 % is jonger dan 10 jaar.

De omzet per hectare bedraagt in de glasgroententeelt ongeveer 75-100 gulden per m² per jaar. In de bloementeelt en met name in de potplantenteelt is dit aanzienlijk hoger.

Het glastuinbouwgebied heeft een voortrekkersfunctie. De steenwolinnovatie in Nederland is vanuit dit gebied op gang gebracht. Dit is eveneens het geval met de geïntegreerde en biologische gewasbescherming.

Van de top-tien bedrijven in Nederland zijn er drie in het kassengebied gevestigd. De voortrekkersfunctie komt tot uitdrukking in de gemiddelde rentabiliteit die hier de laatste jaren beduidend gunstiger is dan in de landelijke centra. In de glastuinbouw is het niveau van de kennistoepassing van de ondernemer in belangrijke mate bepalend voor het bedrijfsresultaat. Het kennisniveau wordt vergroot door een voortdurende wisselwerking tussen tuinders en de groep telers waartoe zij behoren (studieclubs, teeltbegeleiding).

Voordelen van een centrumgebied voor de glastuinbouw zoals bij Vleuten-De Meern zijn:

- goede kennis- en informatie-uitwisseling;

- beschikbaarheid kennis en vaardigheden op de bestaande productiebedrijven: er is een bestaand centrum. De opbouw vergt een lange periode;
- aanwezigheid agrarisch onderwijscentrum te Houten en een specifiek op de tuinbouw toegesneden nevenvestiging te Utrecht;
- goede innovatie-uitstraling;
- gemeenschappelijke belangenbehartiging op korte en lange termijn en collectieve aanpak van onder andere ontsluiting, grondverwerving, nutsvoorziening, milieu- en afvalproblematiek, scholing, cursussen, onderwijs en werkgelegenheidsprojecten;
- aanwezigheid van toeleverings- en dienstverlenende bedrijven (korte afstanden, gespecialiseerde kennis);
- aanwezigheid Bloemenveiling (Vleuten) en Groentenveiling (Utrecht);
- samenwerking gebaseerd op relaties, op verhoudingen tussen mensen; voor de verhoudingen moet men elkaar voldoende vaak ontmoeten; bedrijfsvestiging in de nabijheid van een flink aantal collega's biedt zeer grote voordelen;
- de structuur van de bedrijfstak is ijzersterk: kleinschalige productiebedrijven die op tal van terreinen (afzet, onderzoek, voorlichting) samenwerken. In deze structuur wordt de slagkracht van het kleinschalige productiebedrijf gecombineerd met de voordelen van de grootschalige afzet-, voorlichtings- en onderzoeksstructuur;
- het kunnen beschikken over een regionaal onderzoekscentrum dat enerzijds belangrijke bijdragen levert aan het landelijk onderzoeksprogramma en anderzijds vanwege de ligging midden in het gebied direct een voorbeeldfunctie heeft voor de Utrechtse ondernemers;
- aanwezigheid van een goed snelwegennet voor afvoer;
- geen problemen met de arbeidsvoorziening: kansen voor herintredende gehuwde vrouwen en allochtonen;
- mogelijkheden voor warmte-krachtkoppeling, herbenutting van CO₂ en warm water door nabijheid van de UNA-energiecentrale;
- aanwezigheid van uitstekend grondwater;
- korte afstand woon-werkverkeer.

3.2 Algemene Bedrijfsinformatie

In het glastuinbouwgebied Vleuten-De Meern waren in 1992 ongeveer 103 glastuinbouwbedrijven gevestigd. Circa 70 % van de glasbestanden is jonger dan 10 jaar en 30 % is zelfs jonger dan 3 jaar. In 1992 waren er circa 500 directe werknemers.

De gemiddelde bedrijfsgrootte bedraagt circa 1,17 hectare netto glas en 2,12 hectare bruto bedrijfsoppervlak. Het verschil tussen netto en bruto wordt gevormd door bedrijfsruimten, waterbassins, laad- en losruimten en overige landbouwgrond. Op dat moment was sprake van een glastuinbouwareaal van circa 218 hectare bruto. In het rapport "Verkassingsscenario's en Verstedelijkingsmodellen" (Heidemij, 1992) is uitgegaan van een raming van ongeveer 121 ha netto glas aan het eind van 1992. Verondersteld is dat er in 1993 en 1994 nog een uitbreiding zal plaatsvinden van circa 15 ha (circa 5 bedrijven) en dat er in verband met

vrijwillige beëindiging circa 10 ha niet verplaatst hoeft te worden. De totale oppervlakte netto-glas eind 1994 wordt geschat op ca. 126 ha.

De huidige lengte/breedte verhouding van de kassen op de bedrijven in Vleuten-De Meern is gemiddeld 2,5:1. Op de locaties zijn voornamelijk verhardingen met beton of tegels en klinkers aanwezig.

De glastuinbouw in het huidige kassengebied Vleuten-De Meern bestaat voor 63 % uit groenteteelt en voor 37 % uit sierteelt. De meest voorkomende teelt zijn tomaten (ca 35 % van de totale oppervlakte kas), komkommers (ca 10 %), paprika's (ca 8 %), rozen (ca 10 %), potplanten (ca 6 %) en chrysanten, anjers, lelies (6 %). Ongeveer de helft van de in het kassengebied voorkomende bedrijven teelt op substraat. De rest betreft grondgebonden teelt. Volgens bij de gemeente Vleuten-De Meern in handen zijnde informatie past circa 25 % van de op substraat telende bedrijven recirculatie toe.

In het glastuinbouwgebied Vleuten-De Meern staat tevens een veiling. De huidige oppervlakte van deze veiling bedraagt 30.000 m². Op korte termijn is voorzien in een uitbreiding van 2.000 m². Voor de komende jaren moet rekening gehouden worden met een jaarlijkse uitbreiding met circa 5 %.

Bedrijfsvoering

In deze paragraaf wordt kort toegelicht hoe de diverse in het vorige behandelde eisen geregeld zijn in het glastuinbouwgebied Vleuten-De Meern. Aan bod zullen komen: watervoorziening, energievoorziening, CO₂-dosering, gewasbeschermingsmiddelen, afvalstromen en lichtgebruik. Afsluitend wordt er enige informatie betreffende de autonome ontwikkeling aangegeven.

Watervoorziening

Het sproei- en voedingswater in het glastuinbouwgebied is afkomstig van:

- 60 % grondwater;
- 35 % oppervlaktewater;
- 5 % leidingwater.

Over het algemeen wordt voor het gietwater gebruik gemaakt van grondwater. Naar schatting zal er gemiddeld per bedrijf 10.000 tot 20.000 liter per jaar worden opgepompt.

Het drainwater wordt voor 30 % geloosd op de riolering en voor het overige op het oppervlaktewater en de bodem. Het beleid is erop gericht dat alle lozingen van overdrain in de bodem zijn opgeheven per 1-6-1996. De lozing op het oppervlaktewater en de bodem vindt plaats vanwege onvoldoende capaciteit van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (mondelinge mededeling Landbouwschap Utrecht).

Energievoorziening

Er wordt voornamelijk gestookt op aardgas (90 %). In de meeste gevallen (60 %) zijn er brandstoftanks (geweest). In paragraaf 2.3 is uitgegaan van

een benodigde gashoeveelheid van 300 m³/uur/ha (bij piekbelasting) en een gemiddeld jaarverbruik van 400.000 m³/ha. Indien er in het geval van kassengebied aangenomen wordt dat 90 % van de bedrijven op aardgas stookt, dan betekent dit dat het gemiddeld jaarverbruik in kassengebied Vleuten-De Meern 3,7*10⁷ m³/ha bedraagt. Voor de gehele oppervlakte (90 % van 121 hectare netto glas) bedraagt het gemiddeld jaarverbruik circa 4,0*10⁹ m³.

Er wordt al gebruik gemaakt van warmte-krachtkoppeling. In 1991 waren 9 eenheden geïnstalleerd (volgens een opgave van de gemeente Vleuten-De Meern maken momenteel 8 bedrijven gebruik van warmte-krachtkoppeling). Er zijn toendertijd langlopende contracten afgesloten tussen de glastuinders en de PUEM voor een periode van 10 jaar. Deze contracten kunnen voor het jaar 2000 beëindigd worden. Thans vindt de warmte-krachtkoppeling nog hoofdzakelijk plaats per bedrijf door de productie van warmte, lichtstroom en krachtstroom in één installatie.

CO₂-dosering

De CO₂-dosering vindt voornamelijk plaats door de rookgassen onder druk in de kassen te brengen. Voor zover bekend bij de gemeente Vleuten-De Meern wordt CO₂-dosering toegepast bij het telen van tomaten, komkommers en paprika's. Dit betekent dat er in circa 53 % van de bedrijfsvoeringen CO₂-dosering wordt toegepast.

Gewasbescherming

Zowel in het verleden als in het heden zijn voornamelijk organische fosforverbindingen toegepast op de glastuinbouwbedrijven (54 %). In mindere mate werden en worden stikstofhoudende verbindingen, dithiocarbamaten en synthetische pyrethroïden toegepast. Van de door Iwaco geënquêteerde glastuinbouwbedrijven (72 responderende bedrijven) gebruikt momenteel 6 % van de tuinders grondontsmettingsmiddelen (Iwaco, 1993. Inventariserend onderzoek VINEX-gebied Utrecht-Westflank).

Afvalstromen

Het substraatafval wordt in steeds grotere mate afgevoerd en gerecycled. Het groenafval van de glastuinbouwbedrijven wordt door de tuinders zelf gecomposteerd en voor het overige gescheiden en afgevoerd naar speciale composteringsbedrijven.

Op 20 % van de glastuinbouwbedrijven is een opslagplaats voor bedrijfsafvalstoffen en dergelijke aanwezig.

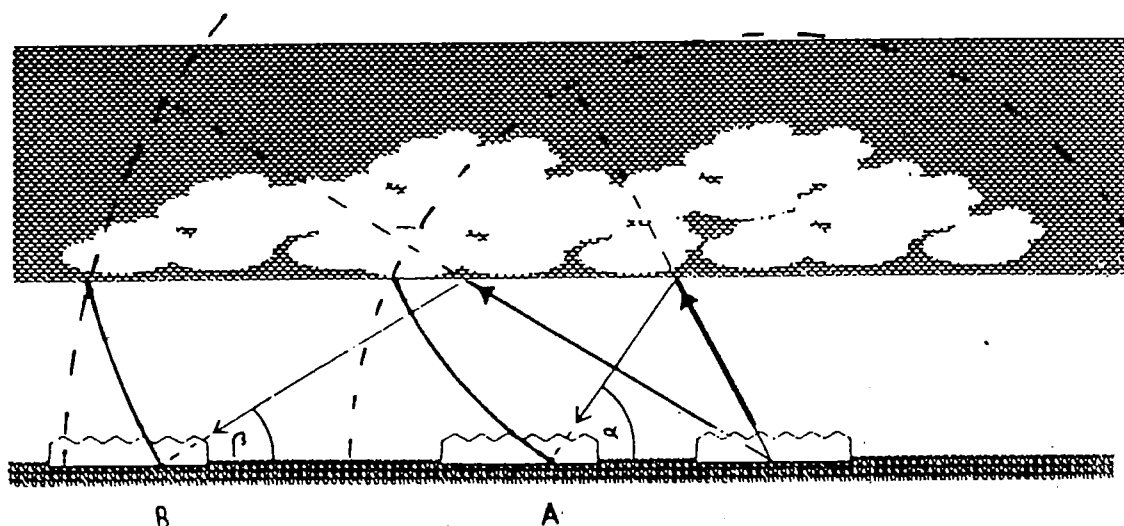
Licht

Volgens opgave van de gemeente Vleuten-De Meern zijn er in het kassengebied 5 bedrijven die ten behoeve van de produktievermeerdering gebruik maken van assimilatiebelichting. Dit betreffen 3 potplantenteeltbedrijven en 2 bloementeelbedrijven. Over lichtemissies in het kassengebied zijn geen gegevens bekend.

Om toch een idee te geven van de lichthoeveelheden in de omgeving van verlichte kassen, kan een rekenmodel worden toegepast (Bureau Adviseur Beroepen Milieubeheer, 1992). Bij dit model is aangenomen dat het lamplicht, evenals bij zonlicht, dat door het gewas en ondergrond wordt gereflecteerd, diffuus de kas verlaat. Het gereflecteerde licht heeft een sterkte van 5 tot 30 % van het niveau waarmee het gewas verlicht wordt. De lichtsterkte waarmee het wolkendek boven de kas wordt verlicht is in het model benaderd door een denkbeeldige koepel boven het bedrijf die gelijkmatig wordt verlicht. Het lichtniveau op het koepeloppervlak neemt af met de afstand van het koepeldak tot de kas. Daar waar de koepel het wolkendek raakt, valt het licht onder een hoek α op de onderzijde van het wolkendek (zie figuur 3.1).

De formule die erbij hoort luidt:

Lichtniveau wolkendek in punt A = lichtintensiteit uitstoot * oppervlakte bedrijf/oppervlakte koepel * $\sin \alpha$.



Figuur 3.1: De lichtuitstoot van een belichte kas en de weerkaatsing tegen een gesloten wolkendek naar een onbelichte kas (Bureau Adviseur Beroepen Milieubeheer, 1992).

De reflectie door de wolken van het opvallend licht kan oplopen tot 50 à 70 %. Dit gereflecteerde licht komt rond de kassen terecht in hoeveelheden die afnemen met de afstand. Binnen een centrum met veel bedrijven die assimilatiebelichting toepassen, is naast de wolkhoogte ook het belichte areaal van belang voor de intensiteit van het verspreide licht.

Als er uitgegaan wordt van een lichtreflectie in de kas van 5 %, reflectie door de wolken van 50 %, een belicht areaal van 50 % en een lichthoeveelheid van 1000 lux, dan bedraagt in het gebied het lichtniveau ongeveer 12,5 lux. De grootte van de zone rondom het gebied met de belichtende bedrijven waarin de 4 lux kan worden overschreden is afhankelijk van de wolkhoogte. Waarschijnlijk is deze nooit groter dan 500 meter. Aannemelijk is dat bij een grotere hoogte van het wolkendek de hoeveelheid weerkaatste lux afneemt. Bij een laaghangende bewolking op

100 meter hoogte, normaal bij het overtrekken van een depressie in de herfstmaanden, omvat de beïnvloede zone met een lichtniveau van meer dan 4 lux bij benadering 100 meter rondom het kassengebied.

Indien er echter uitgegaan wordt van een lichtreductie van 75 % door het toepassen van een schermdoek voor beperking van opwaartse straling, en een noodzakelijke kier van 10 % voor ventilatie, dan wordt een uiteindelijke reductie van 68 % behaald. Als net het uiteindelijke lichtniveau 12,5 lux bedroeg, dan bedraagt deze door de beperkingsmaatregelen 4 lux. Hiermee wordt tenminste voldaan aan de Verordening belichtingstoepassing van het Landbouwschap.

Autonome ontwikkelingen

Wat betreft de energievoorziening zal een uitbreiding plaatsvinden met betrekking tot de toepassing van warmte-krachtkoppeling op de bedrijven. Ook zal er de mogelijkheid zijn om het koelwater van de UNA-electriciteitscentrale te benutten als energievoorziening in de glastuinbouw. Thans wordt deze warmte afgegeven aan het Amsterdam Rijnkanaal. Deze laagcolorische warmte kan gebruikt worden in de glastuinbouw, maar niet in woningen. Ook is het technisch mogelijk om CO₂ af te vangen bij de energiecentrale en af te voeren naar de glastuinbouw.

Voordat er sprake was van glastuinbouwverplaatsing vanuit Vleuten-De Meern, werd in het provinciale beleid aangegeven dat het huidige kassengebied de mogelijkheid moest hebben te kunnen uitgroeien tot zo'n 600 ha bruto. Deze uitbreiding zou nodig zijn om de vitale componenten zoals veilingen, onderwijs, regionaal onderwijscentrum en toelevering in stand te houden. Het gebied Hoge Weide en Lage Weide komen hier het meest voor in aanmerking vanwege de aansluiting op het bestaande kassengebied en vanwege de benutting van de CO₂ en koelwaterwarmte van de UNA-centrale.

3.3 Bodemgebruik

In het kassengebied wordt de grootste oppervlakte ingenomen door de glastuinbouw. De glastuinbouw is intensief. Hiernaast komt er een aanzienlijke oppervlakte aan boomgaarden voor. De rest van het gebied is voornamelijk grasland. Ook komt er bouwland voor.

3.4 Bodem en grondwater

Bodem

Geomorfologie

De vorming van de bovenste bodemlaag heeft plaatsgevonden in het Holocene onder invloed van de rivier De Oude Rijn. Het gebied ligt in het vroegere stromingsgebied van De Oude Rijn. Het kassengebied bij Vleuten-De Meern maakt hierdoor onderdeel uit van het rivierkleigebied. Kenmerkend voor dit gebied zijn de oude verlande en dichtgeslibde

rivierlopen, de oeverwallen die nog als reliëf waarneembaar zijn in het gebied, de kommen en de uiterwaarden. Vóór de bedijking van de rivieren, trad de rivier bij hoog water buiten haar oevers. Hierbij vond sedimentatie van door het rivierwater meegevoerd bodemmateriaal plaats. Het grove materiaal (zand en zavel) werd dicht bij de riviergeul afgezet, waardoor relatief hoger gelegen oeverwallen (stroomruggen) zijn gevormd. Verder van de rivier af is het lichtere materiaal (klei) gesedimenteerd. Hier zijn de zogenaamde kommen ontstaan, welke een vlakke maaiveldligging kennen. De hoogte in het kassengebied varieert van NAP -0,7 m tot NAP +1,8 m.

Bodemopbouw

Het huidige kassengebied is gesitueerd op de oeverwallen. Deze oeverwallen (stroomruggen) bestaan uit kalkhoudende poldervaaggronden met grondwatertrap VI (STIBOKA, 1970). De bovengrond varieert van lichte zavel tot lichte klei. Grote delen van de profielen zijn tot op de zandondergrond afgegraven voor de winning van klei ten behoeve van de bakstenen- en dakpannenindustrie (afvletten). De voor deze industrie waardeloze teelaarde werd na afgraving teruggestort. Waar oorspronkelijk goed ontwaterde gronden lagen, ontstonden 1 à 2 m lager gelegen gronden, die uitermate geschikt bleken voor groenteteelt. Het bodemprofiel van afgevlakte gronden is namelijk goed doorlatend en er kan een constante grondwaterstand worden gehandhaafd door inlaat uit de boezem. Later ging men in de groenteteelt over op kweken in kassen.

In de relatief laag gelegen kommen en kommen op veen komen vooral kalkloze drechtvaaggronden (klei op een veenondergrond) en kalkloze poldervaaggronden (zwarte klei met plaatselijk veen) voor. De voorkomende grondwatertrappen zijn II, III en V (STIBOKA, 1973 en 1983). Deze lager gelegen delen worden met name gebruikt als grasland.

Het huidige kassengebied Vleuten-De Meern maakt geen deel uit van een bodembeschermingsgebied.

Grondwater

Geohydrologie

In het kassengebied is een holocene deklaag aanwezig, welke wordt gevormd door kleien, venen en kleiige zanden van de Betuwe Formatie en de Westland Formatie. De dikte van de deklaag varieert sterk en is minder dan 6 m. De verticale weerstand (C-waarde) van de deklaag is zeer wisselend en bedraagt 100 tot 1000 dagen. Het eerste watervoerende pakket ligt op een globale diepte van -10 tot -60 meter ten opzichte van N.A.P en heeft een doorlatendheid (kD-waarde) van 1000-2500 m²/dag. De grondwaterspiegel in de deklaag bevond zich in mei-juli 1993 op circa 0,8 meter beneden maaiveld.

De eerste scheidende laag wordt gevormd door kleilagen, behorende tot de formatie van Kedichem. Deze laag komt in een groot gebied ononderbroken voor. De dikte van deze laag varieert tussen enkele meters en meer dan 10 meter.

Grondwaterstroming

De grondwaterstroming is zuidwestwaarts tot noordwestwaarts gericht. De gradiënt varieert tussen de circa 0,1 en 0,5 m/km. De oeverwallen (stroomruggen) zijn met name infiltratiegebieden. De lager gelegen delen in het gebied zijn voornamelijk kwelgebieden. De kans op verspreiding van verontreinigingen via het grondwater zal daarom ter plaatse van de oeverwal in het algemeen groter zijn dan in de lager gelegen delen.

Grondwateronttrekking

Ten westen van De Meern is een pompstation gesitueerd met een capaciteit van 1,9 miljoen/m³ per jaar. De winning vindt plaats in het tweede en derde watervoerend pakket (tussen 85 en 125 m diepte). Het pompstation en de bijbehorende boringsvrije zone zijn niet gelegen in het huidige kassengebied Vleuten-De Meern. Er is geen sprake van een grondwaterbeschermingsgebied.

In het Waterhuishoudingsplan provincie Utrecht, juni 1992 wordt met betrekking tot het kassengebied vermeld dat ten aanzien van de grondwateronttrekking ten behoeve van substraatteelten en beregingen in de glastuinbouw te Vleuten-De Meern, nu reeds aanvullend beleid nodig is, vanwege de sterke uitbreiding van de oppervlakte en de wenselijkheid spaarzaam om te gaan met het kwalitatief hoogwaardige grondwater. De hoeveelheid water die de afzonderlijke bedrijven hier onttrekken, ligt in het algemeen lager dan de hoeveelheid waar een vergunning voor nodig is. Daarom kan de provincie niet sturend optreden. In verband daarmee wordt dit gebied aangewezen als gebied van bijzondere waakzaamheid waarvoor ingevolge art.8 van de Grondwaterverordening de vrijstellingsgrenzen voor grondwateronttrekking kunnen worden verlaagd. Het glastuinbouwgebied te Vleuten-De Meern wordt uit het oogpunt van grondwaterbeheer dus aangemerkt als een gebied van bijzondere waakzaamheid.

Grondwaterkwaliteit

De hoger gelegen stroomruggen bij Vleuten vormen infiltratiegebieden. Dit betekent dat de stroomruggen als hydrologisch kwetsbaar moeten worden beschouwd voor verontreinigingen.

Verontreinigingssituatie

Door de provincie Utrecht wordt jaarlijks het Programma Bodemsanering uitgegeven. In dit programma zijn, conform artikel 2 van de Interimwet Bodemsanering, gevallen van bodemverontreiniging opgenomen waarin de bodem zodanig is of dreigt te worden verontreinigd, dat ernstig gevaar bestaat voor de volksgezondheid of het milieu. Bij de provincie is echter geen lijst van alle bekende bodemverontreinigingsgevallen aanwezig. Ten aanzien van het kassengebied Vleuten-De Meern wordt aangegeven:

- Ten oosten van De Meern: industrieterrein Oudenrijn waarop een zevental (mogelijk) verontreinigende terreinen (o.a. bouw- en sloopaafval) liggen.
- Langs de Alendorperweg bevinden zich een tweetal verontreinigingssituaties (olie en aromaten).

- In het oosten van het kassengebied (ten oosten van 't Zand) bevindt zich een verontreinigingssituatie.

Door Iwaco is in november 1993 een rapport uitgebracht, betreffende een inventariserend onderzoek in het VINEX-gebied Utrecht-Westflank naar de kosten van bodemonderzoek en -sanering in geval van herinrichting. In dit kader zijn een aantal locaties geanalyseerd op verontreinigingen. Op tien tuinbouwlocaties is bodemonderzoek verricht. Op twee van deze 10 tuinbouwlocaties is aanvullend onderzoek verricht naar gewasbeschermingsmiddelen in het grondwater. Tevens zijn 2 locaties met betrekking tot de waterbodem geanalyseerd. De resultaten betreffende de waterbodemkwaliteit worden in paragraaf 3.8 weergegeven.

Met betrekking tot de grond zijn 9 van de 10 geanalyseerde locaties verontreinigd met metalen, polycyclische koolwaterstoffen (PAK's), extraheerbare organische halogeenvrindingen (EOX), organofosforverbindingen, minerale olie en organochloorbestrijdingsmiddelen.

In het grondwater zijn in één van de twee locaties verhoogde concentraties van metalen, EOX, organofosforverbindingen, organochloorbestrijdingsmiddelen en pesticiden breed (= bredere range van pesticiden, zoals ((dithio) carbamaten, organostikstof-pesticiden, chloorfenoxyzuren) geconstateerd.

Op basis van het onderzoek wordt van de tuinbouw verwacht dat de gehele oppervlakte grond en 50 % van het grondwater is verontreinigd boven de referentiewaarden. Plaatselijk is sprake van overschrijdingen van B- en C-waarden.

De meest gebruikte gewasbeschermingsmiddelen in tuinbouwgebied Vleuten-De Meern zijn organische fosforverbindingen.

Autonome ontwikkelingen

Opname van een verontreinigde locatie in het Programma Bodemsanering geeft geen garantie dat op korte termijn sanering zal plaatsvinden. Dit is afhankelijk van de huidige bestemming. Aangezien deze in de meeste gevallen geen "gevoelige" bestemmingen betreffen, ligt de saneringsprioriteit laag.

De autonome ontwikkeling met betrekking tot bodem en grondwater bestaat voornamelijk uit ontwikkelingen welke zich afspelen op hoger niveau. Hierbij gaat het om terugdringen van het gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen. Met name het toenemende gebruik van biologische gewasbeschermingsmiddelen in het kassengebied Vleuten-De Meern kan in de toekomst voor een betere bodem en grondwaterkwaliteit zorgen.

Om in de toekomst in de drinkwaterbehoefte te kunnen voorzien zal het Waterleidingbedrijf Midden-Nederland een nieuw pompstation ten oosten

van Vleuten stichten met een capaciteit van 7,5 miljoen/m³ per jaar. Deze locatie betreft een potentieel grondwaterbeschermingsgebied.

3.5 Oppervlaktewater

Kwantiteit

Het kassengebied ligt in het beheersgebied van waterschap Leidsche Rijn. De afwatering in het gebied vindt plaats naar het gemaal Harmelen bij de Leidsche Rijn. De plaatselijke ontwatering is geregeld via kweldammen. De wateraanvoer geschiedt via de Leidsche Rijn. Het noordelijke gedeelte van het huidige kassengebied (ten noorden van de Hoeveweg) watert via het gemaal Haarrijn af op het Amsterdam-Rijnkanaal.

Kwaliteit

Het oppervlaktewaterkwaliteitsbeheer is (nog) in handen van de provincie Utrecht. In het kassengebied Vleuten-De Meern is een groot aantal watergangen verrijkt met fosfaten. Deze zijn afkomstig van de rioolwaterzuiveringsinstallatie, welke loost op de Leidsche Rijn en van verlies van voedingsstoffen uit de land- en tuinbouw. In het kassengebied is het oppervlaktewater en de waterbodem verontreinigd met restanten gewasbeschermingsmiddelen (micro-verontreinigingen) uit de fruitteelt en de tuinbouw. De Leidsche Rijn voldoet niet aan de normen voor ammoniak, ammonium en zuurstof ten aanzien van de kwaliteitsdoelstelling voor "karperachtigen".

Slechts 30 % van het effluent van de glastuinbouwbedrijven wordt op het riool geloosd. Het overige verdwijnt naar het oppervlaktewater of de bodem. Doordat de glastuinbouwbedrijven in toenemende mate regenwater opvangen in spaarbekkens en dat niet lozen op het oppervlaktewater, loopt de concentratie van vervuiling in het oppervlaktewater extra op.

Waterbodemkwaliteit

Gebaseerd op de Derde Nota Waterhuishouding wordt de waterbodemkwaliteit ingedeeld in vier klassen, namelijk:

- klasse 1: niet verontreinigd;
- klasse 2: licht verontreinigd;
- klasse 3: matig verontreinigd;
- klasse 4: sterk verontreinigd.

Op grond van een door de Grontmij verricht onderzoek voor het baggerspecieplan van de provincie Utrecht (1991) zijn de volgende verontreinigingen (klassen) aan te geven:

- het slib in de Leidsche Rijn is matig verontreinigd (klasse 3) met polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's), DDT en de zware metalen nikkel en koper;
- het slib in de Alendorperzijwetering is matig verontreinigd met PAK's;
- de Groenedijkwetering-noord is sterk verontreinigd (klasse 4) met PAK's en de Groenedijkwetering-zuid is matig verontreinigd met PAK's en DDT.

Voorgenoemde verontreinigingen staan vermoedelijk in verband met het gebruik van grondontsmettings- en gewasbeschermingsmiddelen in het glastuinbouwgebied Vleuten-De Meern.

In het eerder genoemde Iwaco-onderzoek zijn op 2 locaties in het kassengebied waterbodemmonsters genomen. Hieruit bleek dat vooral in de tuinbouwgebieden in verhoogde concentraties zware metalen (met name zink) worden aangetroffen.

3.6 Lucht

Vanwege het ontbreken van locale metingen, kunnen geen uitspraken gedaan worden over de luchtkwaliteit ter plaatse van het kassengebied. Het kassengebied kan door de nabijheid van het industrie- en bedrijventerrein Lage Weide plaatselijk hoge emissies tot gevolg hebben. Op Lage Weide bevinden zich tevens een zuiveringsinstallatie en Douwe Egberts, hetgeen geurhinder tot gevolg kan hebben. Met betrekking tot de glastuinbouw kan worden opgemerkt dat voor de bestrijding van insecten in kassen gebruik wordt gemaakt van diverse chemische bestrijdingsmiddelen. Een deel van deze chemische stoffen zal naar de lucht emitteren. Dit kan de luchtkwaliteit plaatselijk zeer negatief beïnvloeden. De meeste gewasbeschermingsmiddelen worden gebruikt bij de sierteelt (37 % van het kassengebruik in Vleuten-De Meern betreft sierteelt). Voorts vindt bij de stookinstallaties in de kassen uitstoot van SO_2 en CO_2 plaats. In het kassengebied zijn echter geen meetgegevens over de absolute emissies en/of concentraties van deze stoffen bekend. De vervuilende en hinderlijke uitstoot van deze stoffen wordt, via de Hinderwet, beperkt met filters en hoge schoorstenen (turbulentie, menging met schone lucht). Voorts wordt de beperking van afvalgassen beperkt door de steeds grotere beperking van het energieverbruik. Toegepaste methoden daarvoor zijn isolatie en warmte-krachtkoppeling. Thans vindt deze koppeling nog hoofdzakelijk plaats per bedrijf door de produktie van warmte, lichtstroom en krachtstroom in één installatie.

Autonome ontwikkelingen

Indien het kassengebied niet verplaatst wordt, zal de koppeling in de toekomst wellicht rendabel in het groot kunnen plaatsvinden. Vanuit de nabijgelegen energiecentrale zou gebruik gemaakt kunnen worden van stroom, laagcolorische restwarmte en CO_2 ten behoeve van de plantengroei in kassen. Luchtvervuiling vertoont daardoor de tendens om af te nemen.

3.7 Geluid

De geluidbelasting in en om het kassengebied wordt bepaald door het wegverkeer, railverkeer en de industrie.

De ligging van de 50 dB(A)-contour van de A12 ligt op 540 meter. De L_{Aeq} -waarde op 100 meter afstand bedraagt 61,9 dB.

Van de A2 ligt deze contour op verschillende locaties op 510 respectievelijk 560 meter. De bijbehorende L_{Aeq} -waarden op 100 meter afstand bedragen respectievelijk 61,4 en 62,1 dB.

Het railverkeerslawaaï in het kassengebied kan afkomstig zijn van de spoorverbinding Utrecht-Woerden. De 60 dB(A)-geluidcontour ligt op een afstand van 100 meter.

Industrielawaai kan afkomstig zijn van het industrieterrein Lage Weide. de 50 dB(A)-zonegrens ligt in het oosten op de rand met het huidige kassengebied. Het kassengebied ondervindt daardoor geen hinder van het industrieterrein Lage Weide.

Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkeling van het wegverkeerslawaaï voor de A12: ligging 50 dB(A)-contour op 610 meter. De L_{Aeq} op 100 meter afstand zal 62,8 dB bedragen.

De autonome ontwikkeling met betrekking tot de A2 is als volgt: ligging 50 dB(A)-contouren op 580 en 630 meter. De bijbehorende L_{Aeq} -waarden op 100 meter afstand zullen respectievelijk 62,4 en 63,1 dB gaan bedragen.

3.8 Flora, fauna en ecosysteem

Flora

In het kassengebied Vleuten-De Meern komen relatief veel bouwlanden en kassencomplexen voor. Als gevolg van het intensieve landbouwkundige gebruik is de botanische waarde laag. Er komen weinig of geen kwetsbare of zeldzame soorten voor.

In de directe omgeving van het kassengebied ligt ten noord-oosten polder Lage Weide. In het noord-westelijke gedeelte van deze polder zijn de slootvegetaties goed ontwikkeld. De sloten bevatten hier ook meer water dan in het zuid-oosten van de polder. Ook de oevervegetaties zijn het best ontwikkeld in het noordwestelijke deel.

In het zuiden van de polder komen meer intensief gebruikte gebieden voor. De oevervegetaties zijn hier dan ook matig tot slecht ontwikkeld en worden gekenmerkt door dominantie van Liesgras, Mannagrass en/of Fioringras.

Ten oosten van het kassengebied ligt Hoge Weide. Slootvegetaties zijn hier over het algemeen slecht ontwikkeld. Ook de oevervegetaties zijn veelal soortenarm. De best ontwikkelde oevervegetaties komen voor in het noordelijke deel. De graslanden behoren zonder uitzondering tot de Raaigrasweiden. Alle graslandpercelen zijn zeer arm aan soorten.

Ten zuiden van het kassengebied, ten noorden van De Meern, worden over het algemeen algemene soorten aangetroffen.

Ten noord-westen van Vleuten is voor circa 4 ha aan glastuinbouw gevestigd. In de omgeving van deze locatie komen verspreid relicten voor van schrale kamgrasvegetaties.

Fauna

Avifauna

In het kassengebied komen doorgaans weinig zeldzame of kwetsbare vogelsoorten voor.

In de omgeving van het glastuinbouwgebied worden meer vogelsoorten voor.

Ten zuiden van het kassengebied, ten noorden van De Meern, zijn 21 broedvogelsoorten waargenomen. Hieronder vallen de weidevogelsoorten kievit en scholekster. Dit is opmerkelijk vanwege de ingeslotenheid tussen bebouwing (van De Meern), laagstamboomgaarden en glastuinbouw. Het gebied kan van belang zijn als fourageergebied voor met name huiszwaluw en kauw die broeden in de kern van De Meern.

Ten oosten van het kassengebied, in Hoge Weide, zijn 36 vogelsoorten aangetroffen. Met uitzondering van de huiszwaluw, bonte vliegenvanger en staartmees komen er weinig belangwekkende vogelsoorten voor. Het gebied lijkt van weinig belang, aangezien vooral in westelijke richting er voornamelijk sprake is van glastuinbouw met een weinig interessante samenstelling van de vogelbevolking.

In Lage Weide zijn 41 broedvogelsoorten aangetroffen. Belangrijke soorten van dit gebied zijn de weidevogels slobbeend, scholekster, kievit, grutto en tureluur en verder de boomvalk, torenvalk, koekoek en grote bonte specht. Het gebied is een goed weidevogelgebied. In het noorden is een groot griendencomplex aanwezig met zeer hoge dichtheden aan diverse zangvogelsoorten.

Vleermuizen

Het huidige kassengebied Vleuten-De Meern wordt aangeduid als een minder geschikt gebied voor vleermuizen. Dit wil zeggen dat er in dit gebied geen of slechts enkele soorten zijn waargenomen en dat er geen kolonies zijn aangetroffen.

In het dorp Vleuten bevinden zich naast gewone dwergvleermuizen ook enkele laatvliegers. Boven de Leidsche Rijn komt de meervleermuis voor. Het kanaal wordt ook als fourageergebied gebruikt. De meervleermuis komt niet in grote steden voor. Dit duidt erop dat volbouwen van het gebied een negatieve effect heeft. Aan de oostkant van De Meern bevinden zich bij de ruïne een aantal oude bomen. Hier is de ruige dwergvleermuis algemeen en is ook de watervleermuis waargenomen. Watervleermuizen jagen ook boven de Leidsche Rijn aan de oostkant van De Meern.

Overige fauna

Met betrekking tot de overige fauna kan gesteld worden dat gegevens duiden op het voorkomen van algemene zoogdieren en amfibieën en reptielen.

Ecologische structuren

In de omgeving van het kassengebied is alleen ten oosten van De Meern een verbindingszone aangegeven (oostelijke gedeelte van polder Oudenrijn). Het noordelijke gedeelte van polder Lage Weide is aangewezen als kerngebied binnen de ecologische hoofdstructuur. Het gebied tussen Haarzuilens en het noordelijke gedeelte van polder Lage Weide is in dit kader aangewezen als natuurontwikkelingsgebied. Voorts wordt het grootste gedeelte van het zuidelijke gedeelte van polder Lage Weide gekenmerkt als natuurontwikkelingsgebied.

Delen van het gebied ten noordwesten van Vleuten (gebied Haarzuilens) zijn kerngebieden binnen de ecologische hoofdstructuur. Het gebied ten noorden van Vleuten, welke een verbinding vormt tussen Haarzuilens en polder Lage Weide wordt gekenmerkt als natuurontwikkelingsgebied.

Er zijn geen stiltegebieden aangewezen in en/of in de omgeving van het kassengebied.

Autonome ontwikkelingen

Voor de autonome ontwikkeling is de mogelijke uitbreiding van het huidige kassengebied van belang. Deze ontwikkeling zal naar waarschijnlijkheid een negatieve invloed hebben op de bestaande natuurwaarden. Met name de grondwaterstandsverlagingen, overbemesting en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen hebben in het verleden een negatieve invloed gehad op de natuurwaarden. Het nationale beleid is er echter op gericht om het gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen te beperken, waardoor er in de verre toekomst positieve effecten met betrekking tot de natuurwaarden kunnen gaan optreden.

3.9 Landschap, cultuurhistorie, archeologie

Landschap

Ter plaatse van het kassengebied is een grote dynamiek, dat wil zeggen dat het landschap steeds meer gesloten wordt door kassen, boomgaarden, boomkwekerijen, etc. De oorspronkelijke loop van de Oude Rijn, het bijbehorende patroon van wegen op de oude oeverwallen alsmede de afwisseling tussen bouwland en boomgaard zorgden voor een kleinschalige structuur die door deze dynamiek steeds minder waarneembaar wordt. Niettemin wordt het kassengebied Vleuten-De Meern nog steeds gekenmerkt door de dooradering van de glasopstanden met boomgaarden. Voorts is van oudsher de burgerbewoning op de stroomruggronden, dus ook in het kassengebied, sterk vertegenwoordigd.

Het open gebied tussen Vleuten en Haarzuilens is van grote landschappelijke en cultuurhistorische betekenis.

De loop van De Oude Rijn is nog slechts te zien aan de loop van de verbindingswegen op de oeverwal, te weten de Utrechtseweg, de Dorpsstraat en de Parkweg, en aan de wateren Vleutense Wetering en Alendorper Wetering.

Op grond van een inventarisatie van cultuur-historisch waardevolle objecten in gemeente Vleuten-De Meern in 1989, kunnen een aantal archeologische monumenten en meldingsgebieden, rijksmonumenten en cultuur-historisch waardevolle wegen, waterlopen en gebieden in het kassengebied en/of omgeving worden aangegeven.

Archeologische monumenten en meldingsgebieden:

- Alendorperweg, bij nr. 83. Alendorp: sporen bewoning, late ijzertijd, Romeinse tijd;
- Castellumlaan/'t Zand. Hoge Woerd: resten militaire vesting, Romeinse tijd;
- 't Zand, achter nr. 10. 't Zand: sporen bewoning, Romeinse tijd en vroege middeleeuwen;
- Zandweg, bij nr. 25. Stadsdam: sporen bewoning, late ijzertijd, Romeinse tijd;
- Enghlaan 15-17. Den Engh: resten ridderhofstad, late middeleeuwen.
- Utrechtseweg 1. Huis te Vleuten: resten ridderhofstad, late middeleeuwen;
- Utrechtseweg 1. Huis te Vleuten: resten ridderhofstad, late middeleeuwen;
- Utrechtseweg 111. De Hoed: resten versterkt huis, late middeleeuwen.

Rijksmonumenten

- Enkele oude woonhuizen en een oude brouwerij/café in de kern Vleuten (respectievelijk in de Dorpsstraat en de Odenveltlaan);
- Enghlaan 17. Den Engh: dwarsboerderij, 17^e eeuw en koetshuis, 18^e eeuw;
- Enkele boerderijen uit de 17^e en 18^e eeuw aan de Rijksstraatweg;
- Utrechtseweg 111. De Hoed: hek, 18^e eeuw;
- Enkele oude huizen en boerderijen langs de Zandweg.

Cultuurhistorisch waardevolle wegen(van voor 1860):

Onder meer kunnen worden genoemd: Alendorperweg, Dorpsstraat, Enghlaan, Europaweg, Groenedijk, Kantonnaleweg, Rijksstraatweg, Schoolstraat, Utrechtseweg, 't Zand en de Zandweg.

Cultuurhistorisch waardevolle waterlopen:

- Alendorper Wetering;
- Leidsche Rijn;
- Vleutense Wetering.

Cultuurhistorisch waardevolle gebieden

- Den Engh e.o. en Enghlaan;
- Stationsstraat e.o.;
- Haarzuilens e.o.

3.10 Woon- en leefmilieu

Het kassengebied kent vele lintbebouwingen, waardoor het gebied een landelijk karakter heeft. De bewoners van het gebied zijn voor voorzieningen aangewezen op de kernen De Meern, Vleuten en de stad Utrecht.

3.11 Infrastructuur

Ontsluiting

Het kassengebied wordt doorkruist door de spoorlijn Woerden-Utrecht.

Het kassengebied wordt in het noorden ontsloten door de Utrechtseweg, welke uitkomt op de A2 ten oosten van het kassengebied. Dwars door het kassengebied loopt van noord naar zuid 't Zand. Deze gaat over in de Castellumlaan. Deze komt uit op de Rijksweg, welke in het oosten een verbinding vormt met de A2 en in het Westen uitkomt in Harmelen. De Castellumlaan loopt over in de Meerndijk. Deze loopt dwars door de kern van De Meern heen en vormt aldaar een verbinding met de A12.

Op grond van cijfers van de Landinrichtingsdienst (Nauta, 1987) kan een glastuinbouwgebied met diverse teelten per dag/per hectare netto glasoppervlak de volgende verkeersintensiteiten tot gevolg hebben:

- 24,37 personenauto's;
- 3,18 vrachtauto's;
- 0,13 landbouwvoertuigen;
- 12,13(brom)fietsen.

Uitgaande van een netto glasoppervlakte van 126 ha in de huidige situatie van het kassengebied Vleuten-De Meern, betekent dit dat er momenteel sprake is van een verkeersintensiteit van per dag circa 3070 personenauto's, 400 vrachtwagens, 16 landbouwvoertuigen en 1528 (brom)fietsen.

De huidige veiling genereert circa 1000 verkeersbewegingen per dag. Een deel van dit verkeer komt van glastuinbouwbedrijven elders.

Leidingen en straalpaden

Het noordelijke gedeelte van het kassengebied wordt doorsneden door een watertransportleiding met een diameter van 1200 cm.

In het westelijke gedeelte van het kassengebied zijn 2 regionale gasleidingen gesitueerd. Deze hebben een doorsnede van 400 cm en een veiligheidszone van 50 meter. Dwars door het kassengebied is van west naar oost een regionale gasleiding gelegen. Deze heeft een doorsnede van 40 cm en een 50 meter brede veiligheidszone aan beide zijden.

Langs 't Zand en de Castellumlaan is een ondergrondse hoogspanningsleiding gesitueerd.

Er zijn twee straalpaden gesitueerd boven het kassengebied. In het gehele kassengebied mag daardoor tot 17 meter hoogte worden gebouwd.

Autonome ontwikkelingen

Doordat het aantal inwoners in het stadsgewest Utrecht in de komende jaren zal toenemen, zal de automobilititeit tevens toenemen. Als autonome ontwikkeling voor de verkeersintensiteiten wordt uitgegaan van een groei ten opzichte van 1991 van 25 %. Rondom de stad Utrecht (westelijk van Utrecht) zullen, indien er geen maatregelen worden genomen, knelpunten optreden op de A2 en de A12.

Er zijn ontwikkelingen gaande met betrekking tot het ontwikkelen van een hoogwaardig openbaar vervoersysteem (HOV). Zonder de grootschalige woningbouw zijn er echter geen additionele nieuwe hoogwaardige openbaar vervoerssystemen voorzien.

i

1

(

(

(

3

(

(

i

(

(

1

(

i.

(

1

1

(

i

(

1

(

i

1

1

(

1

1

1

1

i

(

(

1

4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling Harmelerwaard

In het vigerende streekplan (ontwerp, 1993) wordt in geval van verstedelijking van het huidige kassengebied Vleuten gewezen op de ontwikkeling van een duurzaam regionaal glastuinbouwcomplex in de Harmelerwaard en omgeving (tussen Harmelen en Vleuten) van minimaal 180 hectare netto. Dit nieuw te ontwikkelen gebied is primair bedoeld voor hervestiging van verplaatsende Vleutense bedrijven. In dit hoofdstuk wordt de huidige situatie en autonome ontwikkeling in het studiegebied de Harmelerwaard geschetst.

4.1 Plaatsbepaling en oppervlaktes

Als nieuwe locatie voor de glastuinbouw is door de provincie Utrecht een locatie ten oosten van Harmelen aangewezen (studiegebied Harmelerwaard). De totale oppervlakte van dit gebied bedraagt 700 hectare. Het gebied wordt aan de zuidzijde begrensd door de A12, aan de westzijde door de waterlopen Molenvliet en Bijleveld, aan de noordzijde door de spoorlijn Utrecht-Woerden en de Middelwetering en in het oosten door de Europaweg en de onverharde weg in het verlengde daarvan.

4.2 Algemene Bedrijfsinformatie

Bedrijfsinrichting

In het studiegebied de Harmelerwaard zijn momenteel 11 glastuinbouwbedrijven en 1 potplantenkwekerij in kassen gesitueerd. De groenteteelt betreft voornamelijk komkommers.

Het overgrote deel van het tuinbouwprodukt (95 %) wordt afgezet op de veiling in Nieuwegein. De rest gaat naar de bloemenveiling in Vleuten.

Watervoorziening

Waterlevering vindt plaats via leidingen langs de Dorpeldijk, Heldamweg en Gregor Mendelweg.

De Harmelerwaard is opgebouwd uit meerdere afwateringseenheden. Via de Vleuterweide-sluis wordt water ingelaten. Door de centraal in het studiegebied gelegen wetering en de watergangen langs de Dorpeldijk wordt het water verdeeld over de Harmelerwaard.

De Zandwetering voert water af naar de Leidsche Rijn. Behalve een waterafvoerende heeft deze wetering op dit moment ook een wateraanvoerende functie.

Energievoorziening

In het huidige kassengebied van Harmelen wordt nog geen gebruik gemaakt van warmte-krachtkoppeling.

Licht

Er wordt in de huidige situatie geen gebruik gemaakt van assimilatiebelichting.

4.3 Bodemgebruik

In west-oostrichting is er sprake van een driedeling van de Harmelerwaard. In het westelijke deel staat Huize Harmelen met bijbehorende beplanting. Ten zuiden ervan ligt een groot open weidegebied. Dit is veruit de grootste open ruimte in de Harmelerwaard. Het ten oosten van het sportpark gelegen open weidegebied behoort eveneens tot deze open ruimte. In het middengebied wordt het karakter bepaald door moderne laagstam - fruitboomgaarden. Het gebied is vrij besloten en heeft een totale oppervlakte van circa 30 ha.

In het oostelijke gedeelte wordt het beeld bepaald door glastuinbouwbedrijven met enkele zeer grote glasbedrijven in de noord-oosthoek. Daarnaast komen hier enkele laagstam fruitboomgaarden voor (circa 6 ha), een volkstuincomplex, enkele weidegebiedjes en de restanten van een boomkwekerij.

De gebieden die de Harmelerwaard omringen zijn opener met weilanden als voornaamste grondgebruiksvorm.

Landbouw

Het studiegebied Harmelerwaard heeft met name een landbouwkundige functie. Het grondgebruik bestaat uit grasland (48 ha, circa 67%), glastuinbouw (26 ha, circa 4%) en boomgaarden (98 ha, circa 14%). Er bevinden zich in de Harmelerwaard drie veeteeltbedrijven. Twee daarvan bevinden zich aan de westzijde, aansluitend aan het open weidegebied. Het derde bedrijf bevindt zich op een aantal restpercelen in het kassengebied aan de Helderweg. Het gebied bevat 5 fruitteeltbedrijven en 2 fruitbomenkwekerijen. Er zijn 15 bedrijven van kleinschalige vollegrondstuinbouw van nog geen 0,5 ha (kleine kwekerijen) tot grootschalige tuinbouw in kassen. In de glastuinbouw worden met name komkommers gekweekt. Een aantal moderne kassencomplexen bevinden zich langs de Harmelerwaard en langs de Dorpeldijk.

In totaal hebben de gevestigde glastuinbouwbedrijven een netto oppervlakte van circa 26 hectare en een bruto bedrijfsoppervlakte van circa 60 hectare. Deze 26 hectare is opgebouwd uit circa 20 ha groenteteelt en circa 6 ha bloemeteelt.

Woonbebouwing

De belangrijkste bebouwingsconcentraties in de omgeving van het studiegebied zijn de kernen Harmelen, Vleuten en De Meern. Binnen het studiegebied zelf is de bebouwing geconcentreerd langs een viertal wegen, te weten de Dorpeldijk, de wegen aan weerszijden van de Leidsche Rijn en de Europaweg ten zuiden van Vleuten. Het betreft hier in hoofdzaak agrarische lintbebouwing, gekoppeld aan de oorspronkelijke ontginnings- en verkavelingsstructuur.

Recreatie

In het studiegebied is slechts in beperkte mate van recreatief medegebruik (met name fietsen). Buiten de aanwezige wegen zijn hiervoor geen voorzieningen aanwezig. Ten zuiden van Huize Harmelen is een sportpark aanwezig.

In de omgeving van het studiegebied ten noorden van de spoorlijn Utrecht-Woerden ligt het gebied Haarzuilens. Dit gebied bevat diverse recreatieve voorzieningen zoals een golfbaan.

In het structuurschema Groene Ruimte (1992) is een gebied ten westen van Utrecht aangewezen als "strategisch groenproject Utrecht e.o.". Dit houdt in dat er in samenhang met de diverse aanwezige functies in het gebied gezocht wordt naar ruimte voor recreatie en bosaanleg. Het studiegebied Harmelerwaard maakt hier deel van uit.

Autonome ontwikkelingen

Indien het beleid uit het structuurschema Groene Ruimte wordt gerealiseerd, zal de agrarische gebruiksfunctie deels plaats gaan maken voor andere vormen van ruimtegebruik, gericht op een versterking van de stedelijke uitlooffunctie voor Utrecht.

4.4 Bodem en grondwater

Geomorfologie en bodem

Het gebied ten oosten van Harmelen maakt, evenals de ontwikkelingsrichting Vleuten-De Meern, Kassengebied/Hoge- en Lage Weide en Rijnenburg, deel uit van het rivierkleigebied. Het gebied bestaat uit oude rivierlopen, oeverwallen en kommen. Ten noorden van de Leidsche Rijn is sprake van een stroomrugontginningslandschap. Ten zuiden van de Leidsche Rijn gaat het landschap over in een komontginningslandschap. De stroomruggen zijn meer zandige gronden en de komgebieden meer kleiige gronden, waarin ook veenvorming kan optreden. Vanaf de Leidsche Rijn in de richting Nieuwveld is een crevasse-afzetting. Deze crevasserug bevindt zich op een hoogte van NAP 0 m, waarbij de maaiveldhoogte richting Leidsche Rijn oploopt tot NAP +0,8 m. De maaiveldhoogte ten zuiden van de Leidsche Rijn bedraagt circa NAP -0,8 m tot NAP -1,0 m. Tussen de spoorlijn Utrecht-Woerden en de Leidsche Rijn varieert de hoogteligging van NAP -0,2 m tot NAP +0,8 m. In het noordwesten van het studiegebied ligt het water de Bijleveld. Dit is een oude, deels watervoerende rivierbedding.

Bodemopbouw

Het studiegebied is onder invloed van de rivieren ontstaan. De voorkomende bodemgeografische gebieden zijn kommen, kommen op veen en stroomruggen. De stroomruggen (of oeverwallen) ten noorden van de Leidsche Rijn bestaan uit kalkhoudende poldervaaggronden. De bovengrond varieert van lichte zavel tot lichte klei en is relatief droog. Er is een grondwatertrap VI (Stiboka, 1970). In de relatief laag gelegen kommen ten zuiden van de Leidsche Rijn (Polder Bijleveld) komen vooral kalkloze drechtvaaggronden (klei op veenondergrond) en kalkloze

poldervaaggronden (zware klei met plaatselijk veen) voor. De grondwatertrappen hier zijn II, III en V (Stiboka, 1973 en 1981). Ten noorden van de spoorlijn komt een associatie van poldervaaggronden voor. Deze bestaan uit zavel tot lichte klei met een grondwatertrap III/VI. Deze gronden zijn plaatselijk afgegraven ten behoeve van de baksteen- en dakpannenindustrie.

Verontreinigingen

In het zuidoostelijke deel van het studiegebied bevindt zich een stortplaats (circa 1 ha), die in het kader van de Interimwet Bodemsanering is gesaneerd. Ten noorden van deze stortplaats bevindt zich een verontreinigingslocatie. Een andere bekende saneringslocatie is het aan de A12 gelegen pompstation Hellevliet.

Geohydrologie

De holocene deklaag in het studiegebied bestaat uit klei-afzettingen, veengronden en kleiige zandgronden. Ze behoren tot de Betuwe Formatie en de Westland Formatie. De dikte van de deklaag varieert sterk en is gemiddeld circa 10 m. De verticale weerstand (C-waarde) bedraagt 250-375 etmaal. De dikte van het eerste watervoerende pakket bedraagt circa 50 m. De doorlatendheid van het eerste watervoerende pakket (kD-waarde) varieert tussen de 1500 en 2000 m²/dag.

Grondwater

Grondwaterstroming

De grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket loopt in westelijke richting. De gradiënt van de grondwaterstroming varieert tussen 0,2 en 0,3 m/km. Ten zuiden van de Leidsche Rijn ligt een kwelgebied.

Grondwateronttrekking

Ten westen van De Meern bevindt zich een pompstation met een capaciteit van 1,9 miljoen/m³ per jaar. De winning vindt plaats in het tweede en derde watervoerende pakket. Rondom het pompstation is sprake van een boringsvrije zone. Er is geen grondwaterbeschermingsgebied rond de winning.

Grondwaterkwaliteit

De stroomruggen in het studiegebied zijn infiltratiegebieden, welke hydrologisch gezien relatief kwetsbaar zijn voor verontreinigingen. Aan de Dorpeldijk in de Harmelerwaard bevindt zich een meetpunt van het Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit. Uit meetgegevens van 1991 blijkt dat het grondwater gekenmerkt wordt door een laag chloridegehalte. Het zoet/zout-grensvlak ligt op 220 à 240 m -NAP.

Het grondwater ter plaatse is hard gebufferd water met hoge gehalten aan calcium en bicarbonaat. Er zijn hoge sulfaatgehalten, welke waarschijnlijk veroorzaakt worden door natuurlijke processen. Deze gehalten liggen onder de drinkwaternorm (150 mg/l). Er zijn geen hoge gehalten aan ammonium, nitraat en fosfaat aangetoond.

Autonome ontwikkelingen

De kwaliteit van het grondwater zal in agrarische gebieden in de toekomst verbeteren door het terugdringen van het gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen en door de toename van het gebruik van gesloten systemen.

4.5 Oppervlaktewater

Kwantiteit

Het studiegebied ligt in het beheersgebied van het Waterschap Leidsche Rijn. Vanuit het gehele studiegebied de Harmelerwaard vindt afwatering plaats naar of vanuit de Leidsche Rijn. Het oosten van het studiegebied heeft een vrije afwatering naar de Leidsche Rijn. Westelijk hiervan vindt de afwatering naar de Leidsche Rijn plaats via een gemaal aan de Molenvliet. Ten noorden van de Leidsche Rijn vindt in het oosten de afvoer en afwatering van en naar de Leidsche Rijn eveneens plaats via een gemaal. Vanuit de Harmelerwaard vindt de afwatering plaats via de Bijleveld en de Heycop.

Kwaliteit

De hoofdfunctie van het waterhuishoudkundig systeem in het studiegebied is land-, bos-, en tuinbouw. Nevenfuncties zijn natuur en landschap en drink- en bedrijfswatervoorziening. Door het gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen in de huidige glastuinbouw en fruitteelt wordt de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater negatief beïnvloed.

Tussen Harmelen en Vleuten bevindt zich een rioolwaterzuiveringsinstallatie. Hierop zijn aangesloten: Harmelen, De Meern, Vleuten, Haarzuilens en de tussenliggende gebieden. Vanuit deze installatie vindt lozing van effluent plaats op de Leidsche Rijn. Hierdoor kunnen zware metalen, organische microverontreinigingen en bacteriële verontreinigingen in het oppervlaktewater terecht komen. De oppervlaktewaterfunctie van het gebied is "water voor karperachtigen". Op grond van het zuurstofgehalte van het oppervlaktewater, is de oppervlaktewaterkwaliteit van de Leidsche Rijn bij Harmelen ingedeeld in klasse 4. Ten zuiden van Vleuten is de waterkwaliteit ingedeeld in klasse 5. Dit betekent een slechte oppervlaktewaterkwaliteit.

De waterbodem van de Leidsche Rijn is matig verontreinigd. Er zijn te hoge concentraties aan PAK's, DDT, nikkel en koper aangetroffen.

Autonome ontwikkelingen

De kwaliteit van het oppervlaktewater zal net als van het grondwater in de toekomst verbeteren in verband met het terugdringen van het gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen. Ook de toename van het gebruik van gesloten systemen zal tot een verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit leiden.

Het aanscherpen van zuivertechnische eisen kan leiden tot een vermindering van het nutriëntengehalte in de Leidsche Rijn. Door het

beleid, gericht op het terugdringen van punt- en diffuse lozingen, zal op termijn sprake zijn van een verbetering van de waterbodempkwaliteit.

4.6 Lucht

Als gevolg van het wegverkeer op de A12 zullen tot op een afstand van circa 50 m hoge concentraties van met name stikstofoxiden, koolmonoxide en koolwaterstoffen en in mindere mate lood voorkomen. Bij grote drukte op de snelwegen zal de invloed op de luchtkwaliteit verder reiken.

De stortplaats ten westen van De Meern is gesaneerd en veroorzaakt geen geur-en stofoverlast (meer).

De rioolwaterzuiveringsinstallatie langs de Leidsche Rijn kan tot op een afstand van 300 m geurhinder veroorzaken.

Autonome ontwikkelingen

Als autonome ontwikkeling voor de verkeersintensiteiten op de hoofdwegen wordt door de provincie uitgegaan van een groei van 25% ten opzichte van 1991. Door de toenemende verkeersintensiteiten voor autoverkeer en spoorwegen, zullen de afstanden van de 50 dB(A)-contour voor wegverkeer en de 60 dB(A)-contour voor spoorwegverkeer toenemen tot een afstand van 580 m van de A12 respectievelijk 130 m van de spoorlijn.

4.7 Geluid

In verband met de aan de glastuinbouw verbonden bedrijfswoningen, is ook het geluidsaspect van belang. Het gebied bevindt zich tussen de spoorlijn Utrecht-Woerden en de A12.

De voorkeursgrenswaarden voor railverkeerslawaaï is 60 dB(A). De 60 dB(A)-contour bevindt zich op 100 m van de spoorlijn.

De voorkeursgrenswaarde voor wegverkeer bedraagt 50 dB(A). Deze contour bevindt zich op een afstand van 540 m van de A12.

Autonome ontwikkelingen

Als gevolg van de toenemende automobilität zal de emissie van verontreinigende stoffen eveneens toenemen. Door technische ontwikkelingen voor schonere verbrandingsmotoren zal de totaalémissie door verkeer in 2010 lager zijn dan nu.

4.8 Flora, fauna en ecosysteem

Flora en vegetatie

Het voor de glastuinbouw bestemde gebied bestaat grotendeels uit graslanden. Hiernaast komen verspreid liggend enige bouwlanden voor. In de Harmelerwaard komen met name kassencomplexen voor.

De meeste graslanden zijn in intensief agrarisch beheer. De aanwezige vegetaties zijn doorgaans soortenarm.

Als gevolg van het intensieve landbouwkundige gebruik op de bouwlanden en in de kassen, is de botanische waarde van deze gebieden gering.

Goed ontwikkelde sloot- en oevervegetaties komen voor in de open kwelgebieden ten zuiden van de Leidsche Rijn en in de polder Vleuterweide. Ook in het westelijk gedeelte van het gebied, rond de Bijleveld, zijn waardevolle sloot- en oevervegetaties aanwezig. Natuurreservaat Bijleveld is een spontaan moerasbos met zeldzame zwammen en een schraalgrasland. Het is in beheer van Staatsbosbeheer. In de Harmelerwaard komen relatief veel boomgaarden voor, met een doorgaans lage botanische waarde. In het oosten van het studiegebied, tegen de A12 gelegen, ligt een (vochtig) griendencomplex. De huidige botanische waarde van dit houthakkersbosje is niet groot. Het is echter wel een potentieel waardevol complex.

Fauna

Avifauna

Ten zuiden van de Leidsche Rijn heeft het open kwelgebied een belangrijke functie voor weidevogels. Het oostelijke gedeelte van dit gebied is een bekend, geïnventariseerd broedgebied voor weidevogels (Bureau Waardenburg, 1990). Het hier aanwezige griendencomplex kent een hoge vogelrijkdom. Hier komt onder andere de boomvalk voor.

Als potentieel weidevogelgebied kan de polder Vleuterweide aangewezen worden (Bureau Waardenburg, 1990).

Vleermuizen

De Harmelerwaard en de polder Bijleveld worden aangeduid als een geschikt gebied voor vleermuizen. Hieronder wordt verstaan dat deze gebieden geschikt zijn als fourageergebied voor een aantal soorten en kolonies bevatten van minder belangrijke soorten. In deze gebieden kunnen 3 tot 5 soorten waargenomen worden. Het zijn echter geen kerngebieden en/of belangrijke gebieden voor vleermuizen.

In het dorp Harmelen komen gewone dwergvleermuizen (een zeer algemene soort welke cultuurvolgers zijn en zich aan de mens hebben aangepast) en laatvliegers (algemene soort in gebieden met kleine dorpjes omgeven door agrarisch gebied) voor.

Overige fauna

In het oostelijke gedeelte van het kwelgebied ten zuiden van de Leidsche Rijn komt de Heikikker voor. De Heikikker wordt landelijk als een ernstig bedreigde soort beschouwd.

Ecologische structuren

Ten noorden van de spoorlijn Utrecht-Woerden ligt een gebied met belangrijke natuurwaarden, zoals het landgoedbos van Haarzuilens en een schraalgrasland-reservaat. Dit reservaat is krachtens de natuurbeschermingswet beschermd. In 1977 en 1978 is het aangewezen als beschermd respectievelijk staatsnatuurmonument. Het wordt gevormd door

de moerasterreinen langs de Bijleveld. Er komen soorten voor die vroeger veel algemener waren. Hierdoor vormen deze moerasterreinen en belangrijke bron voor toekomstige natuuruitbreiding.

Het landgoedbos van Haarzuilens en de polder Rijerscop (ten zuiden van de A12) zijn aangewezen als kerngebied in de ecologische hoofdstructuur. Deze twee kerngebieden worden verbonden door een ecologische verbindingszone, die door het studiegebied de Harmelerwaard is geprojecteerd.

De gebieden ten oosten van Haarzuilens en in zuidwestelijke richting naar Harmelen zijn aangewezen als natuurontwikkelingsgebieden. Het meest noordwestelijke gedeelte van het studiegebied de Harmelerwaard maakt hier deel van uit. Het ontwikkelingsgebied zet zich voort tot het Vijverbos, ten noorden van Harmelen. Het bosachtig gebied rond Huize Harmelen is in het ontwikkelingsgebied opgenomen.

Autonome ontwikkelingen

Gedeelten van het studiegebied zijn aangewezen als natuurontwikkelingsgebied en ecologische verbindingszone. Bovendien maakt het studiegebied deel uit van het strategisch groenproject Utrecht e.o., zoals geformuleerd in het Structuurschema Groene Ruimte. Door deze ontwikkelingen zullen de ecologische waarden van (delen van) het gebied vergroot worden.

De diverse ruimtelijke claims die op het gebied rusten, zullen mogelijk leiden tot rustverstoring. Dit zal een negatieve invloed hebben op de huidige functie van het open weidegebied voor diverse soorten weidevogels.

4.9 Landschap, cultuurhistorie, archeologie

Landschap

Het studiegebied behoort tot het rivierkleilandschap. Tevens maakt het deel uit van het Groene Hart. Volgens de nota De Randstad op weg naar 2015 (VROM, 1990) is het open houden van het Groene Hart, en het tegengaan van bebouwing, een wezenlijke beleidsvoorwaarde om de actuele en potentiële betekenis van dit gebied binnen de Randstad te kunnen behouden.

De belangrijkste kenmerken van het gebied zijn de grote openheid van de weidegronden, afgewisseld door meer besloten boomgaarden en lintbebouwing langs een aantal wegen.

Door de lintbebouwing langs de Leidsche Rijn zijn de open gebieden ten noorden en zuiden van dit water visueel van elkaar gescheiden.

Het gebied ten noorden van de Leidsche Rijn wordt gekenmerkt door het voorkomen van zowel strokenverkaveling als onregelmatige blokverkaveling. Het gebied ten zuiden van de Leidsche Rijn behoort tot het kommenlandschap en wordt gekenmerkt door een grote openheid en de aanwezigheid van een strokenverkaveling.

Cultuurhistorie

In het oosten van het studiegebied bevindt zich het monument Nieuwveld. Ook Huize Harmelen kan als een cultuurhistorisch element worden beschouwd.

Binnen het studiegebied is de oorspronkelijke ontginningsstructuur, gekoppeld aan de belangrijkste ontsluitingswegen, nog goed herkenbaar. Met name in het gebiedsdeel ten zuiden van de Leidsche Rijn zijn de specifieke kenmerken van het kommenlandschap (grote openheid, smalle strokenverkaveling, ontbreken van bebouwing) nog duidelijk als zodanig herkenbaar.

Archeologie en aardkundige waarden

Volgens de gegevens uit het provinciale milieubeleidsplan (provincie Utrecht, 1993) is er binnen het studiegebied op één plaats sprake van bijzondere archeologische waarden, te weten overblijfselen van de Laat-Middeleeuwse ridderhofstad Nijeveld, in het zuidoosten van het studiegebied. Dit terrein wordt aangeduid als "terrein beschermd ingevolge de Monumentenwet 1988". Het terrein ten noordwesten van Huize Harmelen, net buiten het studiegebied, wordt aangeduid als archeologisch "attentiegebied".

Uit een voorlopige presentatie van een inventarisatie, uitgevoerd in opdracht van de Rijksdienst voor oudheidkundig Bodemonderzoek (1993), blijkt dat er binnen het studiegebied op een tweetal plaatsen sprake is van een concentratie van archeologische vindplaatsen. Het gaat om een vijftal vindplaatsen in de omgeving van boerderij Zeldenrijk, in het noordwesten van het studiegebied. Het betreft overblijfselen uit de ijzertijd/Romeinse tijd en de Late Middeleeuwen. Daarnaast is er in de omgeving van het monument Nieuwveld, in het zuidoosten van het studiegebied, sprake van een zestal vindplaatsen. Het betreft eveneens vondsten uit de Romeinse tijd en uit de Late Middeleeuwen.

Het studiegebied behoort niet tot de aardkundig waardevolle gebieden, zoals opgenomen in het Beleidsplan Natuur en Landschap van de provincie Utrecht (1992).

Autonome ontwikkelingen

De Randstadgroenstructuurprojecten zullen een effect hebben op de openheid van het Groene Hart. Deze zal voor een belangrijk deel worden aangetast. De zone Harmelen-Haarzuilens-Maarssenbroek is aangegeven als mogelijke uitbreiding van de Randstadgroenstructuur, waarbij onder meer aan de realisering van een middelgrote boslocatie wordt gedacht.

4.10 Woon- en leefmilieu

Het woon- en leefmilieu omvat het geheel van omgevingsfactoren dat ingrijpt op de geestelijke en lichamelijke gezondheid van de mens. Deze omgevingsfactoren omvatten geluidbelasting, luchtverontreiniging en visuele hinder. Geluidbelasting en luchtverontreiniging zijn reeds in desbetreffende paragrafen behandeld.

Mogelijke hinderbronnen in en rond het studiegebied zijn:

- rijksweg A12 in verband met geluidhinder, luchtverontreiniging en visuele hinder;
- de spoorlijn Utrecht-Woerden veroorzaakt geluidshinder;
- grootschalige agrarische bedrijven veroorzaken luchtverontreiniging en visuele hinder;
- de rioolwaterzuiveringsinstallatie ten noorden van de Leidsche Rijn in verband met geurhinder en visuele hinder;
- het tankstation langs de A12 welke geurhinder veroorzaakt en welke in verband met veiligheid van belang is.

Autonome ontwikkelingen

Bij voortzetting van het huidige gebruik, zal er ten aanzien van het woon- en leefmilieu in het studiegebied weinig veranderen. Omdat er binnen het studiegebied echter sprake is van diverse plannen voor mogelijke toekomstige ontwikkelingen, treden er voor de huidige bewoners de nodige onzekerheden op. Dit kan onder meer leiden tot problemen bij de verkoop van onroerend goed, onduidelijkheden omtrent het al dan niet voortzetten van de huidige bedrijfsvoering en onzekerheid wat betreft uitbreidingsmogelijkheden.

4.11 Infrastructuur

Ontsluiting

De belangrijkste wegen in en rond het studiegebied zijn de A12 in het zuiden, de provinciale weg tussen De Meern en Harmelen langs de Leidsche Rijn en de Europaweg ten zuiden van Vleuten.

Vanuit De Meern en Harmelen is het studiegebied op dit moment bereikbaar, via wegen aan beide zijden van de Leidsche Rijn. Vanuit Vleuten is het gebied via de Europaweg en de Dorpeldijk te bereiken. Aan de westzijde sluit de Dorpeldijk aan op de Appellaan, welke een verbinding vormt met de dorpskern van Harmelen. Aan de zuidzijde wordt de Harmelerwaard ontsloten door de weg Harmelerwaard parallel aan de Leidsche Rijn. Aan de westzijde heeft deze weg via de Molenbrug verbinding met de dorpskern van Harmelen en een aansluiting met de ten zuiden van het gebied loopt de rijksweg A12. Er zijn echter nog geen op- en afritten nabij het plangebied aanwezig. Aan de oostkant van sluit de weg Harmelerwaard aan op de Zandweg waardoor een verbinding is met De Meern en via de Europaweg met Vleuten en de provinciale weg S 20. De weg Harmelerwaard heeft een breedte van 4 meter en heeft een belangrijke functie voor het bestemmingsverkeer.

Interne ontsluitingswegen zijn in de huidige situatie beperkt aanwezig. Vaak gaat het om eenzijdige en meestal onverharde ontsluitingswegen vanaf de wegen langs de Leidsche Rijn. Zo heeft de Heldamweg een breedte van 3,10 meter en is daardoor als verbindingsweg tussen noord en zuid te smal. De Gregor Mendelweg fungeert uitsluitend als agrarische ontsluitingsweg.

De sportlaan heeft een breedte van 2.75 meter en fungeert primair als toegangsweg tot het gemeentelijke sportpark.

Het bedrijfsverkeer van en naar de tuinbouwbedrijven wordt voor het belangrijkste deel afgewikkeld via de zuidelijke routes. De bedrijven met de grootste verkeersaan trekking zijn gelegen aan de Dorpeldijk. Met name de Heldamweg wordt met een breedte van 3.10 meter daardoor te zwaar belast.

Volgens het provinciaal Verkeer en Vervoerplan Utrecht (1992) bedroeg de verkeersintensiteit op de A12 tussen Utrecht en Gouda in 1991 circa 104.000 voertuigen per etmaal. Op de weg tussen De Meern en Harmelen bedroeg deze circa 7600 voertuigen per etmaal. Op de Europaweg bedroeg de verkeersintensiteit circa 6900 voertuigen per etmaal. Van lokale ontsluitingswegen zijn geen intensiteiten bekend.

Leidingen

In het oosten wordt het studiegebied doorsneden door een in noord-zuidrichting getraceerde regionale gastransportleiding (2 maal 40 cm doorsnede). Langs deze leiding geldt aan weerszijden een veiligheidszone van 50 m.

Verder wordt het gebied overkruist door een aantal straalpaden.

Autonome ontwikkelingen

De provincie gaat uit van een autonome verkeersintensiviteitstoename op de hoofdwegen tot 2005 van 25 % ten opzichte van 1991. Voor de A12 betekent dit een toename tot circa 130.000 motorvoertuigen per etmaal. Op de overige wegen zal de groei naar verwachting geringer zijn.

4.12 Voorwaarden voor inrichting en uitbreiding glastuinbouwareaal

In deze paragraaf worden kort de voorwaarden voor de inrichting en uitbreiding van het huidige glastuinbouwgebied in Harmelen aangegeven. Naast bedrijfstechnische voorwaarden worden knelpunten aangegeven, die bepalend zijn voor de begrenzing van het toekomstige glastuinbouwgebied. De voorwaarden en knelpunten worden aangegeven aan de hand van de aspecten inrichting, ontsluiting en bedrijfsvoering. Het betreft voorwaarden c.q. knelpunten, die in dit rapport al eerder zijn genoemd. De "begrenzingsknelpunten" zijn weergegeven in figuur 4.1.

Inrichting

Met betrekking tot de inrichting van het toekomstige glastuinbouwgebied zijn de volgende voorwaarden te noemen:

- een zone in het westen van het studiegebied vrijhouden van kassen om de ecologische verbindingsfunctie te behouden. Tevens in deze zone de natuurwaarden verder ontwikkelen;
- het griendencolplex in het zuidoosten van het studiegebied vrijwaren van kassenbouw;
- rekening houden met het weidevogelgebied in het oosten van het studiegebied;

- de archeologische objecten buiten de grenzen van het toekomstige glastuinbouwgebied laten;
- rekening houden met de door het studiegebied lopende zone met hoge potentieel archeologische potentie;
- rekening houden met geluidzones en aanwezige leidingen;
- indien mogelijk de oorspronkelijke ontginningsstructuur binnen het nieuwe verkavelingspatroon herkenbaar doen zijn;
- nieuw aan te brengen beplanting qua sortimentskeuze afstemmen op voor het gebied karakteristieke soorten;
- kassen afschermen ter voorkoming van hinder door assimilatiebelichting;
- voorkeur voor centrale inzameling van afvalstoffen.

Ontsluiting

Als voorwaarden kunnen worden genoemd:

- voor de externe ontsluiting bij voorkeur uitgaan van één hoofdontsluiting door aan te sluiten op de A12.
- binnen het kassengebied een interne ontsluitingsstructuur ontwikkelen waarmee voldoende capaciteit zal zijn voor de te verwachten verkeerstoename.

Bedrijfsvoering

De bedrijfsvoering in het nieuw te ontwikkelen kassengebied zal als volgt moeten zijn:

- voorkeur voor gesloten bedrijfssystemen.
- aanleg waterbassins voor opvang hemelwater, welke als gietwater in de kassen wordt gebruikt. Voor eventuele aanvulling: leidingwater.
- afvalwater na zuivering en hergebruik op de riolering lozen. Daartoe een nieuw rioleringsstelsel aanleggen.
- voorkeur uitgaan naar bedrijven die gebruik willen maken van warmtekracht-koppeling.
- nastreven van hergebruik van afvalstoffen.
- zorg dragen voor een zorgvuldige naleving van de wettelijke voorschriften ten aanzien van de opslag en het gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen en de uitstoot van gassen.

5 Effecten voor Vleuten-De Meern

In dit hoofdstuk worden allereerst kort de milieueffecten van de glastuinbouwverplaatsing voor Vleuten-De Meern aangegeven. De aspecten die aan bod komen betreffen: het bodemgebruik; bodem en grondwater; oppervlaktewater; geluid; lucht; flora, fauna en ecosysteem; landschap, cultuurhistorie en archeologie en woon- en leefmilieu.

In paragraaf 5.2 worden vervolgens de sociaal-economische effecten van de glastuinbouwverplaatsing behandeld.

5.1 Milieueffecten

Bodemgebruik

Bij glastuinbouwverplaatsing zal in het huidige kassengebied Vleuten-De Meern het huidige bodemgebruik wijzigen. Het kassengebied zal plaats maken voor woningen.

Bodem en grondwater

Een positief effect ten aanzien van het glastuinbouwgebied zelf zal eventuele saneringen van thans aanwezige verontreinigingen zijn.

Tevens zal door het verdwijnen van de glastuinbouwactiviteiten de bodem- en grondwaterbelasting met verontreinigende stoffen als gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen afnemen.

Een ander gevolg van de wijziging van het huidige kassengebied in het toekomstige woongebied zal zijn: de aanleg van riolering, waardoor de kans op verontreinigingen van bodem en grondwater wordt verkleind.

Oppervlaktewater

Om dezelfde redenen als genoemd onder bodem en grondwater zal het oppervlaktewater in het huidige kassengebied, door het verdwijnen van de tuinbouwbedrijven, minder belast (kunnen) worden met verontreinigingen, afvalwater, en dergelijke afkomstig uit het huidige kassengebied.

Lucht

Door het verdwijnen van het glastuinbouwgebied zullen er minder emissies plaatsvinden van gewasbeschermingsmiddelen en van gassen afkomstig van stookinstallaties.

Geluid

De geluidsproductie ten aanzien van energievoorzieningen en ventilatoren zal in het huidige kassengebied verdwijnen. De verkeersstroom van en naar de bedrijven en de veiling zal verdwijnen. Hiervoor in de plaats zal echter een verkeersstroom ten behoeve van de toekomstige woonlocatie ontstaan, waardoor er ten aanzien van dit geluidsaspect weinig wijzigingen zullen optreden.

Flora, fauna en ecosysteem

In het huidige kassengebied komen weinig of geen kwetsbare plantesoorten voor. Door het verdwijnen van het kassengebied verdwijnen, zoals eerder vermeld, tevens de lozingen van verontreinigd afvalwater en de emissies van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen. Hierdoor worden de natuurwaarden positief beïnvloed.

Landschap, cultuurhistorie, archeologie

Door het verdwijnen van het glastuinbouwgebied zal het gebied er visueel anders uit komen te zien.

De aanwezige cultuurhistorische en archeologische waarden worden niet direct beïnvloed door de verplaatsing van het kassengebied. De eventueel aanwezige relatie met de omgeving zal wel beïnvloed worden.

Woon- en leefmilieu

Een groot deel van de bewoners van het huidige kassengebied zullen meeverhuizen naar het nieuwe kassengebied. Voor hen betekent dit een aanpassing in een nieuwe woon- en werkomgeving.

Voor de bewoners die achterblijven in het gebied zal het gebied in visueel opzicht veranderen. Glazen kassen zullen immers plaatsmaken voor woningen.

5.2 Sociaal-economische effecten**Meerwaarde van verkassen**

De glastuinbouw is onderhevig aan grote technologische, economische en maatschappelijke invloeden. De afgelopen tientallen jaren heeft zich een steeds verdergaande schaalvergroting voorgedaan.

De glastuinbouw wordt geconfronteerd met milieuvorschriften, die veel bedrijven dwingen tot verdergaande investeringen. Mede als gevolg hiervan zal vergroting van de bedrijfsoppervlakte nodig zijn om de kosten van de investeringen terug te kunnen verdienen en economisch gezonde bedrijven te houden.

Indien tuinders gedwongen worden alternatieve locaties voor hun bedrijven te zoeken, zullen deze glastuinbouwgebieden aan een aantal randvoorwaarden moeten voldoen. Deze betreffen onder andere: de beschikbare ruimte, nu en ten behoeve van toekomstige uitbreidingen, het klimaat, een goede infrastructuur, de arbeidsvoorziening en de afzetmogelijkheden voor hun produkten. Ook is uiteraard van belang wat de hoogte van de investeringen op de nieuwe locatie is.

Het vervangende moderne glastuinbouwbedrijf zal ingericht worden op efficiënte en schone productie. De bedrijven zullen een gemiddelde oppervlakte van ca. 2,5 ha in plaats van de ruim 2 ha nu. De kavels hebben een vierkante vorm waarbij de lengte/breedte verhouding gunstiger is dan de huidige verhouding in Vleuten-De Meern.

Een grotere bedrijfsoppervlakte en een gunstige lengte/breedte-verhouding, vergen lagere investeringen per m³. Tevens zijn er jaarlijkse voordelen te behalen op de exploitatie in de vorm van lagere afschrijvings-, onderhouds-, energie- en rentekosten. Daarnaast werken de schaalvoordelen door bij de arbeidskosten en algemene kosten.

Bij projectvestiging van bedrijven wordt rekening gehouden met landschappelijke aspecten. Door recirculatiesystemen worden emissies van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen drastisch teruggebracht. De kleinere hoeveelheden drainwater kunnen centraal worden verzameld en gezuiverd.

Samenvattend bestaat de meerwaarde van verkassen uit: het individuele bedrijf wordt groter en moderner, heeft een betere structuur, kan milieuvriendelijk produceren en heeft relatief lage exploitatiekosten. Een door stedelijke ontwikkelingen veroorzaakte noodzaak tot verkassen geeft aan meer tuinders de financiële mogelijkheden om te verkassen dan wanneer het venieuwingsproces zich autonoom zou ontwikkelen.

In moderne projectmatig ontwikkelde glastuinbouwgebieden wordt veelal ruime aandacht gegeven aan een goede ruimtelijke en landschappelijke inrichting waardoor de woon-, leef- en werkomgeving ten opzichte van de bestaande situaties vaak sterk verbeterd kunnen worden. Tevens bestaan er mogelijkheden voor collectieve activiteiten op het gebied van transport naar de veiling, afvalverwerking, drainwaterzuivering, etc.

Nadelen van verkassen

Door verkassen kunnen de bestaande sociale en zakelijke relatie-netwerken sterk veranderen, tenzij de hervestiging op korte afstand van de bestaande locatie plaatsvindt. Verkassingsprojecten moeten dan ook van voldoende omvang zijn om de sociale gevolgen te beperken en een kennisuitwisselingsinfrastructuur van enige betekenis te kunnen vormen.

Bij woningbouw in het huidige kassengebied kan Vleuten-De Meern zijn huidige centrumfunctie niet meer handhaven. Eén en ander zal gevolgen hebben voor de onderwijsinstellingen (LAS en MAS), de toeleveringsbedrijven, de aanwezigheid van veilingen, uitwisseling van informatie via studieclubs en proeftuin en de aanwezigheid van belangenbehartiging. De aanwezigheid van deze functies maakt het voor tuinders aantrekkelijk zich te vestigen en is voor tuinders die er zijn gevestigd noodzakelijk om te kunnen voortbestaan.

Naast de glastuinbouw in Vleuten-De Meern moet gelet worden op de glastuinbouw in de directe omgeving. Wanneer de genoemde centrumfunctie wegvalt, heeft dit ook consequenties voor de nabij gelegen glastuinbouwbedrijven. (bedrijven in de gemeente Harmelen en Maarssen).

Ook zal de handhaving van de veilingcomplexen ter discussie komen. De Groente- en fruitveiling is gesitueerd in Laagraven. Hier zijn 100 personen werkzaam. Daarnaast is het Groothandelscentrum voor groente en fruit

aan deze veiling gekoppeld. Indien een belangrijk deel van de groente- en fruitaanvoer komt te vervallen, is het de vraag of het resterende gedeelte van de aanvoer voldoende zal zijn voor een levensvatbare veiling.

Ten aanzien van de bloemenveiling in Vleuten geldt dat deze in mindere mate afhankelijk is van de teelt uit het glastuinbouwgebied. Iedere veiling heeft zijn eigen marktsegment. Detaillisten zijn aangewezen op de veilingen van Eelde, Bemmeler, Grubbenvorst, Roelofarentsveen en Vleuten. Sluiting van de veiling zal derhalve ook financiële consequenties hebben voor de detaillist die op grotere afstand zijn produkten moet verwerven.

Handhaving van de veiling in stedelijk gebied lijkt op grote problemen te stuiten. De noodzakelijke aan- en afvoer door het te verstedelijken gebied, zou in de nabije toekomst voor grote problemen aanleiding kunnen geven. Daarnaast moet bedacht worden dat indien besloten wordt tot handhaving van het tuinbouwgebied, ruimte gereserveerd moet worden ten behoeve van verdere uitbreiding van de sector.

6 Effecten voor de Harmelerwaard

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat de consequenties zijn van de verplaatsing van het kassengebied Vleuten-De Meern naar de Harmelerwaard. Er zal worden ingegaan op de bedrijfsvoering en de milieu-effecten.

Bij de beschrijving van de milieu-effecten wordt allereerst uitgegaan van de voorgenomen activiteit (verplaatsing van 126 ha netto glas). Tevens zullen aanvullend de milieu-effecten van de alternatieven behandeld worden. Dit betreffen alternatieven waarbij wordt uitgegaan van verschillende netto te verplaatsen glasoppervlakken, namelijk 0, 60 en 180 ha. De effectbeschrijving vindt plaats per aspect en zal zo mogelijk kwantitatief onderbouwd zijn. Het "nul-alternatief" komt overeen met de autonome ontwikkeling en is reeds behandeld in hoofdstuk 3 "Huidige situatie Harmelerwaard en autonome ontwikkeling".

De milieu-effecten worden in paragraaf 5.3 in de vorm van een matrix vergeleken. De vergelijking van de diverse alternatieven vindt op relatieve wijze plaats met behulp van een relatieve schaal. De gehanteerde beoordelingen zijn:

- + positief effect;
- 0 geen of nauwelijks effect;
- negatief effect;
- negatiever effect.
- meest negatieve effect

6.1 Algemene bedrijfsinformatie

Oppervlakte glastuinbouwareaal

De totale te verplaatsen netto bedrijfsoppervlakte aan glastuinbouw vanuit Vleuten-De Meern bedraagt circa 126 ha (circa 103 bedrijven).

Volgens opgave van de provincie zullen in geval van verplaatsing naar verwachting ongeveer 15 bedrijven de bedrijfsvoering niet voortzetten. Dit zullen over het algemeen kleinere bedrijven zijn. Bij de verplaatsing moet echter rekening gehouden worden met een toekomstige ontwikkelingsruimte vraag van 50 %. Er moet in het nieuwe glastuinbouwgebied daarom plaats zijn voor $1,5 * 126 \text{ ha} = 189 \text{ ha}$ netto glas. Op een nieuwe, moderne bedrijfskavel bedraagt de oppervlakte glas gemiddeld 67 % van de bruto bedrijfsoppervlakte. De bruto benodigde oppervlakte zal om deze reden 282 ha bedragen. Voor de infrastructuur en de wegen moet rekening gehouden worden met circa 20 % ruimtebeslag, waardoor 80 % uitgeefbaar terrein is. Dit betekent dat de totaal te verwerven oppervlakte $100/80 * 282 = 352 \text{ ha}$ (=circa 350 ha) zal zijn. Niet alle gronden in het gebied zullen echter verworven kunnen worden.

Gebaseerd op praktijkervaring kan uitgegaan worden van een verwerfbaarheidsfactor van 1,5. Hierdoor zal het gebied, bestemd voor de glastuinbouw, een bruto oppervlakte van 525 ha moeten hebben.

Indien tevens de huidige veiling van Vleuten-De Meern verplaatst moet worden, zal er circa 3 à 4 ha aan ruimtebeslag bijkomen.

De oppervlakte van het huidige glastuinbouwareaal in Harmelen bedraagt circa 26 hectare netto en 60 ha bruto. De toekomstige oppervlakte aan glastuinbouw zal daarom circa 585 ha gaan bedragen.

Bedrijfstypen

Binnen het nieuw in te richten glastuinbouwgebied wordt uitgegaan van vestiging van volwaardige glastuinbouwbedrijven. Eerder in dit rapport is onderscheid gemaakt in bedrijven met teelt in de grond en bedrijven met een teelt op substraat. In dit laatste geval kan er sprake zijn van teelt met of zonder recirculatie. In principe bestaat er voor beide teeltvormen de mogelijkheid om zich te vestigen in het gebied Harmelerwaard en omgeving. Voorkeur van de provincie gaat echter uit naar teeltvormen waarbij de emissies naar het milieu zo beperkt mogelijk van omvang zijn.

Watervoorziening

In verband met ongewenste dalingen van de grondwaterstand is het beleid van rijk en provincie in toenemende mate gericht op reservering van het grondwater voor hoogwaardige toepassingen, zoals de openbare drinkwatervoorzieningen. Derhalve wordt voor het kassengebied in de Harmelerwaard en omgeving uitgegaan van het gebruik van hemelwater (regenwater) als gietwater in de kassen. Hierbij kan worden gekozen voor een centrale regenwateropslag voor het gehele gebied of voor een wateropvangbassin per bedrijf. De grootte van de waterbassins, waarin het regenwater wordt gebufferd, hangt samen met de benodigde hoeveelheid gietwater en het gewenste dekkingspercentage door hemelwater. Ten behoeve van additionele gietwaterbehoefte kan gebruik worden gemaakt van (industrie)leidingwater. Dit water zal veelal, vanwege een te hoog natriumgehalte, moeten worden ontzild. De capaciteit van een waterbassin moet minimaal 500 m³/ha zijn. Het bedrijf voorziet in dat geval voor 60 % in haar waterbehoefte. De overige 40 % is vooralsnog leidingwater. Tijdelijk overschot aan hemelwater kan via sloten en weteringen worden afgevoerd op oppervlaktewater.

Energievoorziening

De glastuinbouwbedrijven dienen de gebruikelijke aansluitingen op het openbare elektriciteitsnet en het aardgasnet te verkrijgen. Hiervoor zullen nieuwe leidingen aangelegd moeten worden. Deze kunnen aangelegd worden in de bermen van de nieuw aan te leggen ontsluitingswegen.

Indien er uitbreiding plaatsvindt van het bestaande glastuinbouwareaal, zal warmte-krachtkoppeling een reële optie kunnen worden. Dit in verband met een dan voldoende oppervlakte areaal.

Licht

Door de glastuinbouwverplaatsing zullen er enkele bedrijven bijkomen, welke gebruik maken van assimilatiebelichting.

6.2 Milieueffecten

In deze paragraaf worden de specifiek op het studiegebied betrekking hebbende milieu-effecten van de voorgenomen activiteit beschreven. Dit gebeurt aan de hand van de in hoofdstuk 2 beschreven algemene aspecten met betrekking tot glastuinbouw en aan de hand van de beschrijving van de bestaande situatie in het studiegebied (Hoofdstuk 4). In het algemeen kan gesteld worden, dat de milieu-effecten zoals genoemd in hoofdstuk 2, in grotere mate zullen gaan optreden dan tot nu toe in de Harmelerwaard het geval is. Het betreft immers een vergroting van bestaand glastuinbouwareaal. In deze paragraaf zullen de in hoofdstuk 2 reeds beschreven milieu-effecten van glastuinbouw, indien van toepassing voor de Harmelerwaard, kort terugkomen. Bij de beschrijving wordt onderscheid gemaakt in de aanlegfase en de gebruiksfase. Het uitgangspunt wordt gevormd door de voorgenomen activiteit. Er zal echter bij elk te behandelen aspect ingegaan worden op de milieu-effecten van de alternatieven.

6.2.1 Bodemgebruik

Aanlegfase

De aanleg van een glastuinbouwgebied heeft gevolgen voor het huidige bodemgebruik. Het huidige bodemgebruik, dat hoofdzakelijk uit agrarische bedrijfsvoering bestaat, zal vervangen worden door glastuinbouw. Het ruimtebeslag dat de toekomstige glastuinbouwbedrijven zal hebben bedraagt bij de voorgenomen activiteit circa 585 ha.

Gebruiksfase

De gevolgen van het toekomstige glastuinbouwgebied tijdens de gebruiksfase hebben met name betrekking op het gebruik.

Alternatieven

Het spreekt voor zich dat er bij de verschillende alternatieven bij oplopende netto glasverplaatsing een groter beslag gelegd wordt op het huidige en toekomstige bodemgebruik. In tabel 5.2.1 wordt het ruimtebeslag weergegeven van de verschillende alternatieven en van de voorgenomen activiteit. De getallen zijn tot stand gekomen middels dezelfde berekeningswijzen als toegepast in paragraaf 5.1.1.

Het effect van het "60 hectare-alternatief" is negatief, omdat er immers een ruimtebeslag plaatsvindt. Positief van dit alternatief is echter dat deze oppervlakte in te passen is in bestaand agrarisch gebied zonder dat daarbij kwetsbaar gebied wordt aangetast. Bij de voorgenomen activiteit en het 180-hectare-alternatief zal het ruimtebeslag zodanig groot zijn dat kwetsbare delen van het gebied niet of slechts gedeeltelijk te ontzien zijn.

Tabel 5.2.1: Ruimtebeslag van de voorgenomen activiteit (126 ha netto glas) en van 2 alternatieven (60 en 180 ha netto glas).

Ruimtebeslag (ha) indien rekening gehouden wordt met:	alternatieven (netto glasoppervlak)		
	60 ha	126 ha	180 ha
ontwikkeling ruimtevaag (netto)	90	189	270
bruto benodigde oppervlak	134	282	403
te verwerven oppervlak i.v.m. infrastructuur e.d. (bruto)	168	350	504
Inclusief verwervings-factor (bruto)	255	525	760
Inclusief bestaande kassen (bruto)	315	585	820

Vertaald naar de relatieve schaal, zien de effecten op het bodemgebruik er als volgt uit:

Alternatieven (ha)	Effecten	effect-score
0	geen effecten	0
60	verlies van 255 ha (bruto) gebied	-
126	verlies van 525 ha (bruto) gebied	--
180	verlies van 760 ha (bruto) gebied	---

6.2.2 Bodem en grondwater

Bodem

Aanlegfase

In het zuidelijk deel van het studiegebied is sprake van een venige ondergrond. Bij de aanleg van kassen zal daarom naar verwachting geheid moeten worden. Hierdoor kunnen scheidende lagen worden doorboord, waardoor ter plaatse het patroon van kwel en wegzijging kan wijzigen.

Bij bedrijven met substraatsystemen zal, om het systeem te optimaliseren, de grond geprofileerd moeten worden. Dit veroorzaakt een verstoring van de bodemopbouw.

Bij de bebouwing van het studiegebied tussen de Leidsche Rijn en Nieuwveld zal een verstoring plaatsvinden van de crevasse-afzetting. Aanwezige hoogteverschillen zullen verdwijnen.

Gebruiksfase

In deze fase dient er een onderscheid gemaakt te worden naar teeltvorm. Bij grondgebonden teelt zullen de effecten op de bodem groter zijn dan bij substraatteelt.

Bij teelt in de grond zal de bovenste grondlaag verstoord worden, doordat er bewerkingen nodig zijn om de teelt te optimaliseren.

Ook zullen meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen in de grond komen. Datgene dat niet opgenomen wordt door de plant, zal aan bodemdeeltjes hechten of uitspoelen. Uitspoeling treedt met name op door een overmatige watergift, die noodzakelijk is om cumulatie van meststoffen tegen te gaan en in verband met de permanente beschikbaarheid van water voor het gewas in de grond.

Een ander aspect dat bij grondteelt komt kijken is de grondontsmetting. Indien er gebruik gemaakt wordt van chemische middelen zoals VAPAM, zal na gebruik het middel aan de organische delen in de bodem hechten en als gevolg van het begieten voor een deel uitspoelen.

Bij teelt op substraat zijn weinig effecten op de bodem. Effecten die kunnen optreden zijn:

- door een lekkage in het systeem, waardoor water met meststoffen en/of gewasbeschermingsmiddelen op de bodem terecht komen;
- door lekage van het plastic dat op de grond ligt. Hierop neergeslagen gewasbeschermingsmiddelen kunnen zo in de bodem komen. Bij vele groentegewassen wordt echter biologische bestrijding toegepast, waardoor de kans op bodemverontreiniging afneemt;
- ontstaan van warm condenswater bij het ontsmetten (stomen) van de steenwolmatten.

Grondwater

Aanlegfase

Zoals bij "Bodem" genoemd kan het heien consequenties hebben voor het patroon van kwel en wegzijging.

Gebruiksfase

Door de vergroting van het bestaande glastuinbouwareaal, neemt de oppervlakte van het verharde oppervlak toe. Hierdoor zal de toevoer van water naar het grondwater afnemen. Dit leidt tot een wijziging in de hydrologische kringloop.

Indien er in het gebied waterbassins aangelegd worden ten behoeve van de gietwatervoorziening, zal het neerslagoverschot vanaf het verharde oppervlak naar de waterbergingsbassins afgevoerd worden. Overtollig neerslag kan naar het oppervlaktewater afgevoerd worden.

Gebruik van waterbassins om in de gietwatervoorziening te voldoen, betekent tevens dat er geen of weinig gebruik gemaakt hoeft te worden van grondwater. Er zal daardoor geen of geringe invloed zijn op de grondwaterstand en/of- stroming. Tevens zal door toenemende teelt op substraat de recirculatie en zuivering van drainwater toenemen, waardoor er steeds minder water bij het regenwater hoeft te worden bijgemengd.

Alternatieven

Met betrekking tot de alternatieven wordt aangenomen dat de verhouding tussen substraat- en grondgebonden teelt in elk alternatief gelijk zal zijn. Over het algemeen nemen de boven beschreven milieu-effecten op bodem

en grondwater dan toe met toenemende grootte van het glastuinbouwgebied. Indien de oppervlakte van de te verplaatsen glastuinbouw afneemt (alternatief "60 ha") kan er meer rekening gehouden worden met de aanwezige hoogteverschillen in het plangebied. Tevens zal de beïnvloeding van het grondwater minder groot zijn, doordat er een kleinere oppervlakte aan verhard oppervlak aanwezig zal zijn. Er wordt aangenomen dat de inrichting van het uit te breiden glastuinbouwgebied zo milieuvriendelijk mogelijk zal gebeuren. Dat betekent onder meer dat er riolering aangelegd zal worden, zoveel mogelijk op substraat geteeld zal worden, er recirculatie zal plaatsvinden en dat er regenwaterbassins worden aangelegd. Aangezien echter substraatteelt nog niet voor elk gewas mogelijk is, zal er nog enige bodem- en grondwaterverontreiniging kunnen plaatsvinden.

Effecten op bodem en grondwater:

Alternatieven (ha)	Effecten + Effectscore		
	<u>bodemstructuur</u>	<u>bodemkwaliteit</u>	<u>grondwaterkwaliteit</u>
0	0	0	0
60	-	-	-
126	-	-	-
180	-	-	-
	<u>grondwaterkwantiteit</u>	<u>verspreiding van stoffen</u>	
0	0	0	
60	-	-	
126	- -	-	
180	- - -	-	

6.2.3 Oppervlaktewater

Aanlegfase

Door de uitbreiding van het kassengebied zal mogelijk demping van bestaand oppervlaktewater moeten plaatsvinden. Er zullen echter ten behoeve van de benodigde bergingscapaciteit nieuwe waterlopen aangelegd moeten worden.

Gebruiksfase

Door de uitbreiding van het kassengebied zal er sprake zijn van een toename van de hoeveelheid af te voeren afvalwater. Vooral na langdurige regenval zullen er piekafvoeren zijn.

Bij de meeste bedrijven zal het hemelwater opgevangen worden in bufferbassins. Als deze vol zijn, zal het overtollige water geloosd worden op het oppervlaktewater. Dit hemelwater betreft echter relatief schoon water, waardoor geen vervuiling van het oppervlaktewater plaatsvindt. Bij voldoende capaciteit van de bassins, zal er alleen bij piekafvoeren sprake zijn van lozing op het oppervlaktewater. De capaciteit van het oppervlaktewaterstelsel binnen het kassengebied moet afgestemd zijn op de

de afvoer dit water. Als regel kan gesteld worden dat circa 10 % van het bruto oppervlakte uit water dient te bestaan.

Ook zal er een toename zijn van de hoeveelheid drain- en spuiwater. Lozing van dit water betekent eutrofiëring, waardoor er een toename van de algenbloei zal ontstaan. In het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren dienen nieuwe bedrijven echter, indien mogelijk, te telen op een gesloten systeem. Voor de meeste groentegewassen is dit het geval. De hoeveelheid afvalwater zal hiermee worden geminimaliseerd. In de toekomst zullen lozingsmogelijkheden verder worden ingeperkt. Dit afvalwater zal dan op de riolering geloosd worden of in tankwagens worden afgevoerd.

Binnen het kassengebied dient de nadruk te liggen op maatregelen om de milieu-effecten te beperken. Bij voorkeur zal het afvalwater niet op het oppervlaktewater, maar op de riolering moeten worden geloosd. Er zal daarom aanleg van een eigen rioleringsstelsel moeten plaatsvinden. Een nieuw te realiseren rioleringsstelsel kan echter beperkingen hebben voor het tempo waarmee afvalwater kan worden afgevoerd. Dit kan ertoe leiden dat de bedrijven zelf extra bergingsmogelijkheden moeten hebben.

Beïnvloeding van het oppervlaktewater zou kunnen door afspoeling van verontreinigingen van verharde oppervlakten. Bij een zorgvuldige bedrijfsvoering zal de belasting van het oppervlaktewater langs deze weg minimaal zijn.

Alternatieven

Ook met betrekking tot het aspect oppervlaktewater geldt dat hoe groter het toekomstige kassengebied wordt hoe groter de effecten op het oppervlaktewater zullen zijn. Hoe groter het toekomstige kassengebied hoe meer oppervlaktewaterdemping er moet plaatsvinden en hoe meer nieuwe waterlopen er moeten worden aangelegd. Eventuele peilstijgingen van het oppervlaktewater worden dan vrijwel geheel opgeheven door nieuw aan te leggen bergingsvoorzieningen. Door de uitbreiding van het kassengebied zal in daardoor in geen van de alternatieven sprake zijn van een negatieve beïnvloeding van de kwantiteit van het oppervlaktewater.

Verwacht mag worden dat in alle tuinbouwalternatieven door de aanleg van een rioleringsstelsel kan worden voldaan aan de eisen van algemene milieukwaliteit, zoals beschreven in de Derde Nota Waterhuishouding (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1990). In dit geval zal er geen extra verontreiniging van het oppervlaktewater plaatsvinden.

Tevens wordt aangenomen dat bij alle alternatieven een zorgvuldige bedrijfsvoering plaatsvindt, waardoor mogelijke beïnvloeding van het oppervlaktewater door afspoeling van verontreinigingen van verharde oppervlakten niet plaatsvindt.

Vertaald naar de effectscore:

Alternatieven (ha)	Effecten + Effectscore	
	<u>Kwantiteit</u>	<u>Kwaliteit</u>
0	0	0
60	0	0
126	0	0
180	0	0

6.2.4 Lucht

Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase zou er sprake kunnen zijn van stofemissies indien er gesloopt moet worden, verstuiwing door eventuele graafwerkzaamheden en van emissies van verbrandingsgassen door bouwverkeer, shovels, pompen, en dergelijke. Dit betreffen allen tijdelijke effecten.

Gebruiksfase

Emissies die in het kassengebied naar de lucht kunnen optreden zijn uitstoot van rookgassen en emissie van gewasbeschermingsmiddelen

De uitstoot van rookgassen bij glastuinbouw is sterk afhankelijk van het energievoorziening-systeem.

Bij het gebruik van aardgasgestookte installaties zal de uitstoot van SO₂ gering zijn. De uitstoot wordt bovendien volledig bepaald door de kwaliteit van het aardgas.

Bij de toepassing van warmte/kracht-koppeling zal de CO₂-uitstoot beduidend lager zijn dan bij de toepassing van individuele verwarmingsinstallaties.

Emissie van gewasbeschermingsmiddelen is bij groentegewassen gering als gevolg van het gebruik van biologische gewasbeschermingsmiddelen. Bij de teelt van de siergewassen worden wel relatief veel chemische gewasbeschermingsmiddelen toegepast. De belangrijkste emissie-routes is de verdamping na grondontsmetting (50-70 % van het verbruik), gevolgd door verdamping van het gewas (20 %) en luchtmissie als gevolg van toedieningsmethode (5-10 %). Emissies ervan kunnen echter worden verminderd door gebruik te maken van verbeterde toepassingsmethoden, tijdens het gebruik de ramen van de kassen gesloten houden en goed afgestelde apparatuur. Verbeterde toepassingsmethoden zijn bijvoorbeeld pleksgewijze bestrijding en spuitbomen en voor de apparatuur zou een onderhoudskeuring kunnen gelden.

In het Meerjarenplan Gewasbescherming worden als maatregelen voor de reductie van het verbruik onder andere nog aangegeven:

- bevorderen substraatteelten;
- bevorderen van het stomen van de grond op bedrijven die in de grond telen;
- vanaf 1995 zullen de grondontsmettings- en grondbehandelingsmiddelen uitsluitend op recept en onder voorwaarden te verkrijgen zijn;
- toepassing van biologische en geïntegreerde bestrijding;

- verbeteren van de effectiviteit van de toepassing van de middelen, zoals vakbekwaamheid.
- stimuleren van resistente en tolerante rassen, teelt- en bedrijfshygiënische maatregelen en onderzoek naar alternatieve middelen.

Alternatieven

Hoe kleiner de oppervlakte van het kassengebied hoe minder gewasbeschermingsmiddelen er gebruikt zullen worden. De emissie van deze stoffen naar de lucht zal daardoor afnemen bij een kleiner wordend kassengebied. Op grond van het beleid geformuleerd in het Meerjarenplan Gewasbescherming zal door verbeteringen in toepassingen en een zo zorgvuldig mogelijk gebruik een afname van de emissie van gewasbeschermingsmiddelen plaatsvinden.

Een kleiner kassengebied zal ook minder verkeer aantrekken, waardoor emissies als gevolg van het verkeer bij kleiner wordend kassengebied zullen afnemen.

De emissies van gassen als gevolg van de energievoorzieningsystemen zullen bij een kassengebied van toenemende grootte toenemen. De toename van de emissie van de diverse gassen is afhankelijk van het te kiezen energievoorzieningssysteem.

In het algemeen kan worden gesteld:

Alternatieven (ha)	Effecten + Effectscore	
	<u>emissie gassen</u>	<u>emissie gewasbeschermingsmiddelen</u>
0	0	0.
60	-	-
126	--	--
180	---	---

6.2.5 Geluid

Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase zal er sprake zijn van een tijdelijke verhoging van de geluidbelasting als gevolg van:

- het profileren van de bodem;
- heiwerkzaamheden;
- bouwverkeer.

Bij de inrichting van het kassengebied dient rekening te worden gehouden met de geluidsproductie van reeds aanwezige wegen en spoorlijnen. Binnen een afstand van 540 m vanaf de A12 en 100 m vanaf de spoorlijn mag geen geluidgevoelige bebouwing (woningen) komen tenzij er geluidbeperkende maatregelen genomen worden.

Gebruiksfase

De belangrijkste geluidproducerende bronnen tijdens de gebruiksfase zijn:

- installaties voor energievoorziening;
- ventilatie van kassen;
- andere apparatuur op de bedrijven, zoals pompen, ketels, motoren, en dergelijke.
- (bestemmings)verkeer.

Een milieuvriendelijke inrichting zou kunnen door de installaties voor de energievoorziening verspreid door het glastuinbouwgebied te laten voorkomen. Deze installaties moeten wel voldoen aan de Hinderwet. Er dient te worden uitgegaan van een maximaal toelaatbaar geluidsniveau tijdens de dagperiode van 45 dB(A). Voor de avond en nacht gelden respectievelijk 40 en 30 dB(A). Bij het ontwerp en de inrichting van de installaties zal rekening gehouden moeten worden met de nachtwaaarde. Er zal dan waarschijnlijk geluidreductie noodzakelijk zijn. Dit is mogelijk met behulp van geluidisolierende omkasting van de installatie, het aanbrengen van dempers in de in- en uitlaat en een trillingsvrije opstelling.

Met betrekking tot de toename van het woon-werkverkeer zouden maatregelen genomen kunnen worden om deze verkeersstroom te beperken. Er zou gedacht kunnen worden aan het scheppen van carpoolingsmogelijkheden en het instellen van een goede busdienst gericht op het vervoer van de werknemers.

Alternatieven

De geluidproductie is afhankelijk van de grootte van het kassengebied. De grootte van het gebied bepaald immers de verkeersstroom, de hoeveelheid energievoorzieningen en andere apparatuur. De systemen voor energievoorziening en ventilatie moeten wel voldoen aan de Hinderwet. Dit is mogelijk middels geluidisolierende voorzieningen.

De effectscores zijn als volgt:

Alternatieven (ha)	Effect + Effectscore
	<u>produktie van geluid</u>
0	0
60	-
126	-
180	-

6.2.6 Flora, fauna en ecosysteem

Aanlegfase

In de aanlegfase zal vernietiging van vegetatie optreden. Er komen echter slechts algemene soorten voor die kenmerkend zijn voor milieu's met een zware cultuurdruk.

Indien er echter glastuinbouw gerealiseerd gaat worden ten zuiden van de Leidsche Rijn, zal als gevolg van de nieuwe verkaveling en ontwatering

schade optreden aan de thans goed ontwikkelde sloot- en oevervegetaties. Ditzelfde geldt voor het gebied in de omgeving van de Bijleveld. De oorzaak hiervan is dat bij telen in de grond aanpassingen nodig zijn om kwel tegen te gaan. Bij substraatteelt zal deze noodzaak minder groot zijn.

Indien het griendencomplex langs de A12, in het oosten van het studiegebied, wordt aangetast, zal er sprake zijn van verlies van belangrijke potentiële natuurwaarden.

De in de Harmelerwaard aanwezige boomgaarden bezitten geen hoge vegetatiekundige waarde. Een deel van de boomgaarden, die in landschappelijk opzicht een belangrijke rol spelen, zouden gehandhaafd kunnen worden in het toekomstige glastuinbouwgebied.

Gebruiksfase

Het grootste gedeelte van het studiegebied bestaat uit open graslanden en akkers. Hier komen slechts algemene soorten voor die kenmerkend zijn voor een milieu met hoge cultuurdruk. Het effect van de uitbreiding van het studiegebied voor de flora en vegetatie zal daarom beperkt zijn.

Over de effecten van licht op de vegetatie is feitelijk weinig bekend. De effecten lijken beperkt te zijn tot individuele planten in de zeer nabije omgeving tot enkele meters van de lichtbron. Het gaat dan om planten die op daglengte reageren. Mogelijke effecten kunnen beperkt worden door zijdelingse afscherming en zonwerings- en verduisteringsschermen aan de bovenzijde van de kas.

Commerciële schade aan belendende percelen als gevolg van belichting kan wel optreden. Om deze schade zoveel mogelijk te voorkomen is de Verordening belichtingstoepassing van het Landbouwschap in het leven geroepen.

Met betrekking tot de fauna zijn de effecten van de glastuinbouw op de vogels van akkerland en/of grasland en van het parklandschap als negatief aan te merken. Aspecten die de biotopen van de vogels beïnvloeden zijn:

- afname van de open ruimte;
- toename van de verstoring door geluid en licht;
- een intensievere ontsluiting;
- mogelijke beïnvloeding van de waterkwaliteit.

Met name het kwelgebied ten zuiden van de Leidsche Rijn is een kwetsbaar gebied ten aanzien van bovengenoemde aspecten. Dit gebied wordt namelijk aangemerkt als een goed weidevogelgebied. Ook de landelijke bedreigde Heikikker komt hier in het oostelijke gedeelte voor.

De vogelrijkdom in het griendencomplex langs de A12 zal tevens schade ondervinden van de aanwezigheid van het glastuinbouwgebied.

Effecten van licht op de fauna kan bestaan uit het aantrekken van dieren. Dit zullen meestal algemene insecten zoals muggen en nachtvliners zijn. Het effectieve bereik van een lichtbron voor insecten is vermoedelijk enkele meters waardoor de invloed op populaties verwaarloosbaar zullen zijn.

Effecten van kasbelichting op vogels zijn niet vastgesteld. Mogelijk wordt een aantal gebieden door lichthinder voor bepaalde soorten minder interessant als biotoop. Door licht kan mis- of afleiding door verstoring of door overschaduwing van natuurlijke nachtelijke oriëntatiepunten optreden. Eén lichtbron in een duistere omgeving is waarschijnlijk ernstiger dan diezelfde lichtbron in een toch al verlichte omgeving. Door lichtbronnen treedt als het ware een versnippering van het nachtelijke landschap op.

Indien lichtbronnen over het gehele glastuinbouwgebied verdeeld aanwezig zijn, zal er waarschijnlijk tot op maximaal 500 meter vanaf de rand van het kassengebied effecten kunnen optreden op naburig gebied. Dit komt door opwaartse uitstraling en reflectie door een eventueel wolkendek. De uitstraling van de kassen is door afscherming te reduceren. Indien de afscherming zodanig is dat in de omgeving een lichtniveau van 1 lux niet wordt overschreden (volle maansterkte), zijn geen effecten te verwachten.

Met betrekking tot aanwezige ecologische structuren kan worden gemeld dat de (toekomstige) ecologische verbindingfunctie van het westelijke gedeelte van het studiegebied in gevaar kan komen. Dit betreft de aangewezen ecologische verbindingzone welke een koppeling teweeg moet brengen tussen de moerasterreinen langs de Bijleveld en de verbindingzone tussen de kerngebieden Haarzuilens en de polder Rijerscop.

Bovendien zal er aantasting plaatsvinden van het natuurontwikkelingsgebied dat zich uitstrekt van Vijverbos ten noorden van Harmelen tot aan Huize Harmelen. Het noord-westelijke gedeelte van het studiegebied vormt hier een onderdeel van.

Indien bij situering van het glastuinbouwgebied rekening houden met genoemde functies, door het westelijke deel van het studiegebied vrij te houden van kassen, dan zullen de ecologische functies wellicht voor een deel te realiseren zijn. Tevens dient men in het oostelijke gedeelte van het studiegebied op te passen voor een aantasting van de functie voor weidevogels.

Alternatieven

In het geval van het alternatief betreffende de inpassing van 60 ha netto glasoppervlak zullen de effecten met betrekking tot de flora, vegetatie, fauna en ecosystemen het kleinst zijn (afgezien van het nul-alternatief). Bij dit alternatief bestaat de grootste mogelijkheid om binnen het studiegebied de Harmelerwaard kwetsbare gebieden te ontzien. In het geval van de voorgenomen activiteit (netto glasuitbreiding van 126 ha) wordt dit al moeilijker. Bij het alternatief van 180 ha netto glasuitbreiding bestaat geen enkele mogelijkheid om bestaande kwetsbare gebieden te ontzien van glastuinbouw.

De effectscores zijn als volgt:

Alternatieven (ha)	Effect + Effectscore	
	<u>vernietiging flora</u>	<u>lichteffecten op flora</u>
0	0	0
60	0	0
126	-	0
180	--	0
	<u>vernietiging biotopen fauna</u>	<u>verstoring fauna door geluid</u>
0	0	0
60	0	0
126	-	-
180	--	--
	<u>verstoring fauna door licht</u>	<u>effect op ecosystemen</u>
0	0	0
60	0	0
126	-	-
180	--	--

6.2.7 Landschap, cultuurhistorie, archeologie

Aanlegfase

Door de aanleg van kassen treedt er aantasting op van de openheid van het gebied. Dit heeft effect op het gebied zelf en op de omgeving (hoogte kassen). Voor de omgeving verdwijnt het visueel-ruimtelijke onderscheid tussen de meer besloten stroomruggen en de uitgestrekte, zeer open komgebieden gedeeltelijk.

Door verdichting van de thans open gebieden zal in toenemende mate vervlakking optreden van de landschappelijke kenmerken en zal het karakteristieke onderscheid tussen de diverse landschapseenheden verdwijnen.

Aan te brengen beplanting zal aan de ene kant voor een verdere verdichting van het gebied zorgen, maar anderzijds kan deze beplanting een bijdrage leveren aan de landschappelijke aankleding van het gebied en zal deze eventueel een functie kunnen vervullen bij het behoud en eventuele versterking van de ecologische verbindingfunctie. Met name indien grotere beplantingseenheden worden aangebracht, zal er een versterking van de ecologische verbindingfunctie kunnen optreden.

Door aanleg van het kassengebied zal de oorspronkelijke ontginningsstructuur, welke gekenmerkt wordt door een karakteristiek bebouwings-, ontsluitings- en verkavelingspatroon, grotendeels verdwijnen. De aanwezige cultuurhistorische elementen kunnen wellicht in het gebied worden ingepast. Hun relatie met de omgeving zal echter verdwijnen.

De kans bestaat dat bij de aanleg van het kassengebied archeologische vindplaatsen in de omgeving van de boerderij Zeldenrijk, in het noordwesten van het plangebied, en in de omgeving van het monument

Nijeveld, in het zuidoosten van het plangebied, worden aangetast. Een bedreiging voor archeologische vondsten wordt gevormd door daling van de grondwaterstand en verzuring. De voorkeur gaat uit naar een vaststelling van de grenzen van het toekomstige kassengebied, waarbij de archeologische vindplaatsen buiten het plangebied vallen.

Gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase gaat van het glastuinbouwgebied een visuele invloed uit, zowel direct door de aanwezigheid van de kassen als indirect als gevolg van de bedrijfsactiviteiten. Deze indirecte invloed zal met name een rol spelen indien er veelvuldig assimilatiebelichting toegepast wordt. Met name indien de lichtemitterende kassen aan de rand van het kassengebied gelegen zijn, zal er voor de omgeving visuele invloed kunnen optreden.

Alternatieven

Afgezien van het nul-alternatief zal er bij elk alternatief aantasting van de openheid en vervlakking van het thans open gebied plaatsvinden. Dit effect zal groter zijn naarmate er meer kasoppervlak bij zal komen. Aantasting van archeologische vindplaatsen en verstoringen van cultuurhistorische elementen met hun omgeving is bij het 60 ha-alternatief te voorkomen door deze locaties te onttrekken van kassen.

De effectscores zijn als volgt:

Alternatieven (ha)	Effecten + Effectscore	
	<u>Landschap</u>	<u>Cultuurhistorie, archeologie</u>
0	0	0
60	-	0
126	--	0
180	---	-

6.2.8 Woon-en leefmilieu

Aanlegfase

Als gevolg van de uitbreiding van het glastuinbouwgebied, zal het woon- en leefmilieu op en in de omgeving van de locatie veranderen. Op de locatie zal het huidige bodemgebruik verdwijnen. De effecten van de glastuinbouw zullen echter met name optreden in de gebruiksfase.

Gebruiksfase

Effecten van geluidproductie (energievoorzieningen, ventilatie) op aanwezige bebouwing in de omgeving van het toekomstige kassengebied zal naar verwachting gering zijn, omdat dergelijke systemen aan een aantal randvoorwaarden moeten voldoen. Wel zal de geluidsproductie toenemen vanwege een toename van de verkeer- en vervoersactiviteiten.

In de gebruiksfase zal het uitstralende licht hinder kunnen veroorzaken voor omwonenden, dieren en tuinders en zal mogelijk schade optreden voor gewassen van naburige kassen (met name bij chrysanten). Deze hinder

ontstaat door uitstraling van licht via bovenkant en/of zijkanten van de kassen.

Literatuurgegevens over deze vorm van hinder ontbreken. Daarom zijn de effecten van licht op het woon- en leefmilieu onderzocht door het Instituut voor Zintuigfysiologie van TNO en de GGD Noord-Limburg. Door middel van een enquête onder omwonenden van kassen is onderzocht hoe de beleving is. Uit dit onderzoek is geconcludeerd dat er geen eenduidige relatie kan worden vastgesteld tussen de dosis van het licht op de werkplek en de mate van hinder. Van de respondenten ondervond 5 tot 15 % erge of heel erge hinder van het kaslicht. De meeste hinder werd ondervonden van de in de directe woonomgeving zichtbare gloed boven de kas. Uit het onderzoek van de GGD werd geconcludeerd dat er bij de toename van de afstand een duidelijke afname is van zowel de verlichtingshinder als de hinder in de verte. Effecten op de volksgezondheid konden niet worden vastgesteld.

Horizontale lichthinder is te voorkomen door opgaande beplanting langs de kassen en /of lichtschermen aante brengen. Met behulp van zonwerings- en/of verduisteringsschermen kan de uitsraling van licht in verticale richting (de gloed boven de kas) beperkt worden.

Er zal ook visuele hinder optreden. Momenteel open, vlak polderlandschap waarbinnen een aantal kassen en boomgaarden zijn gesitueerd, zal, plaats moeten maken voor een dicht bebouwd kassengebied. Het ruimtelijk beeld dat bepaald wordt door grote openheid, verre uitzichten en de relatief extensieve betreding van gronden, zal plaats moeten maken voor glazen bebouwing. Hierdoor zal een besloten karakter ontstaan. Door het aanbrengen van beplanting kan de visueel-ruimtelijke verschijningsvorm worden verzacht.

Effecten voor de huidige bewoners zullen groot zijn. Een deel van de huidige bewoners zal moeten verhuizen. Ook het huidige grondgebruik zal verdwijnen, waarvan een aanzienlijk deel van de bewoners zijn inkomen ontleent.

Alternatieven

Aangezien er in het kassengebied voldaan moet worden aan de Hinderwet, mag aangenomen worden dat er bij geen enkel alternatief voor de omwonenden geluidhinder zal optreden als gevolg van in het kassengebied aanwezige energievoorzieningen en dergelijke. Wel zal er bij een in grootte toenemend kassengebied toenemende geluidhinder optreden van de daarbij horende verkeer- en vervoersstroom.

De visuele hinder neemt toe bij een steeds groter wordend kassengebied.

De effectscores zijn als volgt:

Alternatieven (ha)	Effecten + Effectscore	
	<u>verstoring door geluid</u>	<u>verstoring door licht</u>
0	0	0
60	-	-
126	--	-
180	---	-
	<u>visuele hinder</u>	
0	0	
60	-	
126	--	
180	---	

6.2.9 Infrastructuur

Er zal een aanzienlijke toename van het verkeer plaatsvinden. Uitgaande van de in paragraaf 3.11 vermelde verkeersintensiteiten per dag/per ha, zal de Harmelerwaard, bij een glaverplaatsing van 126 ha netto, te maken krijgen met per dag ruim 5000 personenauto's, circa 670 vrachtwagens, ongeveer 30 landbouwvoertuigen en bijna 2600 (brom)fietsen. Ook de te verplaatsen veiling zal verkeer genereren. Als toename van de verkeersintensiteit wordt uitgegaan van de momenteel in het kassengebied Vleuten-De Meern aanwezige verkeersbeweging met betrekking tot deze veiling van circa 1000 verkeersbewegingen per dag.

De verkeerstoename (aantallen per type vervoer) van de alternatieven is als volgt:

Type vervoer	Netto oppervlak in ha			
	0	60	126	180
personenauto's	0	1462	3070	4387
vrachtwagens	0	190	400	572
landbouw voertuigen	0	8	16	23
(brom)fietsen	0	728	1528	2183

De bovenvermelde aantallen zijn berekend voor de netto te verplaatsen hectares aan glastuinbouw. Er is dus geen rekening gehouden met de 50 % ontwikkelingsruimte vraag en dergelijke.

Ook zal de huidige ontsluiting en verkaveling moeten worden aangepast om een goede inrichting van het gebied voor glastuinbouw mogelijk te maken.

7 Effectvergelijking en conclusies

7.1 Vergelijking van de alternatieven

De beoordeelde effecten worden in onderstaande tabel per aspect weergegeven. De vermelde scores zijn overgenomen uit de paragraaf "beschrijving milieu-effecten".

Tabel 5.3.1: Overzichtstabel vergelijking milieu-effecten

Aspecten en milieu-effecten	Alternatieven (ha)			
	0	60	126	180
Bodemgebruik	0	-	--	---
Bodem en grondwater				
- bodemstructuur	0	-	--	---
- bodemkwaliteit	0	-	-	-
- grondwaterkwaliteit	0	-	-	-
- grondwaterkwantiteit	0	-	--	---
- verspreiding van stoffen	0	-	-	-
Oppervlaktewater				
- kwantiteit	0	0	0	0
- kwaliteit	0	0	0	0
Lucht				
- emissie gassen	0	-	--	---
- emissie gewasbeschermingsmiddelen	0	-	--	---
Geluid	0	-	-	-
Flora, fauna en ecosystemen				
- vernietiging flora	0	0	-	--
- lichteffecten op flora	0	0	0	0
- vernietiging biotopen voor fauna	0	0	-	--
- verstoring fauna door geluid	0	0	-	--
- verstoring fauna door licht	0	0	-	--
- effect op ecosystemen	0	0	-	--
Landschap, cultuurhistorie, archeologie				
- landschap	0	-	--	---
- cultuurhistorie, archeologie	0	0	0	-
Woon- en leefmilieu				
- verstoring door geluid	0	-	--	---
- verstoring door licht	0	-	-	-
- visuele hinder	0	-	--	---

7.2 Conclusie

In het algemeen geldt dat iedere uitbreiding van het kassengebied in Harmelen negatieve effecten heeft voor het milieu. Hoe groter de uitbreiding van het glastuinbouwareaal hoe groter de effecten op het

milieu. Het "180 ha-alternatief" is niet in te passen zonder kwetsbare gebieden of elementen (verbindingszone, weidevogelgebied, kwetsbare sloot- en oevervegetaties) te beïnvloeden of te doen laten verdwijnen. Bij de voorgenomen activiteit (126 ha netto) zullen er (zoals bij elk alternatief) effecten ten aanzien van het milieu optreden. Het is echter mogelijk om enige kwetsbare gebieden en/of elementen te ontzien. Zo kan er in het westen ruimte vrij gelaten worden voor een verbindingszone, kan het griendencomplex in het zuidoosten van het studiegebied worden ontzien en kan boerderij Zeldenrijk met directe omgeving buiten het toekomstige kassengebied gesitueerd blijven. Het is echter niet mogelijk om de zone met archeologische potentie buiten het gebied te houden.

De positieve aspecten voor Vleuten-De Meern ten aanzien van de milieu-effecten wegen niet op tegen de negatieve milieu-effecten voor Harmelen. Hier staat echter tegenover dat gezien de strengere eisen waaraan de bedrijfsvoering en inrichting van toekomstige moderne glastuinbouwgebieden moeten voldoen, het positief is dat er een geheel gebied moet worden verplaatst. In deze situatie wordt de mogelijkheid geboden om op een relatief voordelige manier een milieuvriendelijker glastuinbouwgebied te ontwikkelen en zo te voldoen aan de eisen die in de nabije toekomst aan de glastuinbouwbedrijven gesteld worden. Investerings, die benodigd zijn voor milieuvriendelijke voorzieningen zoals warmte-krachtkoppeling, recirculatiesystemen, grootschalige waterbassins, en dergelijke zijn voor een individueel glastuinbouwbedrijf vaak niet haalbaar, maar kunnen in collectief verband wel gedaan worden.

Gezien de voorwaarden waaraan toekomstige glastuinbouwbedrijven moeten voldoen en gezien het streven naar het voortbestaan van de diverse bedrijven, is het gunstig dat een geheel tuinbouwgebied middels de verplaatsing geheel opnieuw kan worden ingericht.

7.3 Grondverwerving Harmelerwaard en Vleuten-De Meern

Grote delen van de Harmelerwaard zijn in handen van slechts enkele gebruikers. Bij de realisering van glastuinbouw in het gebied is het voor de hand liggend om zich te richten op deze percelen. Verwerving van percelen langs de linten Harmelerwaard, Gregor Mendelweg en Dorpeldijk zal veel moeilijker zijn vanwege de grote versnippering van de eigendommen.

De grondverwerving kan in eerste instantie gebeuren door middel van aankoop op vrijwillige basis door een "grondfonds". De glastuinders in het oude gebied wordt de impuls gegeven om vrijwillig (in ruil voor een vergoeding en een nieuwe vestigingsplaats) de grond af te staan en te verhuizen naar het nieuwe gebied. Er wordt in dit geval uitgegaan dat er collectief meegewerkt wordt aan de verplaatsing. Grondspeculatie kan echter niet worden voorkomen. Het is onvermijdelijk dat derden trachten grond te verwerven in het hervestigingsgebied. Om te bewerkstelligen dat alleen de te verplaatsen tuinders een plaats zullen krijgen in het gebied, lijkt het onontbeerlijk dat er een voorkeursrecht verworven wordt in het kader

van de Wet Agrarisch Grondverkeer (WAG). Deze wet is echter nog niet in werking getreden, waardoor er geen garantie kan worden gegeven dat zich alleen tuinders uit het oude gebied zullen vestigen. Tenzij er op andere wijze, van tevoren, afspraken met een of meerdere grondweigenaren gemaakt kunnen worden om te waarborgen dat in het hervestigingsgebied over voldoende vervangende grond kan worden beschikt.

Het kan voorkomen dat niet een ieder medewerking verleent aan de verkassingsoperatie. Het uiterste middel zal dan grondverwerving door middel van onteigening zijn.

Vanuit een financieel-economische invalshoek benaderd, heeft een langzaam verkassingsproces de voorkeur boven een snel verkassingsproces. Vanuit de optiek van de tuinbouw bekeken, lijkt een snelle verkassing een ruimer ontwikkelingsperspectief te hebben dan een langzame verkassing.

Voor individuele bedrijven kan dat evenwel anders liggen. Gezien de omvang van de verkassingsoperatie en de sociale gevolgen daarvan voor de betrokkenen, verdient het aanbeveling een verkassings-operatie vanuit het belang van de individuele tuinder en van de sector als geheel te benaderen.

Voor de individuele tuinder speelt met name de continuïteit van bedrijfsvoering, behoud van vermogen, inkomen en rechtszekerheid een grote rol. De sector is gebaat bij behoud, uitbouw en versterking van de centrumfunctie en bij een laag kostenniveau van voorzieningen. Een begeleide, goed gefaseerde en op belangen van de individuele tuinders afgestemde verkassingsoperatie lijkt daarvoor een voorwaarde.

1

(

1

(

1

1

1.

1

1

1

1

1

1

1

1

Woordenlijst

Biologische gewasbescherming	Gewasbescherming waarbij gebruik gemaakt wordt van micro-organismen en virussen.
Brijnwater	Restanten van omgekeerde osmose-, ontijzerings-, en carboflo-installaties.
Condenswater	Condensvorming treedt op tegen het glasdek, tegen de onderkant van de regengoot en tegen de verticale glaswanden.
Drainwater	Water dat verrijkt is met voedslelementen die niet door de plant zijn opgenomen en dat wegvloeit via het drainagestelsel naar het oppervlaktewater en het grondwater.
Gietwater	Aan het gewas toegediende water. Gietwater kan zijn regenwater, oppervlaktewater, grondwater of leidingwater.
Ion-selectieve demineralisatie	
Omgekeerde osmose	Osmose is het verschijnsel dat een oplossing naar verdunning streeft. Bij omgekeerde osmose wordt juist het omkeerde bewerkstelligd.
Recirculatie	Geheel of gedeeltelijk hergebruik van uitgedraineerd teeltwater.
Spuiwater	Recirculatiewater, waarvan het gehalte van bepaalde elementen de schadedrempel van het gewas heeft bereikt, zodat het niet meer hergebruikt kan worden, maar moet worden geloosd.

(

(

1

1

1

(

1

(

i

1

1

(

(

(

1

(

(

1

1

1

(

1

1

1

(

i

1

1

1

i

1

1

1

1

Literatuur

Bureau Waardenburg bv, oktober 1989. Resultaten avifauna-inventarisaties in een aantal gebieden rond de gemeenten Utrecht en Vleuten-De Meern, zomer 1989.

Bureau waardenburg bv, oktober 1989. Resultaten vegetatiekundig-onderzoek in een aantal gebieden rond Utrecht en Vleuten-De Meern, zomer 1989.

Coördinatiecommissie uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (CUWVO), februari 1992. Afvalwaterproblematiek glastuinbouw (tussenrapportage); aanbevelingen voor wvo-vergunningverlening aan nieuwe bedrijven.

Gemeente Vleuten-De Meern, maart 1991. Gemeentelijk Landschapsonderhoudplan van Vleuten-De Meern; definitief concept.

Grontmij, juli 1993. MER woningbouwlocaties streekplan Utrecht. Hoofdrapport.

Heidemij Advies, september 1991. Definitief interimrapport inzake haalbaarheidsstudie "Sprong over de Waal", historisch onderzoek bodemverontreiniging (voorbereidingsfase).

Heidemij Advies, januari 1992. Verkassingsscenario's en verstedelijkingsmodellen; verstedelijking Utrecht/Vleuten-De Meern 1995-2015. Werkdocument (aanpak, fasering en kosten).

Heidemij Advies, april 1993. Milieu-effectstudie Glastuinbouwproject Kapelle.

Iwaco, november 1993. Inventariserend onderzoek VINEX-gebied Utrecht-Westflank + bijlagerapport.

Kolpron Consultants, februari 1992. Onderzoeksrapport Structuurvisie Vleuten-De Meern.

Landbouwschap Utrecht, april 1991. Glastuinbouw Vleuten-De Meern in perspectief.

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1990. Structuurnota Landbouw.

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1992. Structuurschema Groene Ruimte.

Provincie Utrecht, 1992. Beleidsplan Natuur en Landschap provincie Utrecht.

Provincie Utrecht, 1993. Ontwerp streekplan Utrecht.

Randstadoverleg Ruimtelijke Ordening en Groen, april 1993.
Randstadglasnota; Een ruimtelijk ontwikkelingsperspectief voor de
glastuinbouw in de Randstad.

Rapportage werkgroep regionale economie ISP, november 1991.

RBU, 1994. Glastuinbouw Vleuten - De Meern, condities voor verplaatsing
naar Harmelerwaard e.o.

Stichting Vleermuisbureau, oktober 1993. Vleermuizen in de regio Utrecht;
een studie in het kader van het MER Intergemeentelijk Structuurplan
Regio Utrecht.

Stuurgroep Groene Hart, januari 1992. Nadere uitwerking Vierde nota,
Plan van aanpak ROM-beleid; eindrapport.

Werkgroep glastuinbouw en bodemverontreiniging, januari 1992. Kansen
voor glastuinbouw (stedelijk knooppunt Arnhem-Nijmegen);
Eindrapportage.

Bijlage 4:
Uitgangspunten en resultaten van
akoestisch onderzoek wegverkeer

673/CE96/2152/12722

Geluid:

Uitgangspunten:

In het akoestisch onderzoek zijn een viertal varianten beschouwd, te weten:

- variant ISP - 0
- variant ISP - 1
- variant ISP - 2
- variant ISP - 3

Variant 0 is de referentie bij de beoordeling van de overige varianten

Voor het verrichten van akoestisch onderzoek is een onderverdeling van het verkeer naar de te onderscheiden verkeerscategorieën per periode benodigd. Er wordt verondersteld dat de nachtperiode de maatgevende periode is op de te onderscheiden wegen. De volgende percentages geven een inschatting van de gehanteerde nachtuurpercentages.

Rijkswegen : 1,0%.

Provinciale wegen : 0,8%.

Overige wegen : 0,8%.

De te onderscheiden categorieën zijn: lichte motorvoertuigen (LMVT), middelzware motorvoertuigen (MMVT) en zware motorvoertuigen (ZMVT). De verdeling is per wegtype als volgt:

Type weg	LMVT	MMVT	ZMVT
Rijksweg A2	80,0	6,6	13,4
Rijksweg A12	80,0	6,6	13,4
Rijksweg A27	75,0	10,0	15,0
Rijksweg A28	85,0	9,0	6,0
Provinciale wegen	93,0	4,7	2,3
Overige wegen	90,0	7,0	3,0

Bovenstaande gegevens zijn geënt op de gegevens van de VMK van de gemeente Utrecht alsmede op de vijfjaarlijkse gemiddelde telgegevens van de provincie Utrecht. Op basis van deze gegevens in combinatie met de aangeleverde verkeersgegevens heeft de bepaling van het aantal motorvoertuigen per etmaal plaats gevonden.

De aangeleverde verkeersgegevens dienen voor de lokale wegen opgehoogd te worden met circa 10 á 15%. Dit akoestisch onderzoek heeft betrekking op de hoofdinfrastructuur in het ISP gebied. Er heeft dus geen ophoging van lokale wegen plaats gevonden.

De wegdekverharding bestaat uit DAB voor nagenoeg alle wegen, uitgezonderd de rijkswegen waar is uitgegaan van ZOAB. De snelheden op de diverse wegvakken zijn gebaseerd op de huidige situatie in combinatie met de verwachte toekomstige functie en ligging van de weg. Er is uitgegaan van een vrije veld situatie d.w.z. er is geen sprake van afscherming en er is geen sprake van reflectie.

Het akoestisch onderzoek behelst het op basis van bovenstaande uitgangspunten langs de relevante wegen het bepalen van de 50, 55 en 60 dB(A) contour (inclusief correctie artikel 103 Wgh) middels standaard rekenmethode I.

Effecten

De resultaten van het akoestisch onderzoek zijn weergegeven in de bijgevoegde tabellen. Het betreft hier de afstand vanuit de as van de weg tot de 50, 55 en 60 dB(A) contour.

In variant 0 is de situatie zonder grootschalige uitbreidingslokaties weergegeven. De varianten 1, 2 en 3 geven de situatie weer na grootschalige uitbreidingslokaties. Deze drie varianten verschillen vanuit akoestisch oogpunt niet essentieel. Ten opzichte van de 0

variant zijn voor nagenoeg alle wegen de 50, 55 en 60 dB(A) contour op een grotere afstand van de as van de weg komen te liggen. Er is dus sprake van een verslechterde akoestische situatie t.o.v. de 0 variant.

Enkele wegen vertonen een beperkte verbetering door het herrouten van verkeer en / of het aanleggen van nieuwe wegen.

Beperkingen Onderzoek

Het akoestisch onderzoek is uitgevoerd middels standaard rekenmethode I. In het onderzoek is ten gevolge van de toepassing van rekenmethode I geen rekening gehouden met afscherming (geluidsschermen, geluidswallen en afschermende bebouwing) en hoogteligging van wegen.

Naast de beperking ten gevolge van de toegepaste rekenmethode is een deel van het onderzoek gebaseerd op een aantal veronderstellingen. Deze veronderstellingen zijn in alle varianten meegenomen waardoor de akoestische verschillen tussen de diverse varianten kunnen worden beschouwd. De feitelijke geluidsniveaus kunnen dan ook enige afwijking vertonen. De resultaten van het akoestisch onderzoek zijn dan ook niet geschikt voor het volgen van juridische procedures.

layout

ISP model 0		Alleen wegen met meer dan 5000 personen auto's	print	30-05-95	10:50
			Afstanden incl. art. 103 Wgh		
			Afstand bij 60dB(A)	Afstand bij 66dB(A)	Afstand bij 80dB(A)
Weg	Naam weg	Naam subwegvak			
1	Rijksweg A2	Noord - Afslag Maarssen	806	423	210
2	Rijksweg A2	Afslag Maarssen - Tunneleinde // nabij Hooggelegen	786	411	204
2a			773	408	205
3	Rijksweg A2	Aansluiting knooppunt Oudenrijn - Afslag Nieuwegein	776	406	201
4	Rijksweg A2	Afslag Nieuwegein - afslag Nieuwegein zuid	767	394	195
5	Rijksweg A2	Afslag Nieuwegein zuid - Afslag Vianen	771	402	199
6	Rijksweg A2	Afslag Vianen - Zuid	748	389	192
10	Rijksweg A12	West - Afslag de Meern (rijrichting den Haag)	933	501	251
11	Rijksweg A12	Afslag de Meern - Motel de Meern 11,12,13,14	933	501	251
12			972	530	271
15	Rijksweg A12	Afslag Nieuwegein // Galecop - Afslag Kanaleneland	886	472	236
16	Rijksweg A12	Afslag Kanaleneland - Verkeersplein Laagraven 16-17	929	499	250
18	Rijksweg A12	Verkeersplein Laagraven - Verkeersplein Lunetten We	861	457	228
20	Rijksweg A12	Verkeersplein Lunetten Oostdeel	760	396	196
21	Rijksweg A12	Verkeersplein Lunetten Oostdeel - Oosten	861	457	228
30	Rijksweg A27	Ten noorden Robert Kochplein	976	528	266
31	Rijksweg A27	Robert Kochplein - Biltse Rading	782	409	203
32	Rijksweg A27	Biltse Rading - Verkeersplein Rijnsweerd	850	450	224
33	Rijksweg A27	Verkeersplein Rijnsweerd - Verkeersplein Lunetten	818	430	214
34	Rijksweg A27	Verkeersplein Lunetten - Afslag Houten	800	419	208
35	Rijksweg A27	Afslag Houten - Parkeerplaats de Wiers 35-36	993	540	272
37	Rijksweg A27	Parkeerplaats de Wiers - Parkeerplaats de Wiers	932	501	251
38	Rijksweg A27	Parkeerplaats de Wiers - Afslag Vianen	956	516	259
39	Rijksweg A27	Afslag Vianen - knooppunt Everdingen	1.008	549	277
40	Rijksweg A28	Verkeersplein Rijnsweerd - Afslag de Uithof	654	335	164
41	Rijksweg A28	Afslag de Uithof - Oosten	576	292	142
42	Rijksweg A28	Waterlinieweg - Verkeersplein Rijnsweerd	507	254	123
50	Knooppunt Oudenrijn	A12 West	839	443	220
51	Knooppunt Oudenrijn	A12 Oost	915	490	245
52	Knooppunt Oudenrijn	A2 Noord	876	466	232
53	Knooppunt Oudenrijn	A2 Zuid	776	406	201
60	Noordelijke Rondweg Utrecht	Zuilensering : A2 - afrit Lage Weide // Maarssenbroek	503	252	122
61	Noordelijke Rondweg Utrecht	Zuilensering : afrit Lage Weide - afrit Spoorbaan	460	229	110
62	Noordelijke Rondweg Utrecht	Zuilensering : afrit Spoorbaan - afrit Sweeserengsewe	460	229	110
63	Noordelijke Rondweg Utrecht	Zuilensering : afrit Sweeserengseweg - afrit richting G	471	236	113
64	Noordelijke Rondweg Utrecht	Zuilensering : afrit richting Gageldijk - Gandhiplein	467	233	112
65	Noordelijke Rondweg Utrecht	Karl Marxdreef : Gandhiplein - Dunantplein	333	163	76
66	Noordelijke Rondweg Utrecht	Albert Schweitzerdreef : Dunantplein - Robert Kochplein	384	190	90
67	Noordelijke Rondweg Utrecht	Eindhovenreef : Robert Kochplein - Kon Wilh weg oos	420	208	99
68	Noordelijke Rondweg Utrecht	Eindhovenreef : Kon Wilh weg oost - A27	599	304	148
70	Waterlinieweg	Verkeersplein Laagraven - t Goyplein	517	260	126
71	Waterlinieweg	t Goyplein - afslag stadion	571	289	140
72	Waterlinieweg	afslag stadion - oprit stadion	516	259	125
73	Waterlinieweg	oprit stadion - Prins Hendrikin	554	279	136
74	Waterlinieweg	Prins Hendrikin - stoplichten nabij A28	378	187	88
75	Waterlinieweg	Stoplichten nabij A28 - Berekuil	269	130	60
76	Sartreweg	Berekuil - Kard. Alfrinkplein	208	99	44
80	S21 (verlengde M. L. Kinglaan)	Hooggelegen - eerste inrikker L-Rijn	48	20	7
81	S21 (verlengde M. L. Kinglaan)	eerste inrikker Leidsche Rijn - nieuwe afslag A12	48	20	7
82	S21 (verlengde M. L. Kinglaan)	nieuwe afslag A12 - hoofdontsluiting Leidsche Rijn	0	0	0
83	S21 (verlengde M. L. Kinglaan)	hoofdontsluiting Leidsche Rijn - bestaande beb. de Me	25	9	0
84	S21 (verlengde M. L. Kinglaan)	tweede aansluiting A12 - westen	165	77	34
500	Leidsche Rijn		108	48	19
501	Leidsche Rijn		120	53	21
502	Leidsche Rijn		161	73	30
503	Leidsche Rijn		140	62	24
505	Leidsche Rijn		200	93	38

506	Leidsche Rijn		204	94	39
507	Leidsche Rijn		233	109	45
508	Leidsche Rijn		160	70	26
509	Leidsche Rijn		147	63	22
510	Leidsche Rijn		147	62	21
511	Leidsche Rijn		220	99	39
512	Leidsche Rijn		148	62	20
149	Papendorpseweg	kruising met A12	128	58	25
152	A. C. Verhoefweg	Papendorpseweg - Taludweg	206	98	44
154	A. C. Verhoefweg	Taludweg - volgend kruispunt (nabij KNVB sportcentru	251	121	55
155	A. C. Verhoefweg	kruispunt nabij KVB sportcentrum - Batenburg // Swee	146	67	29
156	A. C. Verhoefweg	Batenburg // Sweelincklaan - Barnsteendrift // Richters	112	50	21
157	A. C. Verhoefweg	Barnsteendrift // Richterslaan - Wijkerslootweg // Zuid	110	49	20
160	Zandveldseweg	Aansluiting A2 - Bovenmonde	101	45	18
161	Zandveldseweg	Bovenmonde - Dunantlaan	97	43	18
162	s Gravenhoutseweg	Dunantlaan - Graaf Florisweg	115	52	22
163	s Gravenhoutseweg	Graaf Florisweg - afslag Fokkesteegt zuid	69	30	11
164	s Gravenhoutseweg	afslag Fokkesteegt zuid - Fokkesteegt Noord	95	42	17
165	s Gravenhoutseweg	Fokkesteegt Noord - Zuidstedeweg	101	45	18
170	Graaf Florisweg	s Gravenhoutseweg - Nijverheidsstraat deel I	58	25	9
171	Graaf Florisweg	s Gravenhoutseweg - Nijverheidsstraat deel II	51	21	7
172	Graaf Florisweg	s Gravenhoutseweg - Nijverheidsstraat deel III	78	34	13
173	Graaf Florisweg	Nijverheidsstraat - aansluiting A27 deel I	151	70	30
174	Graaf Florisweg	Nijverheidsstraat - aansluiting A27 deel II	154	71	31
175	Graaf Florisweg	Nijverheidsstraat - aansluiting A27 deel III	158	74	32
176	Nijverheidsweg zuid	deel I	59	25	9
177	Nijverheidsweg zuid	deel II	65	28	10
180	Plettenburgerbaan	tot en met afslag plettenburg (industrie terrein)	142	65	28
181	Plettenburgerbaan	vanaf afslag plettenburg - afslag Houten	176	83	36
182	Laagravenseweg	afslag Houten - ravense wetering	243	117	53
183	Laagravenseweg	ravense wetering - A12	253	122	55
190	Europalaan	A12 - Utrechtsestraatweg	80	35	14
191	Taludweg	deel I	119	54	23
192	Taludweg	deel II - A.C. Verhoefweg	118	53	22
193	Verlengde taludweg	deel I	0	0	0
194	Verlengde taludweg	deel II	0	0	0
195	Verlengde taludweg	deel III	0	0	0
200	Symfonielaan	A. C Verhoefweg - Sweelincklaan	0	0	0
201	Sweelincklaan	Symfonielaan - Diepenbrocklaan	72	31	12
202	Diepenbrocklaan	Sweelincklaan - Nedereinseweg	68	29	11
203	Diepenbrocklaan en Slujslaan	Nedereinseweg - Noordstedeweg	68	29	11
204	Symfonielaan	Sweelincklaan - Structuurbaan	51	21	7
210	Weg naar de Poort	Aansluiting parallelweg Rijnenburg - Afrit A2 ('s Hertog	275	134	61
211	Weg naar de Poort	Afrit A2 - Batauweg // Buizerdlaan	251	121	55
213	Wijkerslootweg	Batauweg // Buizerdlaan - A. C. Verhoefweg	142	65	28
214	Wijkerslootweg	A. C Verhoefweg - afslag Cityplaza	92	41	16
216	Zuidstedeweg	afslag city Plaza - afslag Merwestein	97	43	18
218	Zuidstedeweg	afslag Merwestein - Plettenburgerbaan	161	75	33
219	Afslag Merwestein	Zuidstedeweg - Noordstedeweg	78	34	13
220	Noordstedeweg	Merwestein - Wijkerslootweg // Weg naar de Poort	91	40	16
230	N210	Weg naar de poort // aansluiting parallelweg Rijnenbur	247	119	54
231	N210	Utrechtseweg - Kruising oude provinciale weg	0	0	0
232	N210	Kruising oude provinciale weg - deel I rondweg Zender	176	83	36
233	N210	deel II rondweg Zenderpark - aansluiting oude N210	185	87	38
234	N210	Oude N210 richting Benschop // Lopik	179	84	37
240	Heemradelaan	Aansluiting 210 en verlegging.	66	28	11
241	Provincialeweg	Oude N210 IJsselstein in.	0	0	0
242	Beneluxweg	provinciale weg - afslag Paardenveld	0	0	0
243	Beneluxweg	afslag Paardenveld - Utrechtseweg	37	15	4
244	Utrechtseweg	N210 - Beneluxweg	154	72	31
245	Utrechtseweg	Beneluxweg - Oranje Nassauweg	119	54	22
246	Oranje Nassauweg	Utrechtseweg - Teren	92	41	16
247	Teren	Oranje Nassauweg - IJsselstein in	84	37	15
248	Noord IJsseldijk	provincialeweg de Meern - Montfoort - IJsselstein	33	13	3
250	Meerdijk	westen Achtersloot	110	49	20
251	Meerdijk	Achtersloot - Noord IJsseldijk	114	52	22
252	Meerdijk	Noord IJsseldijk - Nedereinseweg	123	56	24

layout

253	Meerdijk	Nedereinseweg - A12 deel I	127	58	24
254	Meerdijk	Nedereinseweg - A12 deel II	0	0	0
255	Parallelweg Rijnenburg	Meerdijk - deel I	0	0	0
256	Parallelweg Rijnenburg	deel II	0	0	0
257	Parallelweg Rijnenburg	deel III - eerste afrit A12	0	0	0
258	Parallelweg Rijnenburg	deel IV - eerste afrit A12 richting IJsselstein	0	0	0
259	Parallelweg Rijnenburg	deel V	0	0	0
260	Parallelweg Rijnenburg	deel VI - aansluiting Nieuwegein Galecop	0	0	0
261	Aansluiting Galecop	Parallelweg Rijnenburg - Galecop // Verlengde Taludw	0	0	0
262	Parallelweg Rijnenburg	deel VII - aansluiting Galecop - richting IJsselstein	0	0	0
263	Parallelweg Rijnenburg	deel VIII	0	0	0
264	Parallelweg Rijnenburg	deel IX	0	0	0
265	Parallelweg Rijnenburg	deel X	0	0	0
266	Parallelweg Rijnenburg	deel XI - aansluiting op Weg naar de poort	0	0	0
270	Houtenseweg	Laagravenseweg - Koppeldijk	214	102	46
271	Utrechtseweg	deel I	211	101	45
272	Utrechtseweg	deel II	209	100	44
273	Utrechtseweg	deel III - Essenkade	207	99	44
274	Utrechtseweg	Essenkade - Rondweg	192	91	40
275	Rondweg	Utrechtseweg - afslag de spoorhaag de haag	142	65	28
276	Rondweg	Afslag de haag - afslag de weide	92	41	16
277	Spoorhaag	rondweg - de molen	63	27	10
278	De molen	Spoorhaag - rondweg	66	28	10
295	Rondweg	circa dorpsstraat - schalkwijkseweg	127	58	24
296	Rondweg	circa schalkwijkseweg - beusichemseweg	123	56	23
297	Rondweg	beusichemseweg - de Molen	111	50	21
298	Rondweg	de Molen - het Gilde	100	45	18
299	Rondweg	het Gilde - Kruisweg	94	41	17
300	Kruisweg	Rondweg	0	0	0
311	De staart	A27 - Rondweg	194	92	41
313	Rondweg	De staart - nieuwe rondweg deel IX	173	81	36
314	Rondweg	De staart - Imkerspark	179	84	36
320	Rondweg	De staart - Imkerspark	81	36	14
321	Rondweg	Imkerspark	89	39	16
322	Rondweg	Imkerspark - Meidoornkade	87	39	15
323	Rondweg	Meidoornkade - De Borch	78	34	13
324	Rondweg	De Borch - Utrechtseweg	83	37	14
330	Europalaan	A12 - Austalielaan	248	120	54
331	Europalaan	Australielaan - Europaplein	259	125	57
332	Europalaan	Europaplein - Anne Frankplein deel I	133	61	26
333	Europalaan	Europaplein - Anne Frankplein deel II	124	56	24
334	O. den Oudenlaan	Anne Frankplein - Van Zijstweg	99	44	18
335	Van Zijstweg	O den Oudenlaan - Croeselaan	51	21	7
336	Van Zijstweg	Croeselaan - AZU weg // Catherijnesingel	58	24	9
337	AZU weg	Van Zijstweg - Bleekstraat	0	0	0
338	Catherijnesingel	VAn Zijstweg - Ledig erf	58	25	9
339	Vondellaan	Bleekstraat - Brijlantlaan	11	1	0
340	Brijlantlaan	Baden Powellweg - Smaragdplein	22	7	0
341	Vultstraat	Smaragdplein - t Goylaan	51	21	7
342	Jutfaseweg		84	37	14
343	Rijnlaan		35	14	3
344	Croeselaan Zuid		58	24	9
345	Balijelaan		63	27	10
346	Wilhelminalaan		0	0	0
347	Verlengde Churchillaan	tot en met parallelweg Papendorp	39	15	4
348	Simplonbaan - Stelviobaan	Deel van de rondweg in Lunetten	84	37	14
349	Lunettenbaan		124	56	24
350	t Goylaan	Waterlinieweg - Vultstraat	200	95	42
351	t Goylaan	Vultstraat - Europaplein	157	73	32
352	Beneluxdaan	Europaplein - 5 Mei plein	171	80	35
353	Beneluxdaan	5 Mei plein - Struykenlaan	164	76	33
354	Beneluxdaan	Struykenlaan - 24 oktoberplein	178	84	37
355	Pijperlaan	24 Oktoberplein - Haydenlaan	133	61	26
356	Haydenlaan, Leslinglaan, Spinozaweg	geheel	85	38	15
357	Thomas AKempisweg en Cartesiusweg	Spinozaweg - Nijverheidsstraat	157	73	32
358	Cartesiusweg	Nijverheidsstraat - Spoorweg	151	70	30
359	Cartesiusweg en St Josephlaan	Spoorweg - Amsterdamse straatweg	149	69	30

layout

360	Marnixdaan	Amsterdamse straatweg - Egmondkade	165	77	33
361	Marnixdaan	Egmondkade - van Hoornekade	149	69	30
362	Marnixdaan, Einsteindreef	Van Hoornekade - Brailledreef	148	68	29
363	Einsteindreef	Brailledreef - Zahmenhofdreef	124	56	24
364	Einsteindreef	Zahmenhofdreef - Humberdreef	141	65	28
365	Einsteindreef	Humberdreef - Henri Dunantplein	157	73	32
366	M. L. Kinglaan	A2 - 24 oktoberplein	265	128	59
367	Weg der Verenigde Naties	24 oktoberplein - Overste den Oudenlaan	269	130	60
368	Weg der Verenigde Naties	Overste den Oudenlaan - Westplein	201	96	42
369	Daalse tunnel	Westplein - Amsterdamsestraatweg	153	71	31
370	Weerdsingel - Oudenoord	Amsterdamse straatweg - D. van Mollumstraat	124	56	24
371	D. van Mollumstraat- Draaiweg	Oudenoord - Talmalaan	133	61	26
372	Talmalaan	Draaiweg - Willem dreeslaan	124	56	24
373	Talmalaan	Willem dreeslaan - Salvador Allende Plein	145	67	29
374	Brailledreef	Salvador Allende Plein - Zahmenhofdreef	113	51	21
375	Brailledreef	Zahmenhofdreef - Einsteindreef	149	69	30
376	Kardinaal deJongweg	Salvador Allende Plein - Mr Tripkade	242	117	53
377	Kardinaal deJongweg	Mr Tripkade - Leonard Fuchslaam	237	114	51
378	Kardinaal deJongweg	Leonard Fuchslaam - Eykmanlaan	248	120	54
379	Kardinaal deJongweg	Eykmanlaan - van Everdingenlaan	225	108	49
380	Kardinaal deJongweg	van Everdingenlaan - Kard. Alfrinkplein	253	122	56
381	Biltserading	Kard. Alfrinkplein - A27	146	67	29
382	Biltserading	A27 - De Bilt	110	50	21
390	Verlengde Vleutenseweg	A2 - Inprikker Leidsche Rijn	0	0	0
391	Inprikker Leidsche Rijn	Verlengde Vleutenseweg	0	0	0
392	Verlengde Vleutenseweg	Inprikker Leidsche Rijn - Atoomweg	186	88	39
393	Verlengde Vleutenseweg	Atoomweg - TH AKempisplantsoen	186	88	39
394	Verlengde Vleutenseweg	Atoomweg - TH AKempisplantsoen	186	88	39
395	Verlengde Vleutenseweg	Th. A Kempisplantsoen - Vleutenseweg	186	88	39
396	Vleutenseweg	Verlengde Vleutenseweg - Westplein	103	46	19
398	Croeselaan Noord	deel I	129	59	25
399	Croeselaan Noord	deel II	77	34	13
400	Amsterdamsestraatweg	Marnixn-Paardeveld	58	25	9
401	Amsterdamsestraatweg	Marnixn-Lessepstr.	84	37	14
401a			58	24	8
401b			67	28	9
402	Spoorweg	Cartesiusstraat-Julianaplein	0	0	0
403	Spoorweg	Julianaplein-?	0	0	0
404	Spoorweg	Atoomweg-?	0	0	0
405	Spoorweg	A2-Atoomweg	0	0	0
406	Sweeserengseweg // norbruislaan	Zuilensering-v. Zutphenlaan	60	26	9
407	Sweeserengseweg // norbruislaan	v. Zutpenselaan-de Muinckkeizerlaan	67	29	11
408	de Muinckkeizerlaan	Norbruislaan-Franciscusdreef	67	29	11
409	Franciscusdreef	de Muinckkeizerlaan-Rio Brancodreef	53	22	8
410	Franciscusdreef	Rio Brancodreef-Gandiplein	126	57	24
411	Burg. Huydecoperweg	Gandiplein- M'dijk	56	23	8
412	Spoorweg	Zuilensering-Lage Weide	0	0	0
413	Atoomweg	Zuilensering-Otto Hahnweg	53	22	8
414	Atoomweg	Otto Hahn-Spoorweg	48	20	6
415	Atoomweg	Spoorweg-Hyperonenweg	53	22	8
416	Atoomweg	Hyperonenweg-Nucleonenweg	56	23	8
417	Ruimtweg	Zutphensering-Verbindingsweg	127	58	24
418	Verbindingsweg	Ruimtweg-Floraweg	91	40	16
419	Verbindingsweg	Floraweg -Richting A2	91	40	16
420	Verbindingsweg	Ruimtweg-Straatweg	111	50	21
421	Straatweg	Verbindingsweg-Maarsen	112	51	21
422	Sweeserengseweg	Zuilensering-Maarsen	92	41	16
423	Darwindreef	R. Kochplein-Wolgadreef	149	69	30
424	Darwindreef // Eyckmanlaan	Wolgadreef-Rauwenhoflaan	128	58	25
425	Eyckmanlaan	Rauwenhoflaan-Eykmanplein	124	56	24
426	Biltstraat	Poortstraat-FC Donderstraat	84	37	14
427	Biltstraat	FC Donderstraat-berekuil	96	42	17
428	Biltsestraatweg		92	41	16
430	Rubenslaan	Ind. Boudierbakkerlaan-v. Ostadelaan	110	49	20
431	Stadionlaan		78	34	13
432	Weg tot de Wetenschap		49	20	7
433	Sorbonneweg		47	19	6

[illegible]

ISP model 1		Aleen wegen met meer dan 5000 personen auto's	23-05-95		
			Afstanden incl. art. 103 Wgh		
			Afstand bij 50dB(A)	Afstand bij 55dB(A)	Afstand bij 60dB(A)
Weg	Naam weg	Naam subwegvak			
1	Rijksweg A2	Noord - Afslag Maarssen	881	469	234
2	Rijksweg A2	Afslag Maarssen - Tunneleinde // nabij Hooggelegen	830	438	218
3	Rijksweg A2	Aansluiting knooppunt Oudenrijn - Afslag Nieuwegein	845	447	223
4	Rijksweg A2	Afslag Nieuwegein - afslag Nieuwegein zuid	826	435	216
5	Rijksweg A2	Afslag Nieuwegein zuid - Afslag Vianen	817	430	213
6	Rijksweg A2	Afslag Vianen - Zuid	793	415	206
10	Rijksweg A12	West - Afslag de Meern (rijrichting den Haag)	979	531	267
11	Rijksweg A12	Afslag de Meern - Motel de Meern 11,12,13,14	1.045	574	290
15	Rijksweg A12	Afslag Nieuwegein // Galecop - Afslag Kanaleneiland	1.039	570	288
16	Rijksweg A12	Afslag Kanaleneiland - Verkeersplein Laagraven 16-17	1.059	583	295
18	Rijksweg A12	Verkeersplein Laagraven - Verkeersplein Lunetten We	951	519	261
20	Rijksweg A12	Verkeersplein Lunetten Oostdeel	797	418	207
21	Rijksweg A12	Verkeersplein Lunetten Oostdeel - Oosten	902	482	241
30	Rijksweg A27	Ten noorden Robert Kochplein	1.012	552	279
31	Rijksweg A27	Robert Kochplein - Biltse Rading	855	453	226
32	Rijksweg A27	Biltse Rading - Verkeersplein Rijnsweerd	857	454	226
33	Rijksweg A27	Verkeersplein Rijnsweerd - Verkeersplein Lunetten	881	469	234
34	Rijksweg A27	Verkeersplein Lunetten - Afslag Houten	858	455	227
35	Rijksweg A27	Afslag Houten - Parkeerplaats de Wiers 35-36	1.013	553	279
37	Rijksweg A27	Parkeerplaats de Wiers - Parkeerplaats de Wiers	947	510	256
38	Rijksweg A27	Parkeerplaats de Wiers - Afslag Vianen	963	520	261
39	Rijksweg A27	Afslag Vianen - knooppunt Everdingen	1.009	550	278
40	Rijksweg A28	Verkeersplein Rijnsweerd - Afslag de Uithof	712	368	181
41	Rijksweg A28	Afslag de Uithof - Oosten	607	308	151
42	Rijksweg A28	Waterlinieweg - Verkeersplein Rijnsweerd	489	245	118
50	Knooppunt Oudenrijn	A12 West	924	495	248
51	Knooppunt Oudenrijn	A12 Oost	927	498	249
52	Knooppunt Oudenrijn	A2 Noord	880	468	234
53	Knooppunt Oudenrijn	A2 Zuid	753	392	194
60	Noordelijke Rondweg Utrecht	Zuilensering : A2 - afrit Lage Weide // Maarssenbroek	618	315	154
61	Noordelijke Rondweg Utrecht	Zuilensering : afrit Lage Weide - afrit Spoorbaan	519	261	126
62	Noordelijke Rondweg Utrecht	Zuilensering : afrit Spoorbaan - afrit Sweeserengsewe	524	264	128
63	Noordelijke Rondweg Utrecht	Zuilensering : afrit Sweeserengseweg - afrit richting G	527	265	128
64	Noordelijke Rondweg Utrecht	Zuilensering : afrit richting Gageldijk - Gandhiplein	522	262	127
65	Noordelijke Rondweg Utrecht	Karl Marxdreef : Gandhiplein - Dunantplein	360	177	83
66	Noordelijke Rondweg Utrecht	Albert Schweitzerdreef : Dunantplein - Robert Kochplein	408	202	96
67	Noordelijke Rondweg Utrecht	Eindhovenreed : Robert Kochplein - Kon Wilh weg oos	442	220	105
68	Noordelijke Rondweg Utrecht	Eindhovenreed : Kon Wilh weg oost - A27	639	326	160
70	Waterlinieweg	Verkeersplein Laagraven - 't Goyplein	593	301	147
71	Waterlinieweg	't Goyplein - afslag stadion	601	305	149
72	Waterlinieweg	afslag stadion - oprit stadion	540	272	132
73	Waterlinieweg	oprit stadion - Prins Hendrikn	552	279	135
74	Waterlinieweg	Prins Hendrikn - stoplichten nabij A28	377	186	88
75	Waterlinieweg	Stoplichten nabij A28 - Berekuil	269	130	60
76	Sartreweg	Berekuil - Kard. Alfrinkplein	245	118	54
80	S21 (verlengde M. L. Kinglaan)	Hooggelegen - eerste inrikker L-Rijn	150	69	30
81	S21 (verlengde M. L. Kinglaan)	eerste inrikker Leidsche Rijn - nieuwe afslag A12	166	72	31
82	S21 (verlengde M. L. Kinglaan)	nieuwe afslag A12 - hoofdontsluiting Leidsche Rijn	209	99	44
83	S21 (verlengde M. L. Kinglaan)	hoofdontsluiting Leidsche Rijn - bestaande beb. de Me	73	32	12
84	S21 (verlengde M. L. Kinglaan)	tweede aansluiting A12 - westen	147	68	29
100	Leidsche Rijn	Afslag A12 - eerste inrikker Leidsche Rijn	196	93	41
101	Leidsche Rijn	vervolg eerste inrikker Leidsche Rijn	102	46	19
102	Leidsche Rijn	interne weg	102	46	19
103	Leidsche Rijn	interne weg	94	42	17
104	Leidsche Rijn	interne weg	69	30	11
105	Parallelweg A2	kruising A2	93	41	17
106	Leidsche Rijn	interne weg	54	23	8

layout

107	Leidsche Rijn	interne weg	49	20	7
108	Leidsche Rijn	interne weg	110	49	20
109	Leidsche Rijn	interne weg	102	46	19
110	Leidsche Rijn	interne weg	108	48	20
111	Leidsche Rijn	interne weg	102	45	19
112	Leidsche Rijn	interne weg	87	38	16
113	Leidsche Rijn	interne weg	81	36	14
114	Leidsche Rijn	interne weg	92	41	16
115	Leidsche Rijn	interne weg	51	21	7
116	Leidsche Rijn	interne weg	90	40	16
117	Leidsche Rijn	interne weg	91	40	16
118	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	84	37	14
119	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	67	29	11
120	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	50	21	7
121	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	118	63	22
122	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	72	31	12
123	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	56	23	8
124	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	54	23	8
125	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	61	26	10
126	Leidsche Rijn	interne weg	73	32	12
127	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde NRU - Leidsche Rijn	120	55	23
128	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde NRU - Leidsche Rijn	227	109	49
129	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde NRU - Leidsche Rijn	257	124	57
130	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde NRU - Leidsche Rijn	378	187	88
131	Leidsche Rijn	interne weg	75	33	13
132	Leidsche Rijn	interne weg	60	26	9
133	Leidsche Rijn	interne weg	47	19	6
134	Leidsche Rijn	interne weg	56	23	8
135	Leidsche Rijn	Afslag A12 - tweede inrikker Leidsche Rijn	248	120	54
140	Parallelweg A2	Afslag A2 // NRU - Nieuweweg Lage Weide // Spoorba	267	130	59
141	Parallelweg A2	Nieuweweg Lage Weide // Spoorbaan - Verlengde verl	100	45	18
142	Parallelweg A2	Verlengde verlengde Vleutenseweg - tot eerste insteek	78	34	13
143	Parallelweg A2	eerste - tweede insteek Leidsche Rijn	80	36	14
144	Parallelweg A2	tweede insteek Leidsche Rijn - kruising parallelweg //	85	37	15
145	Parallelweg A2	kruising parallelweg // A2 - afslag Lage Weide	95	42	17
146	Parallelweg A2	afslag Lage Weide - M. L. Kinglaan	106	47	20
147	Parallelweg A2	M. L. Kinglaan - aansluiting Papendorpsebrug // verlen	47	19	6
148	Parallelweg A2	aansluiting Papendorpsebrug // verlengde Churchillaa	101	45	19
149	Papendorpseweg	kruising met A12	170	79	35
152	A. C. Verhoefweg	Papendorpseweg - Taludweg	249	120	54
154	A. C. Verhoefweg	Taludweg - volgend kruispunt (nabij KNVB sportcentru	251	121	55
155	A. C. Verhoefweg	kruispunt nabij KVB sportcentrum - Batenburg // Swee	168	73	32
156	A. C. Verhoefweg	Batenburg // Sweelinklaan - Barnsteendrift // Richters	118	54	22
157	A. C. Verhoefweg	Barnsteendrift // Richterslaan - Wijkerslootweg // Zuid	114	52	21
160	Zandveldseweg	Aansluiting A2 - Bovenmonde	108	49	20
161	Zandveldseweg	Bovenmonde - Dunantlaan	102	46	19
162	s Gravenhoutseweg	Dunantlaan - Graaf Florisweg	121	55	23
163	s Gravenhoutseweg	Graaf Florisweg - afslag Fokkesteegt zuid	73	32	12
164	s Gravenhoutseweg	afslag Fokkesteegt zuid - Fokkesteegt Noord	100	44	18
165	s Gravenhoutseweg	Fokkesteegt Noord - Zuidstedeweg	107	48	20
170	Graaf Florisweg	s Gravenhoutseweg - Nijverheidsstraat deel I	60	26	9
171	Graaf Florisweg	s Gravenhoutseweg - Nijverheidsstraat deel II	51	21	7
172	Graaf Florisweg	s Gravenhoutseweg - Nijverheidsstraat deel III	75	32	12
173	Graaf Florisweg	Nijverheidsstraat - aansluiting A27 deel I	153	71	31
174	Graaf Florisweg	Nijverheidsstraat - aansluiting A27 deel II	157	73	32
175	Graaf Florisweg	Nijverheidsstraat - aansluiting A27 deel III	157	73	32
176	Nijverheidsweg zuid	deel I	59	25	9
177	Nijverheidsweg zuid	deel II	68	29	11
180	Plettenburgerbaan	tot en met afslag plettenburg (industrie terrein)	138	63	27
181	Plettenburgerbaan	vanaf afslag plettenburg - afslag Houten	173	81	36
182	Laagravenseweg	afslag Houten - ravense wetering	246	119	54
183	Laagravenseweg	ravense wetering - A12	258	124	57
190	Europalaan	A12 - Utrechtsestraatweg	99	44	18
191	Taludweg	deel I	150	69	30
192	Taludweg	deel II - A.C. Verhoefweg	149	69	30
193	Verlengde taludweg	deel I	120	54	23
194	Verlengde taludweg	deel II	70	30	12

195	Verlengde taludweg	deel III	68	29	11
200	Symfonielaan	A. C Verhoefweg - Sweelincklaan	88	39	16
201	Sweelincklaan	Symfonielaan - Diepenbrocklaan	70	30	11
202	Diepenbrocklaan	Sweelincklaan - Nedereinseweg	70	30	11
203	Diepenbrocklaan en Sluijslaan	Nedereinseweg - Noordstedeweg	72	31	12
204	Symfonielaan	Sweelincklaan - Structuurbaan	56	24	8
210	Weg naar de Poort	Aansluiting parallelweg Rijnenburg - Afrit A2 ('s Hertog	308	150	70
211	Weg naar de Poort	Afrit A2 - Batauweg // Bulzerdlaan	259	126	57
213	Wijkerslootweg	Batauweg // Bulzerdlaan - A.C. Verhoefweg	151	70	30
214	Wijkerslootweg	A.C Verhoefweg - afslag Cityplaza	101	45	18
216	Zuidstedeweg	afslag city Plaza - afslag Merwestein	104	47	19
218	Zuidstedeweg	afslag Merwestein - Plettenburgerbaan	161	75	33
219	Afslag Merwestein	Zuidstedeweg - Noordstedeweg	72	31	12
220	Noordstedeweg	Merwestein - Wijkerslootweg // Weg naar de Poort	93	41	17
230	N210	Weg naar de poort // aansluiting parallelweg Rijnenbur	280	136	62
231	N210	Utrechtseweg - Kruising oude provinciale weg	185	87	38
232	N210	Kruising oude provinciale weg - deel I rondweg Zender	170	80	35
233	N210	deel II rondweg Zenderpark - aansluiting oude N210	163	71	31
234	N210	Oude N210 richting Benschop // Lopik	182	85	38
240	Heemradelaan	Aansluiting 210 en verlegging.	46	19	6
241	Provincialeweg	Oude N210 IJsselstein in.	0	0	0
242	Beneluxweg	provinciale weg - afslag Paardenveld	56	24	8
243	Beneluxweg	afslag Paardenveld - Utrechtseweg	75	33	13
244	Utrechtseweg	N210 - Beneluxweg	191	90	40
245	Utrechtseweg	Beneluxweg - Oranje Nassauweg	141	65	28
246	Oranje Nassauweg	Utrechtseweg - Teren	110	50	21
247	Teren	Oranje Nassauweg - IJsselstein in	87	38	15
248	Noord IJsseldijk	provincialeweg de Meern - Montfoort - IJsselstein	19	6	0
250	Meerdijk	westen Achtersloot	124	56	24
251	Meerdijk	Achtersloot - Noord IJsseldijk	126	57	24
252	Meerdijk	Noord IJsseldijk - Nedereinseweg	129	59	25
253	Meerdijk	Nedereinseweg - A12 deel I	127	58	24
254	Meerdijk	Nedereinseweg - A12 deel II	132	60	26
255	Parallelweg Rijnenburg	Meerdijk - deel I	127	58	24
256	Parallelweg Rijnenburg	deel II	157	73	32
257	Parallelweg Rijnenburg	deel III - eerste afrit A12	209	99	44
258	Parallelweg Rijnenburg	deel IV - eersteafrit A12 richting IJsselstein	228	109	49
259	Parallelweg Rijnenburg	deel V	203	97	43
260	Parallelweg Rijnenburg	deel VI - aansluiting Nieuwegein Galecop	176	83	36
261	Aansluiting Galecop	Parallelweg Rijnenburg - Galecop // Verlengde Taludw	133	61	26
262	Parallelweg Rijnenburg	deel VII - aansluiting Galecop - richting IJsselstein	201	95	42
263	Parallelweg Rijnenburg	deel VIII	138	64	27
264	Parallelweg Rijnenburg	deel IX	135	62	26
265	Parallelweg Rijnenburg	deel X	123	56	23
266	Parallelweg Rijnenburg	deel XI - aansluiting op Weg naar de poort	124	56	24
270	Houtenseweg	Laaggravenseweg - Koppeldijk	222	106	48
271	Utrechtseweg	deel I	219	105	47
272	Utrechtseweg	deel II	217	104	46
273	Utrechtseweg	deel III - Essenkade	215	103	46
274	Utrechtseweg	Essenkade - Rondweg	201	95	42
275	Rondweg	Utrechtseweg - afslag de spoorhaag de haag	143	66	28
276	Rondweg	Afslag de haag - afslag de weide	94	42	17
277	Spoorhaag	rondweg - de molen	62	26	10
278	De molen	Spoorhaag - rondweg	75	33	13
279	Nieuwe rondweg	rondweg - deel I	144	66	28
280	Nieuwe rondweg	deel II	130	60	25
281	Wijkinprikker	nieuwe rondweg	53	22	8
282	Nieuwe rondweg	deel III	98	44	18
283	Nieuwe rondweg	deel IV	86	38	15
284	Nieuwe rondweg	deel V	86	38	15
285	Nieuwe weg - onbekend	nieuwe rondweg	96	43	17
286	Nieuwe rondweg	deel VI	114	51	21
287	Nieuwe weg - onbekend	nieuwe rondweg	140	64	28
288	Nieuwe weg - onbekend		134	62	26
289	Nieuwe weg - onbekend		129	59	25
290	Nieuwe rondweg	deel VII	137	63	27
291	Nieuwe rondweg	deel VIII	144	66	28

292	Nieuwe rondweg	deel VIII	153	71	31
293	Nieuwe rondweg	deel IX	177	83	36
294	Wijkprikker	nieuwe rondweg	51	21	7
295	Rondweg	circa dorpsstraat - schalkwijkseweg	150	69	30
296	Rondweg	circa schalkwijkseweg - beusichemseweg	148	67	29
297	Rondweg	beusichemseweg - de Molen	146	67	29
298	Rondweg	de Molen - het Gilde	130	59	25
299	Rondweg	het Gilde - Kruisweg	120	55	23
300	Kruisweg	Rondweg	101	45	19
311	De staart	A27 - Rondweg	294	143	66
313	Rondweg	De staart - nieuwe rondweg deel IX	263	127	58
320	Rondweg	De staart - Imkerspark	89	39	16
321	Rondweg	Imkerspark	95	42	17
322	Rondweg	Imkerspark - Meidoornkade	84	42	17
323	Rondweg	Meidoornkade - De Borch	82	36	14
324	Rondweg	De Borch - Utrechtseweg	88	39	16
330	Europalaan	A12 - Australielaan	268	130	59
331	Europalaan	Australielaan - Europaplein	268	130	59
332	Europalaan	Europaplein - Anne Frankplein deel I	139	64	27
333	Europalaan	Europaplein - Anne Frankplein deel II	126	57	24
334	O. den Oudenlaan	Anne Frankplein - Van Zijstweg	84	42	17
335	Van Zijstweg	O den Oudenlaan - Croeselaan	42	17	5
336	Van Zijstweg	Croeselaan - AZU weg // Catherijnesingel	47	19	6
337	AZU weg	Van Zijstweg - Bleekstraat	44	18	5
338	Catherijnesingel	Van Zijstweg - Ledig erf	58	25	9
339	Vondellaan	Bleekstraat - Briljantlaan	42	17	5
340	Briljantlaan	Baden Powellweg - Smaragdplein	42	17	5
341	Vultostraat	Smaragdplein - t Goylaan	60	26	9
342	Jutfaseweg		84	37	14
343	Rijnlaan		35	14	3
344	Croeselaan Zuid		62	27	10
345	Balijelaan		73	32	12
346	Wilhelminalaan		78	34	13
347	Verlengde Churchillaan	tot en met parallelweg Papendorp	65	28	10
348	Simplonbaan - Stelviobaan	Deel van de rondweg in Lunetten	84	37	14
349	Lunettenbaan		124	56	24
350	t Goylaan	Waterlinieweg - Vultostraat	200	95	42
351	t Goylaan	Vultostraat - Europaplein	149	69	30
352	Beneluxdaan	Europaplein - 5 Mei plein	172	81	35
353	Beneluxdaan	5 Mei plein - Struykenlaan	180	85	37
354	Beneluxdaan	Struykenlaan - 24 oktoberplein	185	87	39
355	Pijperlaan	24 Oktoberplein - Haydenlaan	145	67	29
356	Haydenlaan, Leslinglaan, Spinozaweg	geheel	130	59	25
357	Thomas AKempisweg en Cartesiusweg	Spinozaweg - Nijverheidsstraat	181	85	37
358	Cartesiusweg	Nijverheidsstraat - Spoorweg	179	84	37
359	Cartesiusweg en St Josephlaan	Spoorweg - Amsterdamse straatweg	165	77	33
360	Mamixdaan	Amsterdamse straatweg - Egmondkade	153	71	31
361	Mamixdaan	Egmondkade - van Hoornekade	141	65	28
362	Mamixdaan, Einsteindreef	Van Hoornekade - Brailledreef	146	67	29
363	Einsteindreef	Brailledreef - Zahmenhofdreef	124	56	24
364	Einsteindreef	Zahmenhofdreef - Humberdreef	145	67	29
365	Einsteindreef	Humberdreef - Henri Dunantplein	161	75	33
366	M. L. Kinglaan	A2 - 24 oktoberplein	344	169	79
367	Weg der Verenigde Naties	24 oktoberplein - Overste den Oudenlaan	289	141	65
368	Weg der Verenigde Naties	Overste den Oudenlaan - Westplein	279	136	62
369	Daalse tunnel	Westplein - Amsterdamsestraatweg	147	68	29
370	Weerdsingel - Oudenoord	Amsterdamse straatweg - D. van Mollumstraat	119	54	23
371	D. van Mollumstraat - Draaiweg	Oudenoord - Talmalaan	128	59	25
372	Talmalaan	Draaiweg - Willem dreeslaan	124	56	24
373	Talmalaan	Willem dreeslaan - Salvador Allende Plein	149	69	30
374	Brailledreef	Salvador Allende Plein - Zahmenhofdreef	108	49	20
375	Brailledreef	Zahmenhofdreef - Einsteindreef	142	65	28
376	Kardinaal deJongweg	Salvador Allende Plein - Mr Tripkade	228	109	49
377	Kardinaal deJongweg	Mr Tripkade - Leonard Fuchslaan	223	106	48
378	Kardinaal deJongweg	Leonard Fuchslaan - Eykmanlaan	237	114	51
379	Kardinaal deJongweg	Eykmanlaan - van Everdingenlaan	201	96	42
380	Kardinaal deJongweg	van Everdingenlaan - Kard. Alfrinkplein	237	114	51

layout

381	Biltserading	Kard. Alfrinkplein - A27	242	117	53
382	Biltserading	A27 - De Bilt	124	57	24
390	Verlengde Vleutenseweg	A2 - inprikker Leidsche Rijn	78	34	13
391	Inprikker Leidsche Rijn	Verlengde Vleutenseweg	79	34	13
392	Verlengde Vleutenseweg	Inprikker Leidsche Rijn - Atoomweg	56	24	8
393	Verlengde Vleutenseweg	Atoomweg - TH AKempisplantsoen	63	27	10
394	Verlengde Vleutenseweg	Atoomweg - TH AKempisplantsoen	66	28	11
395	Verlengde Vleutenseweg	Th. A Kempisplantsoen - Vleutenseweg	78	34	13
396	Vleutenseweg	Verlengde Vleutenseweg - Westplein	90	40	16
398	Croeselaan Noord	deel I	128	58	26
399	Croeselaan Noord	deel II	75	32	13
400	Amsterdamsestraatweg	Marnixdri-Paardeveld	72	31	12
401	Amsterdamsestraatweg	Marnixdri-Lessepstr.	89	39	16
402	Spoorweg	Cartesiusstraat-Julianaplein	103	46	19
403	Spoorweg	Julianaplein-?	138	63	27
404	Spoorweg	Atoomweg-?	131	60	26
405	Spoorweg	A2-Atoomweg	138	63	27
406	Sweeserengseweg // norbruislaan	Zuilenring-v. Zutphenlaan	50	21	7
407	Sweeserengseweg // norbruislaan	v. Zutpenselaan-de Muinckkeizerlaan	53	22	8
408	de Muinckkeizerlaan	Norbruislaan-Franciscusdreef	66	28	11
409	Franciscusdreef	de Muinckkeizerlaan-Rio Brancodreef	52	22	8
410	Franciscusdreef	Rio Brancodreef-Gandiplein	129	59	26
411	Burg. Huydecoperweg	Gandiplein- M'dijk	61	26	9
412	Spoorweg	Zuilenring-Lage Weide	45	18	6
413	Atoomweg	Zuilenring-Otto Hahnweg	62	27	10
414	Atoomweg	Otto Hahn-Spoorweg	62	26	10
415	Atoomweg	Spoorweg-Hyperonenweg	107	48	20
416	Atoomweg	Hyperonenweg-Nucleonenweg	95	42	17
417	Ruimtweg	Zutphensering-Verbindingsweg	154	71	31
418	Verbindingsweg	Ruimtweg-Floraweg	61	26	9
419	Verbindingsweg	Floraweg -Richting A2	44	18	6
420	Verbindingsweg	Ruimtweg-Straatweg	99	44	18
421	Straatweg	Verbindingsweg-Maarsen	106	48	20
422	Sweeserengseweg	Zuilenring-Maarsen	96	43	17
423	Darwindreef	R. Kochplein-Wolgadreef	128	59	25
424	Darwindreef // Eyckmanlaan	Wolgadreef-Rauwenhoflaan	110	49	20
425	Eyckmanlaan	Rauwenhoflaan-Eyckmanplein	105	47	19
426	Biltstraat	Poortstraat-FC Donderstraat	84	37	14
427	Biltstraat	FC Donderstraat-berekuil	100	45	18
428	Biltsestraatweg		58	24	9
430	Rubenslaan	Ind. Boudierbakkerlaan-v. Ostadelaan	116	52	22
431	Stadionlaan		75	32	12
432	Weg tot de Wetenschap		45	18	6
433	Sorbonneweg		44	18	5
434	Pythagoraslaan		112	51	21
435	Archimedeslaan		58	24	9
436	Leuvenlaan		34	13	3
437	Universiteitsweg	Leuvenlaan-A28	44	18	6
438	Universiteitsweg	A28- Utrechtseweg	265	129	59
439	Utrechtseweg	Universiteitsweg-Zeist	261	126	58
440	van Utrechtseweg naar	Zeist	239	115	52
441	van Utrechtseweg naar	Amersfoort	120	55	23
442	Soestdijkseweg	Utrechtseweg-Groenekanseweg	145	67	29
443	Soestdijkseweg	Groenekanseweg-Noorden	113	51	21
450	Ln. v. Maarschalkerweerd Koningsweg	Utrecht	60	25	9
451	Provincialeweg // Koningsweg	Bunnik	97	43	18
452	Provincialeweg // Koningsweg	Bunnik	110	49	20
453	Schoudermantelweg	Bunnik	18	5	0
454	Nieuwe provincialeweg	Bunnik	152	70	30

ISP model 2		Aleen wegen met meer dan 5000 personen auto's	print	30-05-95	10:52
			Afstanden incl. art. 103 Wgh		
			Afstand bij 60dB(A)	Afstand bij 65dB(A)	Afstand bij 60dB(A)
Weg	Naam weg	Naam subwegvak			
1	Rijksweg A2	Noord - Afslag Maarssen	881	469	234
2	Rijksweg A2	Afslag Maarssen - Tunneleinde // nabij Hooggelegen	831	438	218
3	Rijksweg A2	Aansluiting knooppunt Oudenrijn - Afslag Nieuwegein	846	447	223
4	Rijksweg A2	Afslag Nieuwegein - afslag Nieuwegein zuid	826	435	217
5	Rijksweg A2	Afslag Nieuwegein zuid - Afslag Vianen	817	430	214
6	Rijksweg A2	Afslag Vianen - Zuid	793	416	206
10	Rijksweg A12	West - Afslag de Meern (rijrichting den Haag)	980	531	267
11	Rijksweg A12	Afslag de Meern - Motel de Meern 11,12,13,14	1.046	574	291
15	Rijksweg A12	Afslag Nieuwegein // Galecop - Afslag Kanaleneland	1.039	570	288
16	Rijksweg A12	Afslag Kanaleneland - Verkeersplein Laagraven 16-17	1.060	583	295
18	Rijksweg A12	Verkeersplein Laagraven - Verkeersplein Lunetten We	961	519	261
20	Rijksweg A12	Verkeersplein Lunetten Oostdeel	797	418	207
21	Rijksweg A12	Verkeersplein Lunetten Oostdeel - Oosten	902	482	241
30	Rijksweg A27	Ten noorden Robert Kochplein	1.013	552	279
31	Rijksweg A27	Robert Kochplein - Biltse Rading	854	453	226
32	Rijksweg A27	Biltse Rading - Verkeersplein Rijnsweerd	857	454	226
33	Rijksweg A27	Verkeersplein Rijnsweerd - Verkeersplein Lunetten	881	469	234
34	Rijksweg A27	Verkeersplein Lunetten - Afslag Houten	858	455	227
35	Rijksweg A27	Afslag Houten - Parkeerplaats de Wiers 35-36	1.013	553	279
37	Rijksweg A27	Parkeerplaats de Wiers - Parkeerplaats de Wiers	947	510	256
38	Rijksweg A27	Parkeerplaats de Wiers - Afslag Vianen	963	520	261
39	Rijksweg A27	Afslag Vianen - knooppunt Everdingen	1.009	550	278
40	Rijksweg A28	Verkeersplein Rijnsweerd - Afslag de Uithof	712	368	181
41	Rijksweg A28	Afslag de Uithof - Oosten	607	308	161
42	Rijksweg A28	Waterlinieweg - Verkeersplein Rijnsweerd	489	245	118
50	Knooppunt Oudenrijn	A12 West	1.032	565	285
51	Knooppunt Oudenrijn	A12 Oost	1.047	574	291
52	Knooppunt Oudenrijn	A2 Noord	984	534	269
53	Knooppunt Oudenrijn	A2 Zuid	850	450	224
60	Noordelijke Rondweg Utrecht	Zuilenring : A2 - afrit Lage Weide // Maarssenbroek	620	316	155
61	Noordelijke Rondweg Utrecht	Zuilenring : afrit Lage Weide - afrit Spoorbaan	521	262	127
62	Noordelijke Rondweg Utrecht	Zuilenring : afrit Spoorbaan - afrit Sweeserengsewe	526	264	128
63	Noordelijke Rondweg Utrecht	Zuilenring : afrit Sweeserengseweg - afrit richting G	528	265	128
64	Noordelijke Rondweg Utrecht	Zuilenring : afrit richting Gageldijk - Gandhiplein	523	263	127
65	Noordelijke Rondweg Utrecht	Karl Marxdreef : Gandhiplein - Dunantplein	361	178	83
66	Noordelijke Rondweg Utrecht	Albert Schweitzerdreef : Dunantplein - Robert Kochplein	409	203	96
67	Noordelijke Rondweg Utrecht	Eindhovenreef : Robert Kochplein - Kon Wilh weg oos	443	220	105
68	Noordelijke Rondweg Utrecht	Eindhovenreef : Kon Wilh weg oost - A27	640	327	160
70	Waterlinieweg	Verkeersplein Laagraven - 't Goyplein	593	301	147
71	Waterlinieweg	't Goyplein - afslag stadion	601	305	149
72	Waterlinieweg	afslag stadion - oprit stadion	640	272	132
73	Waterlinieweg	oprit stadion - Prins Hendrikn	554	279	136
74	Waterlinieweg	Prins Hendrikn - stoplichten nabij A28	378	187	88
75	Waterlinieweg	Stoplichten nabij A28 - Berekuil	274	133	61
76	Sartreweg	Berekuil - Kard. Alfrinkplein	248	120	54
80	S21 (verlengde M. L. Kinglaan)	Hooggelegen - eerste inrikker L-Rijn	150	70	30
81	S21 (verlengde M. L. Kinglaan)	eerste inrikker Leidsche Rijn - nieuwe afslag A12	156	72	31
82	S21 (verlengde M. L. Kinglaan)	nieuwe afslag A12 - hoofdontsluiting Leidsche Rijn	212	101	45
83	S21 (verlengde M. L. Kinglaan)	hoofdontsluiting Leidsche Rijn - bestaande beb. de Me	74	32	12
84	S21 (verlengde M. L. Kinglaan)	tweede aansluiting A12 - westen	147	68	29
100	Leidsche Rijn	Afslag A12 - eerste inrikker Leidsche Rijn	200	95	42
101	Leidsche Rijn	vervolg eerste inrikker Leidsche Rijn	106	47	19
102	Leidsche Rijn	interne weg	106	47	19
103	Leidsche Rijn	interne weg	97	43	17
104	Leidsche Rijn	interne weg	70	30	11
105	Parallelweg A2	kruising A2	94	42	17
106	Leidsche Rijn	interne weg	66	23	8

layout

107	Leidsche Rijn	interne weg	50	21	7
108	Leidsche Rijn	interne weg	110	50	21
109	Leidsche Rijn	interne weg	103	46	19
110	Leidsche Rijn	interne weg	108	49	20
111	Leidsche Rijn	interne weg	102	46	19
112	Leidsche Rijn	interne weg	87	38	15
113	Leidsche Rijn	interne weg	82	36	14
114	Leidsche Rijn	interne weg	93	41	17
115	Leidsche Rijn	interne weg	52	22	7
116	Leidsche Rijn	interne weg	91	40	16
117	Leidsche Rijn	interne weg	92	41	16
118	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	84	37	15
119	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	67	29	11
120	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	60	21	7
121	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	119	54	23
122	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	72	31	12
123	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	56	24	8
124	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	54	23	8
125	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	62	26	10
126	Leidsche Rijn	interne weg	82	36	14
127	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde NRU - Leidsche Rijn	121	55	23
128	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde NRU - Leidsche Rijn	225	108	49
129	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde NRU - Leidsche Rijn	258	126	57
130	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde NRU - Leidsche Rijn	378	187	88
131	Leidsche Rijn	interne weg	75	33	13
132	Leidsche Rijn	interne weg	60	25	9
133	Leidsche Rijn	interne weg	47	19	6
134	Leidsche Rijn	interne weg	56	24	8
135	Leidsche Rijn	Afslag A12 - tweede inrikker Leidsche Rijn	253	122	56
140	Parallelweg A2	Afslag A2 // NRU - Nieuweweg Lage Weide // Spoorba	269	130	60
141	Parallelweg A2	Nieuweweg Lage Weide // Spoorbaan - Verlengde verl	102	46	19
142	Parallelweg A2	Verlengde verlengde Vleutenseweg - tot eerste insteek	79	35	13
143	Parallelweg A2	eerste - tweede insteek Leidsche Rijn	80	35	14
144	Parallelweg A2	tweede insteek Leidsche Rijn - kruising parallelweg //	86	38	15
145	Parallelweg A2	kruising parallelweg // A2 - afslag Lage Weide	95	42	17
146	Parallelweg A2	afslag Lage Weide - M. L. Kinglaan	106	48	20
147	Parallelweg A2	M. L. Kinglaan - aansluiting Papendorpsebrug // verlen	46	19	6
148	Parallelweg A2	aansluiting Papendorpsebrug // verlengde Churchillaa	100	44	18
149	Papendorpseweg	kruising met A12	168	79	34
152	A. C. Verhoefweg	Papendorpseweg - Taludweg	248	120	54
154	A. C. Verhoefweg	Taludweg - volgend kruispunt (nabij KNVB sportcentru	251	121	55
155	A. C. Verhoefweg	kruispunt nabij KVB sportcentrum - Batenburg // Swee	158	73	32
156	A. C. Verhoefweg	Batenburg // Sweelincklaan - Barnsteendrift // Richters	118	53	22
157	A. C. Verhoefweg	Barnsteendrift // Richterslaan - Wijkerslootweg // Zuids	114	51	21
160	Zandveldseweg	Aansluiting A2 - Bovenmonde	108	49	20
161	Zandveldseweg	Bovenmonde - Dunantlaan	102	46	19
162	s Gravenhoutseweg	Dunantlaan - Graaf Florisweg	120	55	23
163	s Gravenhoutseweg	Graaf Florisweg - afslag Fokkesteegt zuid	73	32	12
164	s Gravenhoutseweg	afslag Fokkesteegt zuid - Fokkesteegt Noord	99	44	18
165	s Gravenhoutseweg	Fokkesteegt Noord - Zuidstedeweg	106	48	20
170	Graaf Florisweg	s Gravenhoutseweg - Nijverheidsstraat deel I	62	26	10
171	Graaf Florisweg	s Gravenhoutseweg - Nijverheidsstraat deel II	51	21	7
172	Graaf Florisweg	s Gravenhoutseweg - Nijverheidsstraat deel III	78	34	13
173	Graaf Florisweg	Nijverheidsstraat - aansluiting A27 deel I	153	71	31
174	Graaf Florisweg	Nijverheidsstraat - aansluiting A27 deel II	156	73	31
175	Graaf Florisweg	Nijverheidsstraat - aansluiting A27 deel III	161	75	33
176	Nijverheidsweg zuid	deel I	59	26	9
177	Nijverheidsweg zuid	deel II	65	28	10
180	Plettenburgerbaan	tot en met afslag plettenburg (industrie terrein)	138	63	27
181	Plettenburgerbaan	vanaf afslag plettenburg - afslag Houten	173	81	35
182	Laagravenseweg	afslag Houten - ravense wetering	247	119	54
183	Laagravenseweg	ravense wetering - A12	258	126	57
190	Europalaan	A12 - Utrechtsestraatweg	99	44	18
191	Taludweg	deel I	149	69	30
192	Taludweg	deel II - A.C. Verhoefweg	149	69	30
193	Verlengde taludweg	deel I	119	54	23
194	Verlengde taludweg	deel II	70	30	11

layout

195	Verlengde taludweg	deel III	68	29	11
200	Symfonielaan	A. C Verhoefweg - Sweelincklaan	89	39	16
201	Sweelincklaan	Symfonielaan - Diepenbrocklaan	72	31	12
202	Diepenbrocklaan	Sweelincklaan - Nedereinseweg	72	31	12
203	Diepenbrocklaan en Sluijslaan	Nedereinseweg - Noordstedeweg	72	31	12
204	Symfonielaan	Sweelincklaan - Structuurbaan	56	24	8
210	Weg naar de Poort	Aansluiting parallelweg Rijnenburg - Afrit A2 ('s Hertog	308	151	70
211	Weg naar de Poort	Afrit A2 - Batauweg // Buizerdlaan	258	125	57
213	Wijkerslootweg	Batauweg // Buizerdlaan - A.C. Verhoefweg	151	70	30
214	Wijkerslootweg	A.C Verhoefweg - afslag Cityplaza	100	45	18
216	Zuidstedeweg	afslag city Plaza - afslag Merwestein	104	47	19
218	Zuidstedeweg	afslag Merwestein - Plettenburgerbaan	161	75	33
219	Afslag Merwestein	Zuidstedeweg - Noordstedeweg	78	34	13
220	Noordstedeweg	Merwestein - Wijkerslootweg // Weg naar de Poort	94	42	17
230	N210	Weg naar de poort // aansluiting parallelweg Rijnenbur	280	136	62
231	N210	Utrechtseweg - Kruising oude provinciale weg	185	87	38
232	N210	Kruising oude provinciale weg - deel I rondweg Zender	170	80	35
233	N210	deel II rondweg Zenderpark - aansluiting oude N210	153	71	31
234	N210	Oude N210 richting Benschop // Lopik	182	85	38
240	Heemradelaan	Aansluiting 210 en verlegging.	46	19	6
241	Provincialeweg	Oude N210 IJsselstein in.	0	0	0
242	Beneluxweg	provinciale weg - afslag Paardenveld	56	24	8
243	Beneluxweg	afslag Paardenveld - Utrechtseweg	75	32	13
244	Utrechtseweg	N210 - Beneluxweg	191	90	40
245	Utrechtseweg	Beneluxweg - Oranje Nassauweg	141	65	28
246	Oranje Nassauweg	Utrechtseweg - Teren	110	50	21
247	Teren	Oranje Nassauweg - IJsselstein in	87	38	15
248	Noord IJsseldijk	provincialeweg de Meern - Montfoort -- IJsselstein	20	6	0
250	Meerdijk	westen Achtersloot	124	56	24
251	Meerdijk	Achtersloot - Noord IJsseldijk	126	58	24
252	Meerdijk	Noord IJsseldijk - Nedereinseweg	129	59	25
253	Meerdijk	Nedereinseweg - A12 deel I	127	58	24
254	Meerdijk	Nedereinseweg - A12 deel II	133	61	26
255	Parallelweg Rijnenburg	Meerdijk - deel I	127	58	25
256	Parallelweg Rijnenburg	deel II	158	73	32
257	Parallelweg Rijnenburg	deel III - eerste afrit A12	211	100	45
258	Parallelweg Rijnenburg	deel IV - eersteafrit A12 richting IJsselstein	228	109	49
259	Parallelweg Rijnenburg	deel V	204	97	43
260	Parallelweg Rijnenburg	deel VI - aansluiting Nieuwegein Galecop	176	83	36
261	Aansluiting Galecop	Parallelweg Rijnenburg - Galecop // Verlengde Taludw	202	96	43
262	Parallelweg Rijnenburg	deel VII - aansluiting Galecop - richting IJsselstein	202	96	43
263	Parallelweg Rijnenburg	deel VIII	139	64	27
264	Parallelweg Rijnenburg	deel IX	136	62	27
265	Parallelweg Rijnenburg	deel X	127	56	24
266	Parallelweg Rijnenburg	deel XI - aansluiting op Weg naar de poort	124	56	24
270	Houtenseweg	Laagravenseweg - Koppeldijk	222	106	48
271	Utrechtseweg	deel I	219	105	47
272	Utrechtseweg	deel II	217	104	45
273	Utrechtseweg	deel III - Essenkade	215	103	46
274	Utrechtseweg	Essenkade - Rondweg	201	95	42
275	Rondweg	Utrechtseweg - afslag de spoorhaag de haag	143	66	28
276	Rondweg	Afslag de haag - afslag de weide	94	42	17
277	Spoorhaag	rondweg - de molen	62	27	10
278	De molen	Spoorhaag - rondweg	75	33	13
279	Nieuwe rondweg	rondweg - deel I	144	66	28
280	Nieuwe rondweg	deel II	131	60	25
281	Wijkprikker	nieuwe rondweg	53	22	8
282	Nieuwe rondweg	deel III	98	44	18
283	Nieuwe rondweg	deel IV	86	38	15
284	Nieuwe rondweg	deel V	86	38	15
285	Nieuwe weg - onbekend	nieuwe rondweg	97	43	17
286	Nieuwe rondweg	deel VI	114	51	21
287	Nieuwe weg - onbekend	nieuwe rondweg	140	64	27
288	Nieuwe weg - onbekend		134	62	26
289	Nieuwe weg - onbekend		129	59	25
290	Nieuwe rondweg	deel VII	138	63	27
291	Nieuwe rondweg	deel VIII	144	66	28

layout

292	Nieuwe rondweg	deel VIII	153	71	31
293	Nieuwe rondweg	deel IX	177	83	37
294	Wijkprikker	nieuwe rondweg	51	21	7
295	Rondweg	circa dorpsstraat - schalkwijkseweg	150	69	30
296	Rondweg	circa schalkwijkseweg - beusichemseweg	146	67	29
297	Rondweg	beusichemseweg - de Molen	146	67	29
298	Rondweg	de Molen - het Gilde	130	59	25
299	Rondweg	het Gilde - Kruisweg	121	55	23
300	Kruisweg	Rondweg	102	46	19
311	De staart	A27 - Rondweg	294	143	66
313	Rondweg	De staart - nieuwe rondweg deel IX	263	127	58
320	Rondweg	De staart - Imkerspark	89	39	16
321	Rondweg	Imkerspark	95	42	17
322	Rondweg	Imkerspark - Meidoornkade	94	42	17
323	Rondweg	Meidoornkade - De Borch	82	36	14
324	Rondweg	De Borch - Utrechtseweg	88	39	15
330	Europalaan	A12 - Austalielaan	269	130	60
331	Europalaan	Australielaan - Europaplein	269	130	60
332	Europalaan	Europaplein - Anne Frankplein deel I	141	65	28
333	Europalaan	Europaplein - Anne Frankplein deel II	124	56	24
334	O. den Oudenlaan	Anne Frankplein - Van Zijstweg	94	42	17
335	Van Zijstweg	O den Oudenlaan - Croeselaan	41	17	5
336	Van Zijstweg	Croeselaan - AZU weg // Catherijnesingel	47	19	6
337	AZU weg	Van Zijstweg - Bleekstraat	44	18	5
338	Catherijnesingel	VAn Zijstweg - Ledig erf	58	25	9
339	Vondellaan	Bleekstraat - Briljantlaan	51	21	7
340	Briljantlaan	Baden Powellweg - Smaragdplein	44	18	5
341	Vultostraat	Smaragdplein - t Goylaan	84	37	14
342	Jutfaseweg		84	37	14
343	Rijnlaan		35	14	3
344	Croeselaan Zuid		62	27	10
345	Balijelaan		73	31	12
346	Wilhelminalaan		78	34	13
347	Verlengde Churchillaan	tot en met parallelweg Papendorp	64	27	10
348	Simplonbaan - Stelviobaan	Deel van de rondweg in Lunetten	84	37	14
349	Lunettenbaan		124	56	24
350	t Goylaan	Waterlinieweg - Vultostraat	200	95	42
351	t Goylaan	Vultostraat - Europaplein	149	69	30
352	Beneluxdaan	Europaplein - 5 Mei plein	173	81	36
353	Beneluxdaan	5 Mei plein - Struykenlaan	179	84	37
354	Beneluxdaan	Struykenlaan - 24 oktoberplein	185	87	38
355	Pijperlaan	24 Oktoberplein - Haydenlaan	149	69	30
356	Haydenlaan, Leslinglaan, Spinozaweg	geheel	130	59	25
357	Thomas AKempisweg en Cartesiusweg	Spinozaweg - Nijverheidsstraat	183	86	38
358	Cartesiusweg	Nijverheidsstraat - Spoorweg	179	84	37
359	Cartesiusweg en St Josephlaan	Spoorweg - Amsterdamse straatweg	168	79	34
360	Marnixlaan	Amsterdamse straatweg - Egmondkade	153	71	31
361	Marnixlaan	Egmondkade - van Hooekade	141	65	28
362	Marnixlaan, Einsteindreef	Van Hooekade - Brailledreef	146	68	29
363	Einsteindreef	Brailledreef - Zahmenhofdreef	124	56	24
364	Einsteindreef	Zahmenhofdreef - Humberdreef	145	67	29
365	Einsteindreef	Humberdreef - Henri Dunantplein	165	77	33
366	M. L. Kinglaan	A2 - 24 oktoberplein	345	170	79
367	Weg der Verenigde Naties	24 oktoberplein - Overste den Oudenlaan	289	141	65
368	Weg der Verenigde Naties	Overste den Oudenlaan - Westplein	279	136	62
369	Daalse tunnel	Westplein - Amsterdamsestraatweg	149	69	30
370	Weerdsingel - Oudenoord	Amsterdamse straatweg - D. van Mollumstraat	119	54	23
371	D. van Mollumstraat- Draaiweg	Oudenoord - Talmalaan	128	59	25
372	Talmalaan	Draaiweg - Willem dreeslaan	124	56	24
373	Talmalaan	Willem dreeslaan - Salvador Allende Plein	145	67	29
374	Brailledreef	Salvador Allende Plein - Zahmenhofdreef	108	49	20
375	Brailledreef	Zahmenhofdreef - Einsteindreef	142	65	28
376	Kardinaal deJongweg	Salvador Allende Plein - Mr Tripkade	225	108	49
377	Kardinaal deJongweg	Mr Tripkade - Leonard Fuchslaan	220	105	47
378	Kardinaal deJongweg	Leonard Fuchslaan - Eykmanlaan	237	114	51
379	Kardinaal deJongweg	Eykmanlaan - van Everdingenlaan	201	96	42
380	Kardinaal deJongweg	van Everdingenlaan - Kard. Alfrinkplein	237	114	51

layout

381	Biltserading	Kard. Alfrinkplein - A27	237	114	51
382	Biltserading	A27 - De Bilt	125	57	24
390	Verlengde Vleutenseweg	A2 - inrikker Leidsche Rijn	79	35	14
391	Inrikker Leidsche Rijn	Verlengde Vleutenseweg	79	34	13
392	Verlengde Vleutenseweg	inrikker Leidsche Rijn - Atoomweg	57	24	8
393	Verlengde Vleutenseweg	Atoomweg - TH AKempisplantsoen	63	27	10
394	Verlengde Vleutenseweg	Atoomweg - TH AKempisplantsoen	67	29	11
395	Verlengde Vleutenseweg	Th. A Kempisplantsoen - Vleutenseweg	78	34	13
396	Vleutenseweg	Verlengde Vleutenseweg - Westplein	90	40	16
398	Croeselaan Noord	deel I	129	59	25
399	Croeselaan Noord	deel II	75	33	13
400	Amsterdamsestraatweg	MarnixdN-Paardeveld	72	31	12
401	Amsterdamsestraatweg	MarnixdN-Lessepstr.	89	39	16
402	Spoorweg	Cartesiusstraat-Julianaplein	104	46	19
403	Spoorweg	Julianaplein-?	138	64	27
404	Spoorweg	Atoomweg-?	132	60	26
405	Spoorweg	A2-Atoomweg	138	63	27
406	Sweeserengseweg // norbruislaan	Zuilensering-v. Zutphenlaan	50	21	7
407	Sweeserengseweg // norbruislaan	v. Zutpenselaan-de Muinckkeizerlaan	54	22	8
408	de Muinckkeizerlaan	Norbruislaan-Franciscusdreef	66	29	11
409	Franciscusdreef	de Muinckkeizerlaan-Rio Brancodreef	53	22	8
410	Franciscusdreef	Rio Brancodreef-Gandiplein	129	59	25
411	Burg. Huydecoperweg	Gandiplein- Mdijk	61	26	9
412	Spoorweg	Zuilensering-Lage Weide	45	18	6
413	Atoomweg	Zuilensering-Otto Hahnweg	63	27	10
414	Atoomweg	Otto Hahn-Spoorweg	62	26	10
415	Atoomweg	Spoorweg-Hyperonenweg	107	48	20
416	Atoomweg	Hyperonenweg-Nucleonenweg	95	42	17
417	Ruimtweg	Zutphensering-Verbindingsweg	155	72	31
418	Verbindingsweg	Ruimtweg-Floraweg	61	26	9
419	Verbindingsweg	Floraweg -Richting A2	45	18	6
420	Verbindingsweg	Ruimtweg-Straatweg	100	45	18
421	Straatweg	Verbindingsweg-Maarsen	107	48	20
422	Sweeserengseweg	Zuilensering-Maarsen	96	43	17
423	Darwindreef	R. Kochplein-Wolgadreef	128	59	25
424	Darwindreef // Eyckmanlaan	Wolgadreef-Rauwenhoflaan	108	49	20
425	Eyckmanlaan	Rauwenhoflaan-Eykmanplein	108	49	20
426	Biltstraat	Poortstraat-FC Donderstraat	89	39	16
427	Biltstraat	FC Donderstraat-berekuil	100	45	18
428	Biltsestraatweg		58	24	9
430	Rubenslaan	Ind. Boudierbakkerlaan-v. Ostadelaan	115	52	22
431	Stadionlaan		78	34	13
432	Weg tot de Wetenschap		45	18	6
433	Sorbonneweg		44	18	5
434	Pythagoraslaan		112	51	21
435	Archimedeslaan		58	24	9
436	Leuvenlaan		34	13	3
437	Universiteitsweg	Leuvenlaan-A28	44	18	6
438	Universiteitsweg	A28- Utrechtseweg	265	128	59
439	Utrechtseweg	Universiteitsweg-Zeist	261	126	58
440	van Utrechtseweg naar	Zeist	239	115	52
441	van Utrechtseweg naar	Amersfoort	120	55	23
442	Soestdijkseweg	Utrechtseweg-Groenekanseweg	145	67	29
443	Soestdijkseweg	Groenekanseweg-Noorden	113	51	21
450	Ln. v. Maarschalkerweerd Koningsweg	Utrecht	60	25	9
451	Provincialeweg // Koningsweg	Bunnik	97	43	18
452	Provincialeweg // Koningsweg	Bunnik	110	49	20
453	Schoudermantelweg	Bunnik	18	5	0
454	Nieuwe provincialeweg	Bunnik	151	70	30

107	Leidsche Rijn	interne weg	60	21	7
108	Leidsche Rijn	interne weg	110	49	20
109	Leidsche Rijn	interne weg	102	46	19
110	Leidsche Rijn	interne weg	108	49	20
111	Leidsche Rijn	interne weg	102	46	19
112	Leidsche Rijn	interne weg	87	38	15
113	Leidsche Rijn	interne weg	82	36	14
114	Leidsche Rijn	interne weg	93	41	17
115	Leidsche Rijn	interne weg	62	22	7
116	Leidsche Rijn	interne weg	91	40	16
117	Leidsche Rijn	interne weg	92	41	16
118	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	84	37	14
119	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	67	29	11
120	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	50	21	7
121	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	119	64	23
122	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	72	31	12
123	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	56	24	8
124	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	54	23	8
125	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde verlengde Vleutenseweg	62	26	10
126	Leidsche Rijn	interne weg	76	33	13
127	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde NRU - Leidsche Rijn	121	55	23
128	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde NRU - Leidsche Rijn	231	111	50
129	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde NRU - Leidsche Rijn	267	124	57
130	Leidsche Rijn	interne weg Verlengde NRU - Leidsche Rijn	378	187	88
131	Leidsche Rijn	interne weg	75	33	13
132	Leidsche Rijn	interne weg	60	25	9
133	Leidsche Rijn	interne weg	46	19	6
134	Leidsche Rijn	interne weg	56	23	8
135	Leidsche Rijn	Afslag A12 - tweede inrikker Leidsche Rijn	248	120	64
140	Parallelweg A2	Afslag A2 // NRU - Nieuweg Lage Weide // Spoorba	269	131	60
141	Parallelweg A2	Nieuweg Lage Weide // Spoorbaan - Verlengde verl	102	46	19
142	Parallelweg A2	Verlengde verlengde Vleutenseweg - tot eerste insteek	79	34	13
143	Parallelweg A2	eerste - tweede insteek Leidsche Rijn	80	35	14
144	Parallelweg A2	tweede insteek Leidsche Rijn - kruising parallelweg //	86	38	15
145	Parallelweg A2	kruising parallelweg // A2 - afslag Lage Weide	96	42	17
146	Parallelweg A2	afslag Lage Weide - M. L. Kinglaan	107	48	20
147	Parallelweg A2	M. L. Kinglaan - aansluiting Papendorpsebrug // verlen	45	18	6
148	Parallelweg A2	aansluiting Papendorpsebrug // verlengde Churchilla	98	44	18
149	Papendorpseweg	kruising met A12	166	78	34
152	A. C. Verhoefweg	Papendorpseweg - Taludweg	245	118	54
154	A. C. Verhoefweg	Taludweg - volgend kruispunt (nabij KNVB sportcentru	250	120	55
155	A. C. Verhoefweg	kruispunt nabij KVB sportcentrum - Batenburg // Swee	157	73	32
156	A. C. Verhoefweg	Batenburg // Sweelincklaan - Barnsteendrift // Richters	117	53	22
157	A. C. Verhoefweg	Barnsteendrift // Richterslaan - Wijkerslootweg // Zuid	113	51	21
160	Zandveldseweg	Aansluiting A2 - Bovenmonde	108	49	20
161	Zandveldseweg	Bovenmonde - Dunantlaan	103	46	19
162	s Gravenhoutseweg	Dunantlaan - Graaf Florisweg	121	55	23
163	s Gravenhoutseweg	Graaf Florisweg - afslag Fokkesteegt zuid	74	32	12
164	s Gravenhoutseweg	afslag Fokkesteegt zuid - Fokkesteegt Noord	100	45	18
165	s Gravenhoutseweg	Fokkesteegt Noord - Zuidstedeweg	107	48	20
170	Graaf Florisweg	s Gravenhoutseweg - Nijverheidsstraat deel I	58	25	9
171	Graaf Florisweg	s Gravenhoutseweg - Nijverheidsstraat deel II	51	21	7
172	Graaf Florisweg	s Gravenhoutseweg - Nijverheidsstraat deel III	78	34	13
173	Graaf Florisweg	Nijverheidsstraat - aansluiting A27 deel I	154	72	31
174	Graaf Florisweg	Nijverheidsstraat - aansluiting A27 deel II	158	73	32
175	Graaf Florisweg	Nijverheidsstraat - aansluiting A27 deel III	161	75	33
176	Nijverheidsweg zuid	deel I	59	25	9
177	Nijverheidsweg zuid	deel II	65	28	10
180	Plettenburgerbaan	tot en met afslag plettenburg (industrie terrein)	138	64	27
181	Plettenburgerbaan	vanaf afslag plettenburg - afslag Houten	174	81	36
182	Laagravenseweg	afslag Houten - ravense wetering	247	119	64
183	Laagravenseweg	ravense wetering - A12	258	125	67
190	Europalaan	A12 - Utrechtsestraatweg	99	44	18
191	Taludweg	deel I	149	69	30
192	Taludweg	deel II - A.C. Verhoefweg	148	69	30
193	Verlengde taludweg	deel I	116	53	22
194	Verlengde taludweg	deel II	68	29	11

layout

195	Verlengde taludweg	deel III	66	28	11
200	Symfonielaan	A. C Verhoefweg - Sweelincklaan	88	39	16
201	Sweelincklaan	Symfonielaan - Diepenbrocklaan	72	31	12
202	Diepenbrocklaan	Sweelincklaan - Nedereinseweg	72	31	12
203	Diepenbrocklaan en Slujslaan	Nedereinseweg - Noordstedeweg	73	31	12
204	Symfonielaan	Sweelincklaan - Structuurbaan	56	24	8
210	Weg naar de Poort	Aansluiting parallelweg Rijnenburg - Afrit A2 ('s Hertog	308	150	70
211	Weg naar de Poort	Afrit A2 - Batauweg // Buizerdlaan	259	125	57
213	Wijkerslootweg	Batauweg // Buizerdlaan - A.C. Verhoefweg	151	70	30
214	Wijkerslootweg	A.C Verhoefweg - afslag Cityplaza	101	45	18
216	Zuidstedeweg	afslag city Plaza - afslag Merwestein	104	47	19
218	Zuidstedeweg	afslag Merwestein - Plettenburgerbaan	161	75	33
219	Afslag Merwestein	Zuidstedeweg - Noordstedeweg	72	31	12
220	Noordstedeweg	Merwestein - Wijkerslootweg // Weg naar de Poort	94	42	17
230	N210	Weg naar de poort // aansluiting parallelweg Rijnbur	280	136	62
231	N210	Utrechtseweg - Kruising oude provinciale weg	192	91	40
232	N210	Kruising oude provinciale weg - deel I rondweg Zender	170	80	36
233	N210	deel II rondweg Zenderpark - aansluiting oude N210	153	71	31
234	N210	Oude N210 richting Benschop // Lopik	182	85	38
240	Heemradelaan	Aansluiting 210 en verlegging.	46	19	6
241	Provinciaalweg	Oude N210 IJsselstein in.	0	0	0
242	Beneluxweg	provinciale weg - afslag Paardenveld	56	23	8
243	Beneluxweg	afslag Paardenveld - Utrechtseweg	73	32	12
244	Utrechtseweg	N210 - Beneluxweg	190	90	40
245	Utrechtseweg	Beneluxweg - Oranje Nassauweg	141	65	28
246	Oranje Nassauweg	Utrechtseweg - Teren	110	49	20
247	Teren	Oranje Nassauweg - IJsselstein in	87	38	15
248	Noord IJsseldijk	provincialeweg de Meern - Montfoort -- IJsselstein	18	6	0
250	Meerndijk	westen Achtersloot	122	55	23
251	Meerndijk	Achtersloot - Noord IJsseldijk	124	57	24
252	Meerndijk	Noord IJsseldijk - Nedereinseweg	127	58	24
253	Meerndijk	Nedereinseweg - A12 deel I	125	57	24
254	Meerndijk	Nedereinseweg - A12 deel II	130	60	25
255	Parallelweg Rijnenburg	Meerndijk - deel I	120	54	23
256	Parallelweg Rijnenburg	deel II	136	63	27
257	Parallelweg Rijnenburg	deel III - eerste afrit A12	171	80	35
258	Parallelweg Rijnenburg	deel IV - eersteafrit A12 richting IJsselstein	223	107	48
259	Parallelweg Rijnenburg	deel V	199	94	42
260	Parallelweg Rijnenburg	deel VI - aansluiting Nieuwegein Galecop	172	80	35
261	Aansluiting Galecop	Parallelweg Rijnenburg - Galecop // Verlengde Taludw	197	93	41
262	Parallelweg Rijnenburg	deel VII - aansluiting Galecop - richting IJsselstein	197	93	41
263	Parallelweg Rijnenburg	deel VIII	152	70	30
264	Parallelweg Rijnenburg	deel IX	136	63	27
265	Parallelweg Rijnenburg	deel X	124	57	24
266	Parallelweg Rijnenburg	deel XI - aansluiting op Weg naar de poort	125	57	24
270	Houtenseweg	Laaggravenseweg - Koppeldijk	222	106	48
271	Utrechtseweg	deel I	219	105	47
272	Utrechtseweg	deel II	217	104	46
273	Utrechtseweg	deel III - Essenkade	215	103	46
274	Utrechtseweg	Essenkade - Rondweg	201	95	42
275	Rondweg	Utrechtseweg - afslag de spoorhaag de haag	143	66	28
276	Rondweg	Afslag de haag - afslag de weide	94	41	17
277	Spoorhaag	rondweg - de molen	62	27	10
278	De molen	Spoorhaag - rondweg	73	32	12
279	Nieuwe rondweg	rondweg - deel I	144	67	29
280	Nieuwe rondweg	deel II	131	60	26
281	Wijkprikker	nieuwe rondweg	54	23	8
282	Nieuwe rondweg	deel III	98	44	18
283	Nieuwe rondweg	deel IV	86	38	16
284	Nieuwe rondweg	deel V	86	38	16
285	Nieuwe weg - onbekend	nieuwe rondweg	86	43	17
286	Nieuwe rondweg	deel VI	114	51	21
287	Nieuwe weg - onbekend	nieuwe rondweg	140	65	28
288	Nieuwe weg - onbekend		135	62	26
289	Nieuwe weg - onbekend		129	59	25
290	Nieuwe rondweg	deel VII	138	63	27
291	Nieuwe rondweg	deel VIII	144	66	29

381	Biltserading	Kard. Alfrinkplein - A27	242	117	53
382	Biltserading	A27 - De Bilt	124	57	24
390	Verlengde Vleutenseweg	A2 - Inprikker Leidsche Rijn	79	35	14
391	Inprikker Leidsche Rijn	Verlengde Vleutenseweg	79	34	13
392	Verlengde Vleutenseweg	inprikker Leidsche Rijn - Atoomweg	57	24	9
393	Verlengde Vleutenseweg	Atoomweg - TH AKempisplantsoen	64	27	10
394	Verlengde Vleutenseweg	Atoomweg - TH AKempisplantsoen	67	29	11
395	Verlengde Vleutenseweg	Th. A Kempisplantsoen - Vleutenseweg	78	34	13
396	Vleutenseweg	Verlengde Vleutenseweg - Westplein	90	40	16
398	Croeselaan Noord	deel I	128	58	25
399	Croeselaan Noord	deel II	75	33	13
400	Amsterdamsestraatweg	Marnixd-Paardeveld	72	31	12
401	Amsterdamsestraatweg	Marnixd-Lessepstr.	89	39	16
402	Spoorweg	Cartesiusstraat-Julianaplein	143	66	28
403	Spoorweg	Julianaplein-?	139	64	27
404	Spoorweg	Atoomweg-?	132	60	26
405	Spoorweg	A2-Atoomweg	138	63	27
406	Sweeserengseweg // norbruislaan	Zuilensering-v. Zutphenlaan	50	21	7
407	Sweeserengseweg // norbruislaan	v. Zutpenselaan-de Muinckkeizerlaan	53	22	8
408	de Muinckkeizerlaan	Norbruislaan-Franciscusdreef	66	28	11
409	Franciscusdreef	de Muinckkeizerlaan-Rio Brancodreef	52	22	8
410	Franciscusdreef	Rio Brancodreef-Gandiplein	129	59	25
411	Burg. Huydecoperweg	Gandiplein- M'dijk	61	26	9
412	Spoorweg	Zuilensering-Lage Weide	45	18	6
413	Atoomweg	Zuilensering-Otto Hahnweg	63	27	10
414	Atoomweg	Otto Hahn-Spoorweg	62	27	10
415	Atoomweg	Spoorweg-Hyperonenweg	107	48	20
416	Atoomweg	Hyperonenweg-Nucleonenweg	95	42	17
417	Ruimtelweg	Zutphensering-Verbindingsweg	154	72	31
418	Verbindingsweg	Ruimtelweg-Floraweg	61	26	9
419	Verbindingsweg	Floraweg -Richting A2	45	18	6
420	Verbindingsweg	Ruimtelweg-Straatweg	100	45	18
421	Straatweg	Verbindingsweg-Maarsen	107	48	20
422	Sweeserengseweg	Zuilensering-Maarsen	97	43	17
423	Darwindreef	R. Kochplein-Wolgadreef	128	59	25
424	Darwindreef // Eyckmanlaan	Wolgadreef-Rauwenhoflaan	108	49	20
425	Eyckmanlaan	Rauwenhoflaan-Eykmanplein	108	49	20
426	Biltstraat	Poortstraat-FC Donderstraat	89	39	16
427	Biltstraat	FC Donderstraat-berekuil	100	45	18
428	Biltsestraatweg		57	24	9
430	Rubenslaan	Ind. Boudierbakkerlaan-v. Ostadelaan	115	52	22
431	Stadionlaan		72	31	12
432	Weg tot de Wetenschap		44	18	6
433	Sorbonneweg		43	18	6
434	Pythagoraslaan		112	51	21
435	Archimedeslaan		57	24	9
436	Leuvenlaan		34	13	3
437	Universiteitsweg	Leuvenlaan-A28	44	18	6
438	Universiteitsweg	A28- Utrechtseweg	265	128	59
439	Utrechtseweg	Universiteitsweg-Zeist	261	126	57
440	van Utrechtseweg naar	Zeist	239	115	52
441	van Utrechtseweg naar	Amersfoort	120	54	23
442	Soestdijkseweg	Utrechtseweg-Groenekanseweg	145	67	29
443	Soestdijkseweg	Groenekanseweg-Noorden	112	51	21
450	Ln. v. Maarschalkerweerd Koningsweg	Utrecht	60	25	9
451	Provincialeweg // Koningsweg	Bunnik	97	43	18
452	Provincialeweg // Koningsweg	Bunnik	109	49	20
453	Schoudermantelweg	Bunnik	17	5	0
454	Nieuwe provincialeweg	Bunnik	151	70	30

