

432-64

Stuurgroep ISEV

**MER Interprovinciale Structuurvisie
grensregio Ede-Veenendaal (ISEV)
Bijlagenrapport**

12 augustus 1994
673/BA94/A737/70781

Inhoud

Leeswijzer	1
1 Ontwikkeling en invulling alternatieven	3
1.1 Ontwikkeling alternatieven	3
1.1.1 Algemeen	3
1.1.2 ISEV-modellen	3
1.1.3 Ontwikkeling MMA	13
1.2 Uitgangspunten invulling woon- en werkgebieden	31
1.2.1 Ontwatering/drooglegging	31
1.2.2 Rioleringsysteem	34
1.2.3 Grondstoffengebruik	36
1.2.4 Mobiliteit	40
2 Verkeer en vervoer	41
2.1 Beschrijving verkeers- en vervoermodel	41
2.2 Selectie relevante effecten en omvang studiegebied	43
2.3 Gehanteerde bronnen, aannamen en uitgangspunten	46
2.4 Huidige situatie	46
2.5 Situatie 2015	50
3 Bodem en water	53
3.1 Selectie van relevante effecten en omvang studiegebied	53
3.2 Bodemverontreinigingslocaties en grondwateronttrekkingen	58
3.3 Gehanteerde bronnen	60
3.4 Grondwaterstromingsmodel en gebruikte invoergegevens	60
4 Lucht	63
4.1 Selectie van relevante effecten	63
4.2 Omvang en algemene karakteristiek van het invloedsgebied	67
4.3 Autonome ontwikkeling	69
4.4 Bronnen en werkwijze	72
4.5 Verandering luchtkwaliteit	73
5 Geluid	77
5.1 Selectie van relevante effecten	77
5.2 Omvang invloedsgebied	80
5.3 Bronnen	82
5.4 Berekening etmaalwaardecontour	83
5.5 Verandering geluidbelasting	85
6 Flora, fauna en ecosystemen	87
6.1 Selectie relevante effecten	87
6.2 Omvang studiegebied	96
6.3 Gehanteerde bronnen, aannamen en uitgangspunten	96
6.4 Achtergrondinformatie	100

7	Landschap, geomorfologie, cultuurhistorie en archeologie	109
7.1	Selectie van relevante effecten	109
7.2	Omvang studiegebied	112
7.3	Gehanteerde bronnen, aannamen en uitgangspunten	112
7.4	Achtergrondinformatie	112

Appendix A: Geohydrologisch onderzoek ISEV

Leeswijzer

Voor u ligt het Bijlagenrapport MER-ISEV. In dit rapport is een hoeveelheid informatie opgenomen met betrekking tot de m.e.r.-studie ISEV. De weergegeven informatie vormt een nadere onderbouwing van de in het hoofdrapport weergegeven informatie. Door deze onderbouwende en meer specialistische informatie in een bijlagenrapport op te nemen kan in het hoofdrapport worden volstaan met het weergegeven van de hoofdlijnen en conclusies van de m.e.r.-studie. Het hoofdrapport blijft op die manier beknopt en overzichtelijk.

Na deze leeswijzer komt in bijlage 1 eerst de *ontwikkeling en invulling van de alternatieven* aan de orde. Beschreven wordt hoe de beschouwde alternatieven zijn ontwikkeld en welke uitgangspunten en aannamen daarbij zijn gehanteerd. Voorts wordt ingegaan op een aantal aspecten met betrekking tot de inrichting van de woon- en werkgebieden.

In de bijlagen 2 t/m 7 worden de verschillende *thema's* die in het MER worden onderscheiden behandeld. Achtereenvolgens wordt ingegaan op:

- verkeer en vervoer (2)
- bodem en water (3)
- lucht (4)
- geluid (5)
- flora, fauna en ecosysteem (6)
- landschap, geomorfologie, cultuurhistorie en archeologie (7)

Het thema woon- en leefmilieu is niet nader uitgewerkt in een aparte bijlage.

Per thema wordt ingegaan op:

- de selectie van te beschrijven aspecten. Dit gebeurt aan de hand van de ingreep-effectrelatiematrix.
- de omvang van het invloedsgebied en de bij de beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling gehanteerde bronnen.
- achtergrondinformatie met betrekking tot de beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling van het invloedsgebied.
- de effectbeschrijving. Aangegeven wordt welke parameters en welke effectbeschrijvingsmethodieken gehanteerd zijn. Bij de thema's verkeer en vervoer en bodem en water wordt onder meer ingegaan op de gehanteerde (reken)modellen.

1 Ontwikkeling en invulling alternatieven

1.1 Ontwikkeling alternatieven

1.1.1 Algemeen

In het navolgende wordt ingegaan op de wijze waarop de alternatieven die in dit MER worden beschouwd zijn ontwikkeld. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen de alternatieven die gebaseerd zijn op ruimtelijke modellen die in het kader van de ISEV zijn ontwikkeld en het meest milieuvriendelijke alternatief.

1.1.2 ISEV-modellen

In het kader van de Interprovinciale structuurvisie Ede-Veenendaal is de geconstateerde behoefte aan nieuwe woon- en werkgebieden vertaald in vijf ruimtelijke ontwikkelingsmodellen. Elk model gaat uit van een bepaald ontwikkelingsconcept en geeft globaal de ligging van de nieuwe woon- en werkgebieden weer.

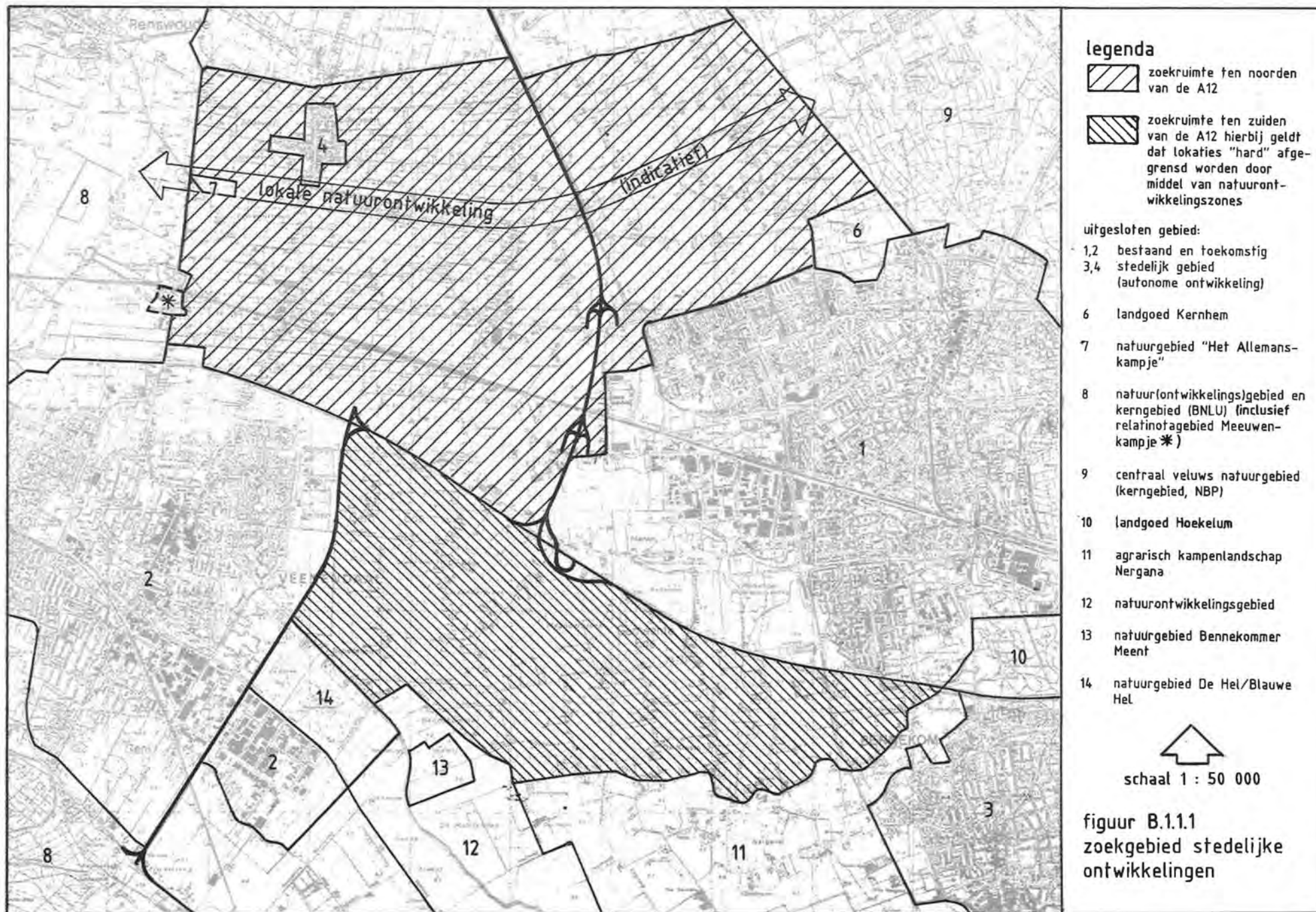
zoekgebied

Alle modellen zijn ontwikkeld binnen een zogenaamd zoekgebied. Dat is het gebied waarbinnen de nieuwe woon- en werkgebieden moeten liggen. Het zoekgebied wordt weergegeven op figuur B.1.1.1. Het zoekgebied is een vertaling van het gevoerde verstedelijkingsbeleid op provinciaal- en rijksniveau. In dit beleid wordt een concentratie van stedelijke ontwikkelingen in de kernen Ede en Veenendaal voorgestaan gecombineerd met een zeer beperkte ontwikkeling van de andere kernen in de regio (zie ook paragraaf 3.2 hoofdrapport). Om die reden is in het kader van de ISEV het zoekgebied beperkt tot een zone van circa 2 à 3 km rond de bestaande bebouwingsgrens van de kernen van Ede en Veenendaal. Binnen dit gebied kunnen de geplande uitbreidingen nog tot de genoemde kernen worden gerekend. Daarbuiten liggen de nieuwe uitbreidingen dichterbij kernen als Lunteren (ten noorden van Ede), Bennekom (ten zuiden van Ede) of Renswoude (ten noorden van Veenendaal).

Het aldus gedefinieerde gebied is vervolgens nader ingeperkt door gebieden uit te sluiten die niet voor nieuwe stedelijke ontwikkelingen in aanmerking komen. Het gaat daarbij om:

- bestaande en reeds geplande stedelijke gebieden zoals Ede, Veenendaal, Ederveen, De Klomp;
- gebieden die bescherming genieten vanuit het natuur- en landschapsbeleid zoals kerngebieden en natuurontwikkelingsgebieden uit de E.H.S.

De gebieden die niet voor stedelijke uitbreiding in aanmerking komen alsmede het resterende zoekgebied zijn weergegeven in figuur B.1.1.1.



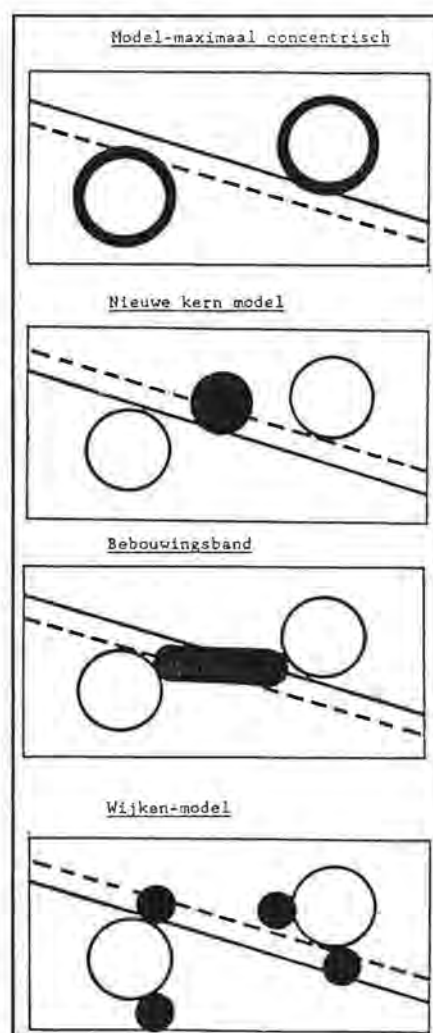
Het zoekgebied is in het kader van de ISEV verdeeld in een gebied ten noorden en het gebied ten zuiden van de A12 ('Binnenveld'). Voor het gebied ten zuiden van de A12 is gelet op het gevoerde beleid met betrekking tot het Binnenveld, als extra voorwaarde voor de verstedelijking opgenomen dat nieuwe woon- en/of werklocaties begrensd moeten worden door een natuurontwikkelingszone. Doel van deze zone is tweeledig:

- beperking van de nadelige invloed van de uitbreiding op het resterende gebied (Binnenveld);
- harde grens waardoor toekomstige stedelijke uitbreidingen ter plaatse wordt tegengegaan.

ontwikkelingsconcepten

Het vertrekpunt bij de modelontwikkeling bestond uit een viertal theoretische stedelijke ontwikkelingsconcepten (zie figuur B.1.1.2), te weten:

- a. *'maximaal concentrisch'-concept*
Uitgangspunt voor dit ontwikkelingsconcept is dat twee bestaande kernen gelijkmatig in alle richtingen worden uitgebreid (schil). Voordeel van dit concept is dat de (fiets-)afstand tot de centra minimaal blijft en dat zoveel mogelijk kan worden aangesloten op bestaande infrastructuur en voorzieningen.
- b. *'nieuwe kern'-concept*
In dit ontwikkelingsconcept wordt de totale uitbreidingsbehoefte van beide kernen in één nieuwe kern samengebracht, met eigen voorzieningen en werkgelegenheid.
- c. *'bebouwingsband'-concept*
In dit ontwikkelingsconcept vormen de nieuwe ontwikkelingen een brugfunctie tussen beide bestaande kernen door uitbreidingen te projecteren langs bestaande hoofdinfrastructuur (snelweg en spoorlijn).
- d. *'nieuwe wijken'-concept*
In dit ontwikkelingsconcept worden per kern één, twee of meerdere wijken toegevoegd.



Figuur B.1.1.2:
Ontwikkelingsconcepten

De ontwikkelingsconcepten zijn voor het zoekgebied Ede-Veenendaal getoetst aan ruimtelijke- en kwalitatieve uitgangspunten en randvoorwaarden.

Daarbij blijkt dat het zogenaamde concentrisch concept (ad a) niet haalbaar is omdat zowel oostelijk van Ede als westelijk én zuidoostelijk van Veenendaal kerngebieden uit de Ecologische Hoofdstructuur vrijwel direct aan de bestaande bebouwing grenzen (Centraal Veluws Natuurgebied, Utrechtse Heuvelrug).

De overige ontwikkelingsconcepten (b, c en d) zijn binnen het gedefinieerde zoekgebied in principe te realiseren.

ontwikkelingsmodellen

Uitgaande van de ontwikkelingsconcepten b, c en d zijn door de Stuurgroep ISEV in eerste instantie vijf stedelijke ontwikkelingsmodellen geformuleerd, waarvan één model volgens het 'nieuwe kern'-concept (model 5), één model volgens het 'bebouwingsband'-concept (model 4) en drie modellen volgens het 'wijken'-concept (model 1, 2, en 3). Tijdens de beoordeling van voorgenoemde modellen is vervolgens nog een zesde model geformuleerd (3A). Navolgend worden de ontwikkelingsmodellen kort gekarakteriseerd. Daarbij wordt met name ingegaan op de ligging van de woon- en werkgebieden. De modellen worden uitgebreid beschreven in de ISEV (1992) en in de Startnotitie (1992). In figuur B.1.1.3 worden de ontwikkelingsmodellen schematisch weergegeven.

model 1

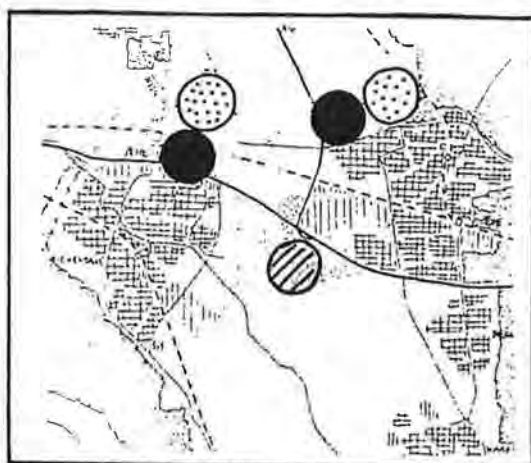
Bij dit model worden de stedelijke ontwikkelingen van beide kernen ruimtelijk gescheiden door de open landelijke zone tussen Ederveen-De Klomp en de geprojecteerde A30. De A30 en de N233 vormen een grens voor de uitbreiding van respectievelijk Ede en Veenendaal. Hierdoor blijft, in combinatie met de A12 als begrenzing van Ede naar het zuiden, het Binnenveld een open gebied. De concentratie van de toekomstige werkgebieden rond De Klomp en oostelijk van de A30 heeft tot doel om het visueel open karakter van het gebied tussen beide kernen te handhaven.

model 2

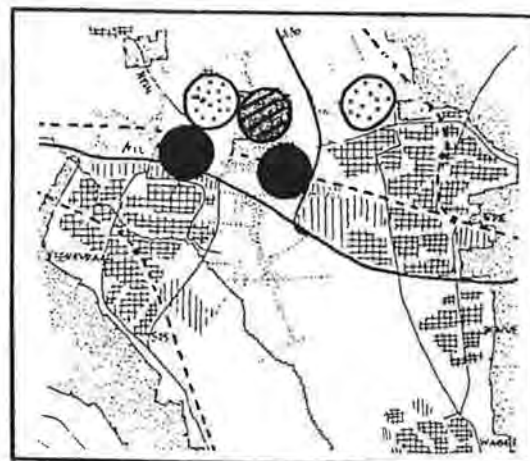
Door een koppeling van groene elementen en stedelijke ontwikkelingen ontstaat een meer oost-west gerichte structuur vanuit De Klomp en Ede-Noord. De A12 en de N233 vormen de begrenzing van het stedelijk gebied en laten het Binnenveld als open gebied bestaan. De toekomstige werkgebieden sluiten aan op het station De Klomp, op de A30 en op het bestaande werkgebied in Ede-Zuidwest.

model 3

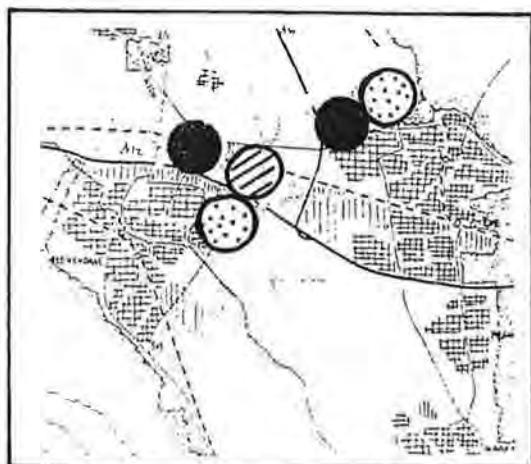
In de noordwestrand van het Binnenveld en ten noorden van Ede zijn uitbreidingen van stedelijk gebied gesitueerd. De stedelijke ontwikkelingen zijn sterk verbonden met de ligging van de bestaande centra en woongebieden. Voor het wonen in Veenendaal vormt de A12 een grens. Werkgebieden worden ontwikkeld tussen de A12 en de N224.



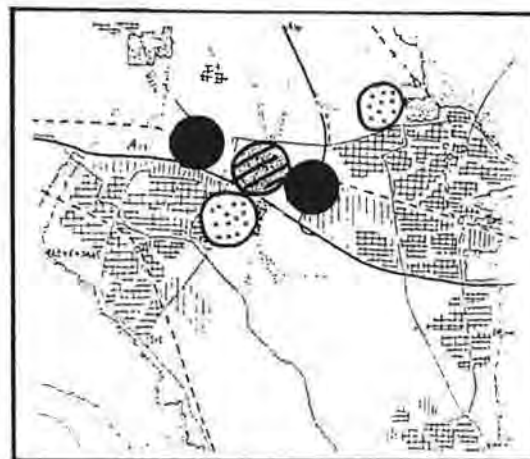
Model 1



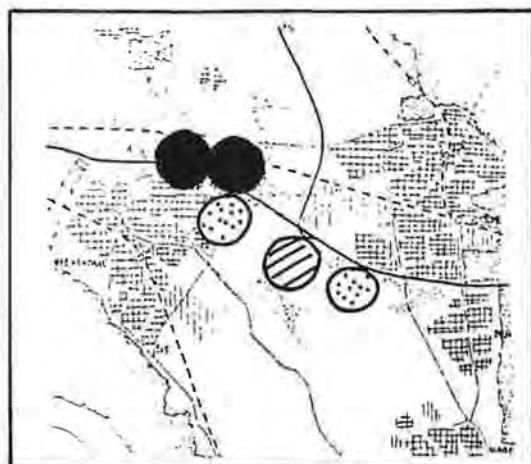
Model 2



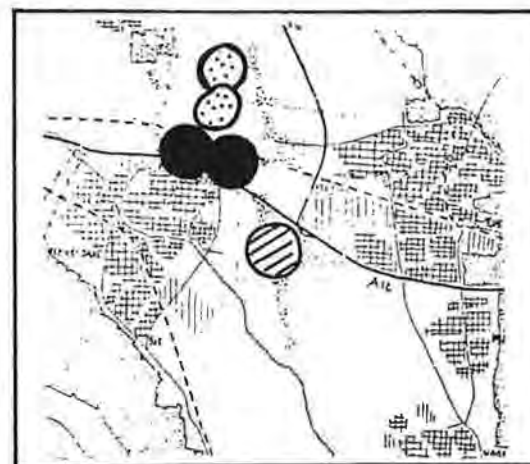
Model 3



Model 3A



Model 4



Model 5

 **WONEN**

 **WERKEN**

 **RECREATIE**

Figuur B.1.1.3: Beschouwde modellen op hoofdlijnen (ISEV, 1992)

model 3A

Dit model is een aangepaste versie van model 3. De werkgebieden bij Ede zijn hierbij verplaatst van het gebied ten noordwesten van Ede naar het gebied westelijk van Ede, aan weerszijden van de geprojecteerde A30.

model 4

Centraal staat de ontwikkeling van een stedelijke zone ten zuiden van de A12 in de oost-west richting. De N224 is de begrenzing van het gehele stedelijk gebied van Veenendaal en Ede naar het noorden. De ontwikkelingen van de werkgebieden worden gekoppeld aan het station De Klomp en de A30.

model 5

Vooraf in verband met de landschappelijke en ecologische structuur in de overgangsgebieden tussen de Veluwe en de Gelderse Vallei wordt de stedelijke ontwikkeling van Ede en Veenendaal geheel geconcentreerd rond station De Klomp en de kern Ederveen. Het Binnenveld blijft zo open gebied evenals het gebied ten noorden van Ede.

selectie ISEV-modellen

De ontwikkelingsmodellen zijn in het kader van de ISEV beoordeeld aan de hand van een groot aantal criteria. Op basis hiervan zijn uiteindelijk twee modellen geselecteerd en nader uitgewerkt. Criteria die met name bepalend zijn geweest voor de selectie hebben betrekking op de volgende aspecten:

- beïnvloeding van de ecologische en landschappelijke structuren
- beperking van de automobiliteit
- flexibiliteit

Navolgend wordt in het kort de in het kader van de ISEV verrichtte beoordeling en selectie beschreven. In eerste instantie wordt per aspect een beoordeling gegeven resulterend in een scoretabel. Vervolgens zijn de scores samengebracht tot een totaaloverzicht op basis waarvan uiteindelijk de selectie heeft plaatsgevonden. Bij het toekennen van de scores is gebruik gemaakt van de volgende driepuntsschaal:

- +: relatief gunstig
- 0: neutraal
- : relatief ongunstig

beïnvloeding van de landschaps-ecologische structuren

Bij het beoordelen van de modellen ten aanzien van de beïnvloeding van de landschaps-ecologische structuren is per model het aantal woon- en werklocaties geïnventariseerd die liggen in of grenzen aan ecologisch en/of landschappelijk waardevolle gebieden. Daarbij kan onderscheid gemaakt worden in waardevolle gebieden die hebben geresulteerd in een inperking van het zoekgebied en waardevolle gebieden die binnen het zoekgebied liggen. De waardevolle gebieden die hebben geresulteerd in een inperking van het zoekgebied worden weergegeven in figuur B.1.1.1 (zoekgebied). De waardevolle gebieden die binnen het zoekgebied liggen (Doesburgerbuurt, Ederveen) worden nader beschreven in paragraaf 5.6 en 5.7 (hoofdrapport).

In tabel B.1.1.1 is per model aangegeven hoeveel woon- en werklocaties liggen in of grenzen aan waardevolle gebieden.

Tabel B.1.1.1: Aantal woon- en werklocaties liggend in en/of grenzend aan ecologisch en/of landschappelijk waardevolle gebieden.

waardevolle gebieden (binnen zoekgebied)	model					
	1	2	3	3A	4	5
Doesburgerbuurt						
woonlocaties	1	1	1	1	0	0
werklocaties	1	0	1	0	0	0
Ederveen						
woonlocaties	1	1	0	0	0	2
werklocaties	0	0	0	0	0	0
Binnenveld						
woonlocaties	0	0	1	1	2	0
werklocaties	0	0	0	0	0	0

Uit de tabel blijkt dat het aantal locaties dat ligt binnen of grenst aan ecologisch/landschappelijk waardevolle gebieden weinig verschilt per model (2 of 3). De preferentie voor één van de modellen hangt nu af van de aard en ernst van de effecten. Onderscheidende factor daarbij is het verschil in 'waarde' dat aan de diverse gebieden wordt toegekend. Door de Stuurgroep ISEV zijn in dat verband de grootste waarden toegekend aan de Doesburgerbuurt ten noorden van Ede en het Binnenveld. In dat geval ontstaat het volgende beeld.

De *Doesburgerbuurt* wordt sterk aangetast door de modellen 1 en 3 (score: -) en het *Binnenveld* wordt het sterk aangetast door model 4 (score: -). In model 5 worden Doesburgerbuurt en Binnenveld volledig ontzien (score: +). Bij model 2 en 3A is sprake van een beperkte aantasting, waarbij model 2 iets beter scoort dan model 3A (score 0/+ respectievelijk 0). Eén en ander leidt tot het onderstaande beeld.

Tabel B.1.1.2: Beoordeling modellen ten aanzien van beïnvloeding van ecologische en landschappelijke structuren

beïnvloeding natuur/landschap	model					
	1	2	3	3A	4	5
totaal score	-	0/+	-	0	-	+

de beperking van de automobilititeit

Bij het beoordelen van de modellen is met name gekeken naar de onderlinge afstanden tussen de diverse functies (wonen, werken, stedelijke voorzieningen) en de aanwezige infrastructuur (openbaar vervoer, fiets,

wegennet). De toetsingscriteria zijn zodanig opgesteld dat dubbeltelling zo veel mogelijk wordt vermeden (zie tabel B.1.1.3).

Bij het criterium 'aansluiting stedelijke voorzieningen' is per locatie gekeken naar de mogelijkheden om gebruik te maken van bestaande stedelijke voorzieningen in de kernen Ede en Veenendaal. Naarmate er meer 'belemmeringen' zijn scoort de betreffende locatie slechter. Als belangrijkste 'belemmering' is de afstand tussen de nieuwe woon- en werkgebieden en het centrum van Ede en Veenendaal gehanteerd. Bij het beschouwen van de modellen ontstaat ten aanzien van dit criterium het volgende beeld.

In model 1 en in mindere mate ook in model 2 liggen ten noorden van Veenendaal bedrijfsterreinen tussen de geplande nieuwe woonlocaties en het stadscentrum. Dit vormt een mogelijke belemmering.

In model 4 en 5 zijn de belemmeringen groot te noemen op grond van de decentrale ligging van de geplande locaties ten opzichte van het centrum van Ede. In model 5 is aan dit aspect een extra zwaar gewicht toegekend omdat de geplande woon/werklocaties ten noorden van Veenendaal allemaal via slechts één bestaande weg (Veenendaalseweg) met Veenendaal worden verbonden.

Bij het criterium 'afstand tussen wonen en werken' is per model gekeken naar de onderlinge afstand tussen de nieuwe woon- en werkgebieden. Naarmate deze afstand kleiner is zal het fietsgebruik groter zijn waardoor onder meer het aantal autokilometers kleiner is.

Model 1 scoort ten aanzien van dit criterium positief omdat zowel bij Ede als bij Veenendaal de woon- en werkgebieden dicht bij elkaar zijn gepland. Model 4 scoort slecht, met name vanwege de decentrale ligging van het woongebied ten zuidwesten van Ede. De overige modellen scoren neutraal. Bij model 3A kan worden opgemerkt dat (in vergelijking tot bijvoorbeeld model 2) de onderlinge afstand voor Veenendaal iets groter is, maar daar staat tegenover dat de afstand tussen Ede (werken) en Veenendaal (wonen) kleiner is.

Het criterium 'afstand tot N.S.-station' zegt iets over de (inter)regionale bereikbaarheid van woon en werkgebieden. Als parameter hierbij is de afstand tot station Ede/Wageningen en Veenendaal-De Klomp gehanteerd. Model 1, 2 en 5 scoren daarbij het beste. De andere locaties zijn iets ongunstiger gelegen, maar zeker niet slecht (score: 0/+).

Het criterium 'afstand tot regionaal wegennet' geeft een indicatie voor de bereikbaarheid, via streekvervoer, tussen de kernen onderling en voor directe aansluiting op het interregionale- en nationale wegennet.

Hierbij worden A12 en A30 niet specifiek onderscheiden omdat de ligging van alle woon- en werklocaties in de diverse modellen ten opzichte van deze wegen relatief gunstig is. Indien daarnaast ook de belangrijke regionale wegen zoals de N224, Schutterweg, Spitsbergenweg en S21 bij de vergelijking worden betrokken kan worden geconcludeerd dat de locaties in de modellen 4 en 5 ongunstiger scoren dan de locaties in de andere modellen.

Tabel B.1.1.3: Beoordeling modellen ten aanzien van mobiliteitsaspecten

criteria	model					
	1	2	3	3A	4	5
aansl. 1	-	-/0	+	+	-*	-*
sted.voorz. 2	0	0	0	0	0	0
afstand woon-werk	+	0	0	0	-*	0
afstand NS 1	+	+	0	0	-	+
station 2	+	+	+	+	+	+
afstand reg. 1	0	0	0	0	-	-
wegennet 2	0	0	0	0	0	0
totaal score	+	+	+	+	-	-/0

toelichting:

1 woongebieden

2 werkgebieden

* zwaar gewicht wegens excentrische ligging

flexibiliteit

De modellen moeten de mogelijkheid bieden om een snellere of langzamere ontwikkeling mogelijk te maken. De modellen zijn daarom beoordeeld aan de hand van het aantal locaties waarbij belemmeringen aanwezig zijn voor opwaartse- en neerwaartse bijstelling van de geplande uitbreiding (zie tabel B.1.1.4).

Tabel B.1.1.4: Aantallen "belemmerde" locaties zonder flexibiliteit in opwaartse of neerwaartse richting.

criteria	model					
	1	2	3	3A	4	5
opwaartse. 1	1	0	2*	1	2*	2*
bijstelling. 2	0	0	0	0	0	2*
neerwaartse 1	0	0	0	0	1	2*
bijstelling 2	0	0	0	0	0	0

toelichting:

1 woongebieden

2 werkgebieden

* zwaar gewicht omdat beide locaties niet flexibel zijn (niet flexibel t.a.v. de totale woon- en/of werkcapaciteit)

Bij het criterium 'opwaartse bijstelling' ontstaan belemmeringen als geplande locaties worden ingeklemd tussen ecologische structuren (o.a. het Binnenveld) en/of andere bebouwing (wonen of werken). In de beoordeling wordt de ligging van de A30 niet als onoverkomelijke belemmering beschouwd. Bij het beschouwen van de modellen blijkt dat alleen bij model

2 alle locaties nog ruimte bieden voor extra uitbreidingen. In alle andere modellen is bij één of meerdere locaties sprake van belemmeringen (zie kaart 4.1). Een ander uiterste is model 5. Bij dit model worden alle woon- en werkgebieden ingeklemd door landschapsecologische waarden. Bovendien verliest bij de geplande uitbreidingen in model 5 de kern Ederveen haar identiteit. Ook de modellen 3 en 4 zijn weinig flexibel omdat de capaciteit van beide woonlocaties is begrensd.

Bij het criterium 'neerwaartse bijstelling' ontstaan belemmeringen als een (cluster van) locatie(s) door hun ruimtelijke ligging een minimale omvang nodig heeft, met het oog op wijkvoorzieningen of kernvoorzieningen. Model 5 is gebaseerd op het zogenaamde nieuwe kern concept en is dus niet flexibel in neerwaartse richting. In model 4 ligt de woningbouwlocatie in Ede-Zuid enigszins geïsoleerd, zodat een minimale bouwcapaciteit nodig is om de vereiste wijkvoorzieningen haalbaar te maken.

Het voorgaande leidt tot de in tabel B.1.1.5 weergegeven scores voor flexibiliteit. Daarbij is de 'neerwaartse inflexibiliteit' minder zwaar gewogen dan de 'opwaartse inflexibiliteit'. Gelet op de grote bevolkingsdruk en dito taakstellingen van beide gemeenten is een bijstelling in neerwaartse richting niet te verwachten en zal eerder sprake zijn van een opwaartse bijstelling.

Tabel B.1.1.5: Beoordeling modellen ten aanzien van flexibiliteit

flexibiliteit	model					
	1	2	3	3A	4	5
totaal score	0	+	-	0	-	-

In de eindbeoordeling heeft de stuurgroep ISEV een groot gewicht toegekend aan flexibiliteit, in bijzonder als belemmeringen betrekking hebben op de totale woon- of werkcapaciteit, dat wil zeggen als alle woonlocaties of alle werklocaties niet flexibel zijn.

In tabel B.1.1.6 zijn de toegekende totaal scores met betrekking tot de onderscheiden aspecten weergegeven.

Tabel B.1.1.6: Scores per aspect

aspect	model					
	1	2	3	3A	4	5
natuur/landschap.	-	0/+	-	0	-	+
mobiliteit	+	+	+	+	-	-/0
flexibiliteit	0	+	-	0	-	-

De uiteindelijke rangvolgorde van de modellen die uit tabel B.1.1.6 kan worden afgeleid hangt af van het gewicht dat men aan de diverse aspecten toekent. De Stuurgroep ISEV kende een zwaar gewicht toe aan de flexibiliteit (tabel B.1.1.5) en de aansluiting van diverse locaties op de bestaande stedelijke voorzieningen (tabel B.1.1.3). Om die redenen zijn de modellen 4 en 5 in eerste ronde afgefallen en is (historisch gezien) model 3 gewijzigd in 3A. Van de resterende modellen heeft de Stuurgroep op grond van het natuur- en landschapsbelang model 1 en 3 laten afvallen. De resterende modellen, 2 en 3A zijn vervolgens nader uitgewerkt en dienen als basis voor de alternatieven in het MER.

Na de totstandkoming van de ISEV heeft bijstelling plaats gevonden van de modellen (zie ook besluit gemeenteraad Ede en besluit Stuurgroep ISEV, paragraaf 3.3, hoofdrapport). Daarbij is de zandwin/recreatieplas die deel uitmaakte van alle modellen in de ISEV komen te vervallen als op korte termijn te realiseren optie. De ligging van de woon- en werklocaties werd hier niet door beïnvloed. Nadien is de ligging van het bedrijventerrein bij Ede in model 3A enigszins aangepast. De functie recreatie bleef overigens wel nadrukkelijk in beeld zij het niet in de vorm van een grootschalig concentratiepunt zoals oorspronkelijk het geval was.

Beide wijzigingen hebben nauwelijks invloed op de verrichte analyses en de gemaakte keuzes in het kader van de ISEV. Dit komt enerzijds doordat bij de beoordeling van de modellen met name is gekeken naar de ligging van de woon- en werklocaties en anderzijds doordat de vergelijking heeft plaatsgevonden op hoofdlijnen en de relatief geringe wijziging van de situering van het bedrijventerrein in model 3A niet resulteert in een wezenlijk ander model.

Navolgend wordt indien gesproken wordt over model 2 en/of 3A steeds uitgegaan van de gewijzigde modellen, conform het besluit van de Stuurgroep ISEV op 10 juni 1993.

1.1.3 Ontwikkeling MMA

In deze paragraaf wordt ingegaan op de wijze waarop het MMA is ontwikkeld.

In het MMA staat het minimaliseren van de negatieve milieu-effecten voorop. Daarnaast worden waar mogelijk positieve milieu-effecten gestimuleerd. Overeenkomstig de Richtlijnen wordt de situering van de woon- en werklocaties bij de invulling van de alternatieven als het belangrijkste element beschouwd. Daarnaast zijn de volgende elementen van belang:

- de uitvoering en de milieubeschermdende en compenserende maatregelen ten gunste van het natuurlijk milieu en de beperking van de automobilititeit;
- een milieuvriendelijke wijze van inrichting.

Het beperken van de milieu-effecten heeft vanaf het begin van de ISEV-studie reeds de nodige aandacht gekregen. Zo zijn de meest waardevolle

gebieden vanuit natuur- en landschap alsmede de gebieden die te ver van het centrum van de plaatsen Ede en Veenendaal liggen reeds in een vroeg stadium afgevalen als mogelijke uitbreidingslocatie. Eén en ander heeft geresulteerd in een zogenaamd zoekgebied waarbinnen alle alternatieven, ook het MMA, zijn ontwikkeld. Dit zoekgebied is weergegeven in figuur B.1.1.1.

In het navolgende wordt de bij de ontwikkeling van het MMA toegepaste werkwijze beschreven. Daarbij wordt allereerst ingegaan op de uitgangspunten die zijn gehanteerd. Vervolgens wordt in algemene zin een beschrijving gegeven van het ontwikkelingstraject. Tenslotte worden de (globale) resultaten weergegeven van de beschouwde invalshoeken.

uitgangspunten

Bij het ontwikkelen van het MMA zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- de alternatieven moeten reëel uitvoerbaar zijn. Dit betekent onder meer dat de te verwachten milieu-winst van maatregelen in een redelijke verhouding dient te staan met de kosten hiervoor.
- bij de ontwikkeling van het MMA is vanuit twee invalshoeken gewerkt: natuurgerichte invalshoek en mobiliteitsbeperkende invalshoek. Bij de natuurgerichte invalshoek is vooral gelet op minimalisering van de effecten op natuur, in het bijzonder op de ecologische structuren (E.H.S.). Hierbij spelen vooral effecten op flora, fauna en ecosysteem en in mindere mate landschap en geomorfologie een rol. Bij de mobiliteitsbeperkende invalshoek is gekeken naar mogelijkheden om de automobiliteit zo veel mogelijk te beperken. Hierbij spelen vooral verkeerskundige aspecten als woon-werkafstanden, modal split verhouding, verkeersveiligheid en bereikbaarheid een rol. Bij de ontwikkeling heeft in eerste instantie steeds één van deze invalshoeken centraal gestaan. Vervolgens zijn de resultaten vergeleken en is gekeken of er een compromis tussen de beide denkbaar is.
- bij de ontwikkeling van het MMA is uitgegaan van het afgebakende zoekgebied. Daarbuiten is geen ontwikkeling van woon- en werkgebieden mogelijk.
- het ontwikkelde MMA dient in elk geval tegemoet te komen aan de in de probleemanalyse weergegeven behoefte aan woon- en werkgebieden alsmede de daarbij weergegeven verdeling over Ede en Veenendaal;
- maatregelen die buiten de reikwijdte van de initiatiefnemer van de voorgenomen activiteit liggen maken geen onderdeel uit van het MMA (bijvoorbeeld aanleg van een spoorverbinding).

beschrijving ontwikkelingstraject

Bij het ontwikkelen van het MMA is in eerste instantie gekeken naar de situering van de locaties. Naast de locaties die zijn opgenomen in de alternatieven 2 en 3A zijn daarbij binnen het zoekgebied ook andere locaties beschouwd. Bij het zoeken naar locaties vanuit de gehanteerde invalshoeken (inpassen ecologische structuren en beperking automobiliteit) is onder meer gebruik gemaakt van de resultaten van de effectbeschrijving en -vergelijking.

De vergelijking per invalshoek leidt tot een voorkeursvolgorde voor zowel de woon- als de werklocaties. Op basis van deze voorkeursvolgorde heeft per invalshoek een selectie plaats gevonden van geschikte locaties.

De grove situering van de locaties is vervolgens waar mogelijk aangescherpt. Daarbij is per locatie beschouwd of door een geringe aanpassing van de locatie nog milieu-winst is te behalen. Gedacht moet hierbij bijvoorbeeld worden aan het ontzien van aanwezige lokale waarden. Hierbij zijn ook situaties beschouwd waarin compacter wordt gebouwd (kleinere locatie) of juist 'wijder' (inpassing van ecologische structuren in de woon- en werkgebieden). Bij het 'fijnslijpen' van de situering en vormgeving van de locaties worden de milieu-effecten van de globaal vastgestelde locaties beschreven en worden de locaties op basis hiervan indien nodig bijgesteld.

Nadat de situering van de locaties is vastgelegd is vanuit de onderscheiden invalshoeken in globale zin gekeken naar mogelijke inrichtingsmaatregelen die leiden tot een vermindering van de aantasting van de ecologische structuren c.q. beperking van de automobiliteit (auto arme woonwijk, ecologisch bouwen, wijze van bouwrijp maken). Gelet op het detailniveau van de studie heeft daarbij geen uitwerking plaatsgevonden in een inrichtingsplan maar is in kwalitatieve zin ingegaan op de voordelen/nadelen van bepaalde inrichtingsvormen.

Het MMA omvat een aantal mitigerende en compenserende maatregelen. Deze maatregelen zijn tijdens de fase van de effectbeschrijvingen in algemene zin geformuleerd. Tijdens de ontwikkelingsfase van het MMA zijn de maatregelen nader uitgewerkt op basis van de per alternatief gesignaleerde effecten. Hierbij zijn maatregelen geformuleerd vanuit alle relevante milieuthema's.

Navolgend wordt het ontwikkelingsproces van het MMA beknopt beschreven, uitgaande van de natuurgerichte invalshoek en de automobiliteits-beperkende invalshoek. Nadruk ligt daarbij op de resultaten van het proces.

resultaten natuurgerichte invalshoek

algemeen

Bij het ontwikkelen van het MMA vanuit de natuurgerichte invalshoek zijn bij de keuze van de locaties met name de volgende aspecten beschouwd:

- *doorsnijding van ecologische kerngebieden of verbindingszones*; het ruimtebeslag in en doorsnijding van gebieden behorende tot de ecologische hoofdstructuur is zoveel mogelijk beperkt.
- *beïnvloeding van gebieden behorende tot de E.H.S.*; gestreefd is naar een minimalisering van de effecten in ecologisch waardevolle gebieden in de omgeving van de woon- en werklocaties. In het studiegebied is daarbij, vanwege de aanwezigheid van kwelafhankelijke natuurwaarden, met name gekeken naar de ecologische vervolgeffecten van grondwater-standsveranderingen.

- *biotoopverlies met betrekking tot flora en fauna*; gestreefd is naar een minimalisering van het biotoopverlies van waardevolle flora en fauna.
- *verstoring van (avi)fauna*; gestreefd is naar het beperken van het oppervlak aan (avi)faunistisch waardevol gebied waarbinnen (geluid)verstoring plaatsvindt.
- *doorsnijding van visueel-landschappelijk waardevolle (open) gebieden*; gestreefd is naar een zo beperkt mogelijk verlies (ha) aan visueel-landschappelijk waardevol gebied.

De bovengenoemde aspecten zijn niet op alle plaatsen voor een beoogd MMA op dezelfde wijze positief te beoordelen. Op sommige plaatsen kan sprake zijn van een belangentegenstelling. Zo heeft bijvoorbeeld het vermijden van verstoring van de avifauna, door het plaatsen van geluidschermen, nadelige gevolgen voor de beleving van het landschap. In gevallen waarin sprake is van een dergelijke tegenstelling is een groter gewicht toegekend aan aantasting van de ecologische hoofdstructuur en verdrogingseffecten en iets mindere mate aan de aspecten die samenhangen met het ruimtebeslag (m.n. biotoopverlies).

Navolgend wordt het resultaat beschreven van de ontwikkeling van het MMA vanuit de natuurgerichte invalshoek. De nadruk ligt daarbij op de situering van de woon- en werklocaties.

woon- en werklocaties

Uit de beschrijving van de bestaande situatie en de resultaten van de effectbeschrijving blijkt dat ten aanzien van de nieuwe locaties uitgegaan moet worden van maximale bundeling met bestaande woon- en werkgebieden. Dit is met name gunstig vanuit het oogpunt van het zo klein mogelijk houden van randeffecten en doorsnijdingen van ecologische structuren. Gegeven dit uitgangspunt wordt navolgend gemotiveerd ingegaan op de geselecteerde woon- en werkgebieden voor respectievelijk Ede en Veenendaal.

situering woon- en werkgebieden bij Ede

Indien uitgegaan wordt van bundeling van het nieuwe woon- en werkgebied met het bestaande stedelijke gebied zijn binnen het zoekgebied in principe het gebied ten zuiden, ten westen en ten noorden van Ede (of een combinatie hiervan) als mogelijke locatie in beeld.

De situering van een woon- en/of werkgebied ten zuiden van Ede (ten zuiden van de A12) is vanuit natuur en landschap ongewenst. Het betreffende gebied (De Kraats) heeft grote landschappelijke waarden en maakt deel uit van het ecologisch waardevolle Binnenveld. Bebouwing ten zuiden van de A12 leidt naar verwachting tot grote effecten op natuur en landschap.

Het gebied ten westen in Ede is qua natuur en landschapswaarde veel minder belangrijk dan het Binnenveld. Dit gebied is daarom vanuit natuur en landschap in potentie geschikt voor de realisering van een nieuw woon- en/of werkgebied.

Het gebied ten noorden van Ede ligt qua natuur en landschapswaarde in tussen het gebied ten zuiden en het gebied ten westen van Ede. Met name

het landgoed Kernhem vertegenwoordigt grote ecologische en landschappelijke waarden. Indien echter maatregelen worden genomen gericht op beperking van de negatieve beïnvloeding en voorkomen wordt dat dit gebied wordt geïsoleerd is een woon- of werklocatie ten noorden van Ede vanuit natuur en landschap bespreekbaar.

Uit een nadere bestudering van de gebieden ten westen en noorden van Ede en een analyse van de specifieke effecten van woon- en werkgebieden blijkt dat het gebied ten westen van Ede beter geschikt is om te benutten als werkgebied. De belangrijkste reden is dat hierdoor een maximale bundeling wordt gerealiseerd van bestaande en nieuwe bedrijvigheid en grootschalige infrastructuur (A12, A30 en spoorlijn Utrecht-Arnhem). Het totaal van negatieve invloeden van industrie en grootschalige infrastructuur (bijvoorbeeld geluidhinder) is daardoor veel minder groot dan bij een eventuele spreiding van de werkgebieden.

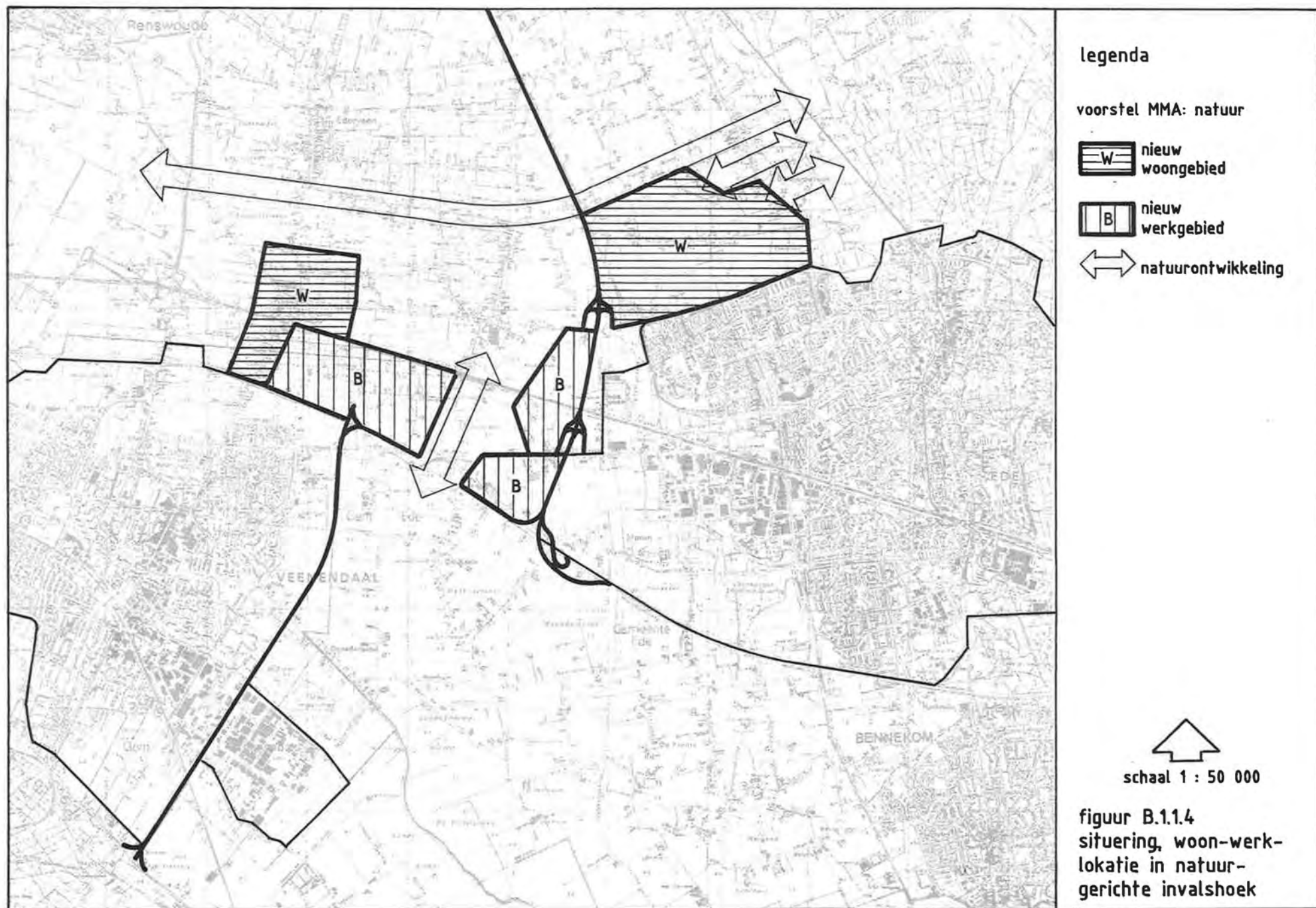
Op basis van het voorgaande is ervoor gekozen om het nieuwe werkgebied te situeren in een strook ten westen van de A30 tussen de N224 en de A12, aansluitend op het bedrijventerrein Heestereng. Het nieuwe woongebied wordt gesitueerd ten noorden van Ede. Het gebied ten oosten van de Lunterseweg en ten oosten van de Kromme Steeg wordt daarbij niet bebouwd. Door gerichte maatregelen (natuurbouw) kan in deze gebieden een ecologische verbindingszone tussen het Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug worden gerealiseerd. De verminderde migratiemogelijkheden als gevolg van de woningbouw ten noorden van Ede kunnen hierdoor enigszins worden gecompenseerd. Tevens wordt op die manier voorkomen dat het landgoed Kernhem gescheiden wordt van het open gebied van de Doesburger enk. In figuur B.1.1.4 wordt de ligging van de nieuwe woon- en werklocaties bij Ede weergegeven.

situering woon- en werkgebieden bij Veenendaal

Binnen het zoekgebied kunnen de woon- en werkgebieden bij Veenendaal ten noorden en oosten van Veenendaal worden gesitueerd.

Het gebied ten oosten van Veenendaal maakt deel uit van het landschappelijk en ecologisch waardevolle Binnenveld. De waarde van dit gebied is met name gerelateerd aan de openheid van het gebied en de kwelafhankelijke natuurwaarden. Een nieuw woon- en/of werkgebied ten oosten van Veenendaal leidt tot verlies aan open ruimte en tast het omliggende gebied aan, zowel landschappelijk als ecologisch. Dit wordt geïllustreerd door de effecten die optreden bij alternatief 3A met name op de blauwgraslanden in de Hel/Blauwe Hel en de Bennekommer Meent. Door een zone rond het nieuwe woon- of werkgebied 'nat' in te richten zijn de hydrologische effecten te beperken (zie ook paragraaf 6.3, hoofdrapport). Wel leidt bebouwing ten oosten van Veenendaal tot een verdere isolering van de natuurgebieden De Hel en De Blauwe Hel van een deel van het overige open gebied. Dit effect is niet te verzachten of te compenseren.

Het gebied ten noorden van Veenendaal (rond de bebouwing van de Klomp) is vanuit ecologisch en landschappelijk oogpunt minder belangrijk dan het gebied ten oosten van Veenendaal. In alternatief 2 zijn zowel de



woon- als de werklocaties ten noorden van Veenendaal gesitueerd. Bij dit alternatief zijn, met name door de ligging van de bedrijventerreinen, ecohydrologische effecten te verwachten in het natuurgebied Het Meeuwenkampje. Verder zijn er geringe hydrologische effecten op het Allemanskamp. Deze effecten zijn te verminderen door minder dicht in de buurt van deze gebieden te bouwen, zodat de invloed van mogelijke grondwaterstandsverlagingen in de nieuwe woon- en werkgebieden zich in mindere mate in deze hydrologisch kwetsbare gebieden doen gelden.

Gelet op het voorgaande gaat vanuit de natuurgerichte invalshoek de voorkeur uit naar bouwen ten noorden van Veenendaal in vergelijking met bouwen ten oosten van Veenendaal. Om de beïnvloeding van de waardevolle gebieden ten noordwesten van Veenendaal zoveel mogelijk te beperken wordt daarbij voorgesteld om het werkgebied ten noorden van Veenendaal in zijn geheel ten oosten van de weg Veenendaal-De Klomp te situeren. De ruimte die vrijkomt ten westen van deze weg wordt ten dele gebruikt voor woningbouw. Op die manier wordt een sterkere bundeling bereikt van het nieuwe woongebied rond de bestaande kern De Klomp. Het woongebied strekt zich daardoor, in vergelijking met alternatief 2, minder ver naar het noorden toe uit waardoor de beïnvloeding van het open gebied tussen De Klomp en Ederveen minder groot is. Hierdoor blijven tevens de nadelige effecten op de aanwezige ecologische waarden (migratie) ter hoogte van de Wallenburgsteeg beperkt. In figuur B.1.1.4 wordt de ligging van de nieuwe woon- en werklocaties bij Veenendaal weergegeven.

Opgemerkt wordt dat door de voorgestelde ligging van het bedrijventerrein van Veenendaal het 'open' gebied tussen Ede en Veenendaal grotendeels zal verdwijnen. Hierdoor wordt het Binnenveld in versterkte mate gescheiden van de rest van de Gelderse Vallei. Dit is met name van belang voor de landschappelijke structuur op bovenregionaal niveau. De ecologische en landschappelijke waarde van het betreffende gebied is beperkt door de aanwezigheid van infrastructuur en relatief veel verspreide bebouwing.

inrichting woon- en werkgebieden

Wat betreft de dichtheid van bebouwen zijn twee opties aanwezig:

- ruim bouwen met zoveel mogelijk inpassen van landschappelijke en ecologische structuren;
- compact bouwen met zo weinig mogelijk ruimtebeslag.

Beide opties hebben voor- en nadelen op natuur en landschap, die bovendien op verschillende locaties verschillend uitwerken. Navolgend wordt per locatie globaal op de inrichting ingegaan.

woongebied Ede-Noord

In Ede-Noord wordt ruim gebouwd, waarbij de bestaande ecologische en landschappelijke structuren zoveel mogelijk worden ingepast. Met name rondom deze structuren moet zoveel mogelijk ruimte worden gereserveerd om deze structuren in stand te kunnen houden.

Het rapport "Doesburgerbuurt geïnventariseerd" (gemeente Ede, 1993) geeft deze structuren aan en geeft goede richtlijnen voor het behoud van deze structuren. Het gebied ten oosten van de Lunterseweg en de Kromme Steeg wordt niet bebouwd. De landschappelijke structuur van het betreffende gebied (open engen) zal waar mogelijk worden versterkt. Langs de west-zijde van de spoorbaan wordt een ruigtestrook gecreëerd. Er wordt geen schaalverkleining van de percelen voorgestaan. Ten noorden van het woongebied wordt door middel van aanvullende landschapsbouw de verbindingzone tussen de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug versterkt. Deze verbindingzone moet aansluiten op het gebied met Doesburger enk en het landgoed Kernhem.

werkgebied Ede-West

Het werkgebied ten westen van Ede wordt zo compact mogelijk gebouwd, waarbij aandacht wordt besteed aan een goede overgang van de rand van het werkgebied naar het ten westen hiervan gelegen niet bebouwd gebied. De beschikbare vrije ruimte in deze werkgebieden wordt benut voor het landschappelijk en ecologisch 'inkleden' van dit overgangsgebied. Wat betreft de zonering van het werkgebied worden de bedrijven die naar verwachting de meeste milieu-effecten veroorzaken (met name ten aanzien van geluid) zo dicht mogelijk bij de infrastructuur geplaatst. De effecten op natuurwaarden worden hierdoor verminderd.

woongebied Veenendaal-Noord

Het woongebied bij Veenendaal is sterk geconcentreerd rondom het treinstation De Klomp. Het woongebied wordt compact bebouwd (gemiddelde bebouwingsdichtheid 30 woningen per ha), waardoor het ruimtebeslag zoveel mogelijk beperkt wordt. Bestaande woonbebouwing wordt zoveel mogelijk gehandhaafd. Langs het spoor wordt een groenzone gerealiseerd. Doel van deze zone is handhaving van de (lokale) ecologische verbindingzone langs de spoorlijn. Buiten de spoorlijn bevinden zich binnen het beoogde woongebied geen ecologische structuren die handhaving behoeven. Het is uit zowel landschappelijk als ecologisch oogpunt wenselijk om een 'zachte' overgangzone tussen de bebouwing en het omringende gebied te creëren, door middel van aanleg van houtwallen en bosjes rondom het woongebied.

werkgebied Veenendaal-Noordoost

Het werkgebied van Veenendaal ligt ingeklemd tussen de A12 en de spoorlijn. Het werkgebied ter plaatse moet compact worden gebouwd. Van belang is namelijk dat tussen de werkgebieden van Veenendaal en Ede zo veel mogelijk ruimte overblijft om de verbinding tussen het Binnenveld en de rest van de Gelderse Vallei in visueel-landschappelijk opzicht te handhaven. Het open midden gebied zou, om dichtslibbing op termijn te voorkomen een duidelijke (recreatieve/agrarische) functie moeten krijgen. Voorgesteld wordt daarom om door middel van natuurbouw een aantrekkelijke recreatieve route te realiseren via de Kade. Ten aanzien van de zonering van het bedrijventerrein wordt het volgende voorgesteld. De bedrijven die naar verwachting de minste milieu-effecten veroorzaken (categorie 1 en 2) worden gesitueerd aan de oost en westkant

van het terrein. In het tussenliggende gedeelte worden de overige bedrijven gesitueerd (klasse 3,4 en 5).

mitigerende en aanvullende maatregelen

Bij de beschrijving van de gewenste inrichting van de locaties zijn reeds een aantal mitigerende maatregelen aangegeven die met name betrekking hebben op de inpassing van de locaties en de handhaving van waardevolle lokale elementen. Aanvullend daarop wordt navolgend ingegaan op natuurontwikkeling en ecologisch bouwen.

natuurontwikkeling

Zoals hiervoor al beschreven, zou in het kader van de realisatie van een woongebied ten noorden van Ede aandacht moeten worden besteed aan de inrichting van het gebied ten oosten van de Lunterseweg/Kromme Steeg en de aansluiting van dit gebied op de verbindingszone aan de noordelijke grens van het woongebied. De inrichting moet aansluiten op de bestaande karakter van het gebied en moet bestaande structuren versterken.

De natuurontwikkelingszone als noordelijke begrenzing van het woongebied is in de alternatieven 2 en 3A vrij smal. Een verbreding van deze zone heeft voordelen:

- de begrenzing wordt harder;
- de waarden van deze zone worden hoger, dat geldt zowel voor de functie 'verblijfsgebied voor dieren' als voor de functie 'mogelijke migratiezone'.

In de huidige situatie vormt de corridor van de A12 en de spoorlijn Utrecht-Arnhem een vanuit ecologisch oogpunt 'harde' barrière tussen het noordelijk en het zuidelijk deel van de Gelderse Vallei. Dat geldt name voor alle niet-vliegende diersoorten. Deze barrièrewerking is nauwelijks te verminderen. Wel zou de visueel-landschappelijke eenheid van de Gelderse Vallei kunnen worden versterkt door het gebied tussen de werkgebieden van Ede en Veenendaal zo in te richten dat een open en 'natte' verbinding ontstaat (open water). Op die manier wordt namelijk aangesloten op het natte en open karakter van de gebieden ten noorden en ten zuiden (Binnenveld) van de corridor. Langs het recreatieve fietspad worden enige groenelementen aangebracht. Op die manier wordt De Kade als structurerend noord-zuid element versterkt.

ecologisch bouwen

Ecologisch bouwen wordt hier opgevat als het bouwen van woningen en gebouwen, waarbij rekening wordt gehouden met duurzaamheidsprincipes. Koning en Tjallingii (1991) geven een overzicht van diverse aspecten die een rol spelen bij de ecologie van de stad. Als belangrijk principe wordt aangegeven het zoveel mogelijk in kringloop houden van stoffen en energie, oftewel een duurzaam gebruik.

Enkele voorbeelden van toepassingen van dit principe zijn:

- gebruik van materialen, die op duurzame wijze geproduceerd kunnen worden (bijvoorbeeld geen tropisch hardhout, geen vervuilende materialen zoals synthetische verven);
- compact bouwen, zodat energieverliezen voor verwarming relatief kleiner zijn dan bij wijd bouwen (zoals vrijstaande woningen);
- gebruik van passieve zonne-energie, door woningen zoveel mogelijk met een zuid-oriëntatie te geven;
- maximaal gebruik maken van isolatie.

Naast de hier genoemde toepassingen zijn meer toepassingen te bedenken en ook zijn er technisch meer mogelijkheden om bovenstaand principe toe te passen. In het kader van dit MER voert het te ver hier uitvoerig op in te gaan. In het stadium van het maken van stedenbouwkundige ontwerpen moet er zo ruim mogelijk aandacht worden besteed aan toepassing van dit principe.

Net als bij de automobilitéitsbeperkende invalshoek (zie hoofdstuk 4) is het MMA ook vanuit de natuurgerichte invalshoek gebaat bij een beperking van de verkeersintensiteiten op de wegen in het studiegebied. Om die reden zijn de aanvullende OV maatregelen, zoals beschreven bij de mobiliteitsgerichte invalshoek ook onderdeel van deze invalshoek.

resultaten mobiliteitsbeperkende invalshoek

algemeen

Bij het ontwikkelen van het MMA vanuit de mobiliteitsbeperkende invalshoek vormt de **beperking van de automobilitéit** het hoofdthema. Dit wordt bereikt door zoveel mogelijk het verkeer met milieuvriendelijke vervoerwijzen (openbaar vervoer en fiets) af te wikkelen. Door de woon- en werklocaties zo te kiezen dat het autogebruik afneemt ten gunste van het openbaar vervoer en fietsgebruik wordt in belangrijke mate bijgedragen aan de beperking van de automobilitéit.

Bij het selecteren van de woon- en werklocaties is uitgegaan van verschillende bereikbaarheids- en mobiliteitsprofielen van woon- en werkgebieden. Dit omdat aan beide categorieën andere locatie-eisen gesteld worden.

Bij woongebieden is de aanwezigheid van een goede OV- en fietsontsluiting belangrijk. Bij bedrijventerreinen wordt de inpassing mede bepaald door de mobiliteitsprofielen van bedrijven die zich zullen vestigen (zie kader). Deze profielen verschillen van bedrijfstype tot bedrijfstype. In het kader van de selectie van mogelijke locaties wordt onderscheid gemaakt naar twee groepen. De eerste groep bestaat uit kantoren (zakelijke dienstverlening e.d.). Dit type bedrijvigheid dient bij voorkeur in de nabijheid van openbaar vervoer-ontsluitingsknooppunten gesitueerd te worden. De tweede groep bestaat uit industriële bedrijvigheid en transport en distributiebedrijven. Deze groep zal bij voorkeur gesitueerd moeten worden op locaties die goed ontsloten zijn via auto(snel)wegen.

Locatiebeleid voor bedrijven

In het locatiebeleid (VINEX) worden grofweg 3 soorten locaties onderscheiden met elk een eigen bereikbaarheidsprofiel (werkdokument: Geleiding van de mobiliteit door een locatiebeleid voor bedrijven en voorzieningen):

- | | |
|-------------|---|
| A-locaties: | locaties van het type A zijn optimaal door het openbaar vervoer ontsloten. Deze locaties liggen nabij een knooppunt van openbaar vervoerlijnen op agglomeratie- en nationaal niveau. De A-locatie kent een stringent parkeerbeleid om het gebruik van de auto in het dagelijkse woon-werkverkeer zoveel mogelijk te beperken. |
| B-locaties: | locaties van dit type liggen op een knooppunt van openbaar vervoerlijnen. Tevens liggen deze locaties aan een stedelijke hoofdweg of in de nabijheid van de afslag van een autosnelweg. |
| C-locaties: | locaties van dit type zijn optimaal ontsloten over de weg en liggen in de directe nabijheid van een afslag van een autosnelweg. |

Ten einde de automobiliteit te beperken (hoofddoel) zijn bij het ontwikkelen van het MMA vanuit de mobiliteitsbeperkende invalshoek, bij de keuze van de locaties met name de volgende aspecten beschouwd:

- de afstand (reistijd) tussen de uitbreidingslocatie en de locatie van andere activiteiten en verkeersvoorzieningen;
- de kansen om het fietsaandeel in de modal split te vergroten;
- de kansen om het openbaar vervoeraandeel in de modal split te vergroten.

Net als bij de ontwikkeling van het MMA vanuit de natuurgerichte invalshoek geldt ook hier dat de genoemde aspecten niet op alle plaatsen op dezelfde wijze te beoordelen zijn. Zo zal een keuze voor een woonlocatie nabij een station strijdig kunnen zijn met het bevorderen van het fietsgebruik indien de afstand tot andere activiteiten groter wordt. In deze gevallen is een inschatting gemaakt van de beste oplossing op basis van de lokale situatie.

Navolgend wordt het resultaat beschreven van de ontwikkeling van het MMA vanuit de mobiliteitsbeperkende invalshoek. De nadruk ligt daarbij op de situering van de woon- en werklocaties.

woon- en werklocaties

Uit eerste verkennende berekeningen blijkt dat versnippering van de te realiseren woon- en werkgebieden over meer locaties vanuit beperking van de automobiliteit ongunstig is. Versnippering van woon- en werkgebieden leidt tot meer gespreide verkeersstromen en biedt minder mogelijkheden voor de beïnvloeding van modal split ten gunste van openbaar vervoer- en fietsgebruik.

Gestreefd is daarom enerzijds naar concentratie van de te realiseren woon- en werkgebieden terwijl anderzijds is gelet op een goede afstemming op bestaande woon- en werkgebieden.

Bij het zoeken naar de optimale woon- en werklocaties zijn voorts de volgende uitgangspunten gehanteerd:

woonlocaties:

- de woonlocaties moeten dicht bij openbaarvervoer knooppunten worden gesitueerd. Uitgegaan wordt van een maximale afstand van 2,5 kilometer. Deze afstand vormt de grens van de verplaatsingsklasse (0-2,5 km) waarin de vervoerswijzen fiets en lopen het meest voorkomen¹;
- woonlocaties moeten dicht bij het centrum van Veenendaal of Ede worden gesitueerd. In het kader van de Vinex wordt uitgegaan van maximaal 5 kilometer tot de belangrijkste centrumvoorzieningen (afstand woonlocatie tegen de stad tot aan centrum van de bestaande stad). Opgemerkt wordt hierbij dat de naast de absolute afstand ook aandacht is besteed aan de aantrekkelijkheid van de route (afwezigheid van barrières);
- gestreefd moet worden naar aansluiting op bestaande woongebieden en compacte bebouwing met een hoge bebouwingsdichtheid. Door concentratie van de woongebieden en compact bouwen kunnen de afstanden tot belangrijke voorzieningen en OV-ontsluitingspunten worden geminimaliseerd.

werklocaties:

- het afstemmen van de vervoersprofielen van bedrijven en instellingen en het bereikbaarheidsprofiel van de locatie. De kantoren dienen dicht bij de openbaar vervoerknooppunten te worden gesitueerd. Industriële bedrijven en transport en distributie dienen zo dicht mogelijk bij het hoofdwegennet gesitueerd te worden. Het hoofdwegennet wordt gevormd door de A12 (achterland-verbinding), de A30 (overige verbinding hoofdwegennet) en daarna de regionale wegen (N223, N224 en N233).
- het concentreren van nieuwe bedrijvenlocaties dicht bij andere bestaande bedrijvenlocaties. Voor industriële bedrijven en transport- en distributiebedrijven is de nabijheid van (toe)leveranciers en afnemers van groot belang. Bovendien kunnen de bedrijven optimaal gebruik maken van bestaande verkeersvoorzieningen, zoals hoofdwegen voor het vrachtverkeer en aansluitingen op de snelwegen. Voor de wegbeheerder ontstaat de mogelijkheid om het zware verkeer te bundelen op hoofdroute's en de weginrichting daarop aan te passen.

Indien deze uitgangspunten vertaald worden naar locatie-eisen in de zoekruimte die in het kader van deze studie is vastgesteld dan ontstaat het navolgende beeld.

situering woon- en werkgebieden bij Ede

In het zoekgebied zijn nabij Ede geen gebieden voorhanden die binnen 2,5 kilometer van bestaande hoogwaardige OV-ontsluitingspunten zijn gelegen. Alle mogelijke locaties, ten zuiden (De Kraats), westen of noorden van Ede liggen op circa 4 à 5 km afstand van het station Ede-Wageningen. Aangenomen wordt dat door middel van een busontsluiting in alle voorgenoemde gebieden een goede OV-ontsluiting is te bereiken. Indien

¹ onderzoek verplaatsingsgedrag, CBS

uitgegaan wordt van de gebieden ten westen en vooral ten noorden van Ede kan daarbij aangesloten worden op bestaande buslijnen. In het gebied ten zuiden van Ede is dit door de aanwezigheid van de A12 moeilijker te realiseren.

In geval van een woongebied ten noorden van Ede wordt uitgegaan van de realisatie van de nieuw station op de lijn Ede-Amersfoort. Opgemerkt wordt hierbij dat de realisatie van een station op deze lijn zeer onzeker is en in principe buiten de bevoegdheid van de initiatiefnemer valt (zie ook uitgangspunten). Het station is omwille van de vergelijkbaarheid toch opgenomen omdat in het kader van de ISEV ook in de modellen 2 en 3A uitgegaan is van de realisering van een station aan deze lijn.

Met betrekking tot de afstand tot centrumvoorzieningen (woongebieden) scoort met name het gebied ten noorden van Ede goed. De afstand tot het centrum van Ede is vanuit dit gebied circa 3 km. De gebieden ten westen en ten zuiden van Ede liggen op circa 5 à 6 km.

De gebieden ten noorden en zuiden van Ede sluiten aan op bestaande woongebieden, waarbij opgemerkt wordt dat het gebied ten zuiden van Ede van het overige woongebied van Ede wordt gescheiden door de A12.

Bij een nadere vergelijking van de mogelijke locaties blijkt dat het gebied ten noorden van Ede het beste scoort als mogelijke woonlocatie. Dit wordt met name veroorzaakt doordat:

- het gebied ten noorden van Ede het dichtst bij het centrum van Ede ligt (aandeel fietsverkeer in de modal split naar verwachting het hoogst);
- het gebied ten noorden van Ede de meeste potentie heeft voor een hoogwaardige OV-ontsluiting (aandeel OV in de modal split naar verwachting het hoogst);
- het gebied ten noorden van Ede het best aansluit op bestaand woongebied.

Ten aanzien van het werkgebied wordt onderscheid gemaakt naar kantoorachtige bedrijvigheid en industriële bedrijvigheid. Ten aanzien van de kantoorachtige bedrijvigheid wordt het volgende opgemerkt. In het kader van de autonome ontwikkeling wordt alle beschikbare ruimte nabij het station Ede-Wageningen gebruikt voor kantoorachtige bedrijvigheid. Voor de kantoorachtige bedrijvigheid die is voorzien in het kader van de ISEV plannen is daardoor ter plaatse geen ruimte meer.

Doordat uitgegaan wordt van een station ten noorden van Ede aan de lijn Ede-Amersfoort biedt deze locatie vooralsnog de meeste potentie voor een behoorlijke OV-ontsluiting. Uitgangspunt daarbij is wel dat naast de realisatie van een station ook de frequentie van het treinverkeer wordt opgevoerd. Indien een dergelijk station niet haalbaar blijkt, scoren de locaties ten noorden en ten westen ongeveer even goed. Door de aanleg van goede busverbindingen is in beide gebieden een vergelijkbare OV-ontsluiting te realiseren, terwijl in beide gebieden aangesloten wordt op bestaande woon- en werkgebieden.

Ten aanzien van de industriële bedrijvigheid scoort het gebied rond het knooppunt A12/A30 het best met name voor activiteiten in de transport en distributiesector. Zowel in oost-west richting (A12) alsook in noord-zuid

richting (A30/N233) is deze locatie optimaal via hoofdwegen ontsloten. Bovendien kan aangesloten worden bij de geplande bedrijfsterreinen Heestereng en Rietkampen-West.

In figuur B.1.1.5 wordt de ligging van de nieuwe woon- en werklocaties bij Ede weergegeven vanuit de mobiliteitsbeperkende invalshoek.

situering woon- en werkgebieden bij Veenendaal

Het afstandscriterium met betrekking tot een openbaar vervoerknooppunt (maximaal 2,5 kilometer) leidt binnen het zoekgebied tot de selectie van slechts één mogelijke woonlocatie bij Veenendaal. Het betreft hier het gebied ten noorden van Veenendaal en de A12 (De Klomp). De andere mogelijke locatie, ten oosten van Veenendaal, ligt zowel ten opzichte van het station Veenendaal-De Klomp als ten opzichte van het station Veenendaal (lijn Utrecht-Rhenen) op meer dan 2,5 km.

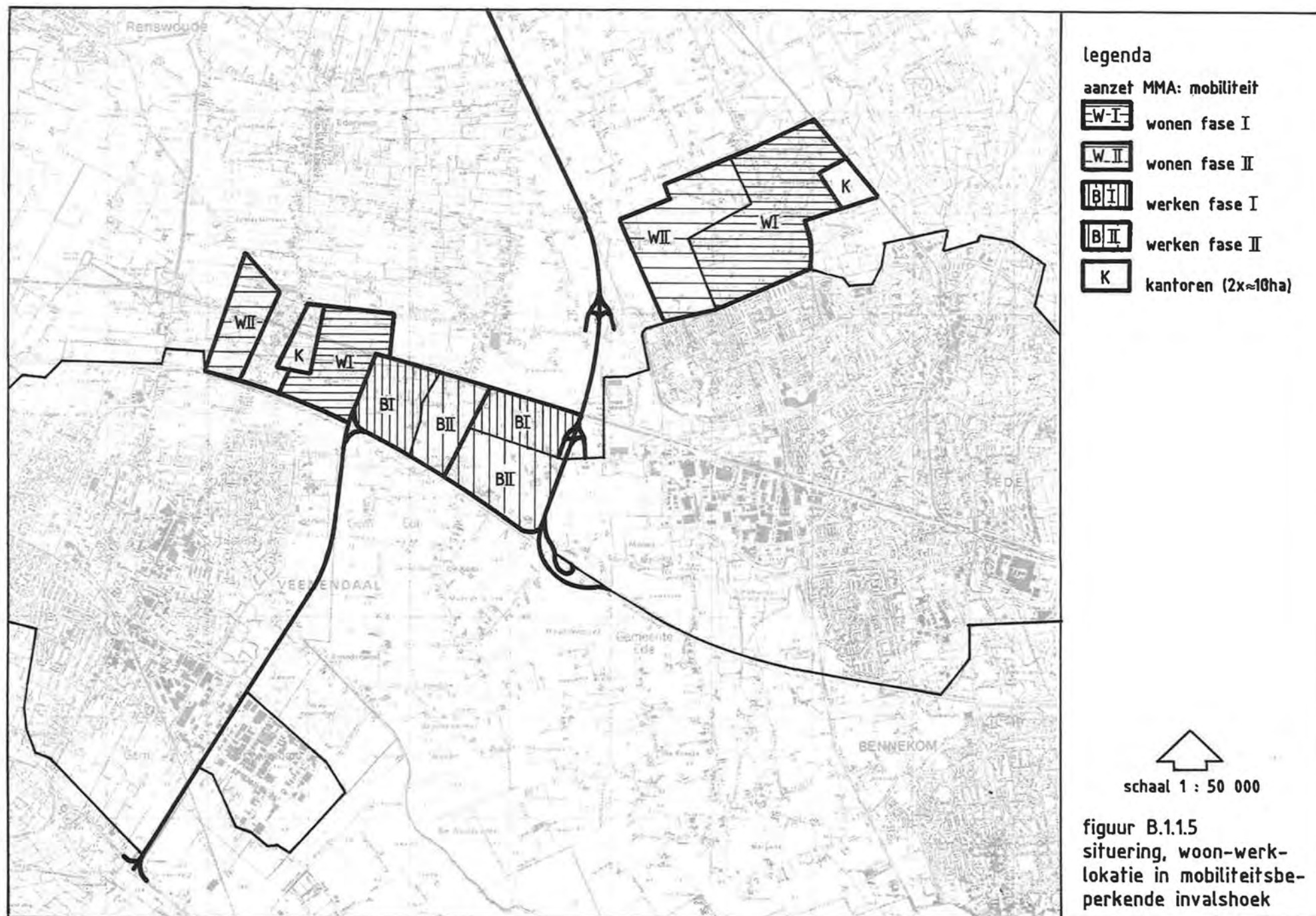
Ten aanzien van de afstand tot het centrum van Veenendaal scoort de locatie ten oosten van Veenendaal enigszins beter. Beide locaties liggen echter ruim binnen de 5 km (afstand station Veenendaal De Klomp-centrum circa 2 km, afstand Dragonderweg-centrum circa 2 km).

Het gebied ten oosten van Veenendaal sluit beter aan op de bestaande (woon)bebouwing. Hierdoor kan bij de realisatie van deze locatie in eerste instantie uitgegaan worden van bestaande voorzieningen. Indien gekozen wordt voor de locatie ten noorden van Veenendaal moet in een korte tijd voldoende woningen worden gerealiseerd om een voldoende voorzieningen-niveau te kunnen bereiken.

Uit een nadere analyse van de mobiliteitsaspecten blijkt ten aanzien van de situering van het woongebied geen duidelijke voorkeur voor hetzij het gebied ten noorden van Veenendaal hetzij het gebied ten oosten van Veenendaal. De locatie ten noorden van Veenendaal heeft als voordeel dat direct rond een treinstation (Veenendaal-De Klomp) kan worden gebouwd. Hierdoor beschikt deze locatie in vergelijking tot de locatie Veenendaal-Oost over een betere OV-ontsluiting met name op de bovenregionale vervoersrelaties. Bijkomend voordeel van deze locatie is dat het nieuwe woongebied aansluit op een groot deel van de bestaande en nieuwe werkgebieden waardoor de woon-werkafstand klein is. Opgemerkt wordt hierbij dat ook de afstand tussen de locatie Veenendaal-Oost en de bestaande werkgebieden zowel aan de noordzijde als aan de zuidwestzijde van Veenendaal relatief klein zijn.

Ten aanzien van het te verwachten fietsgebruik scoort de locatie Veenendaal-Oost (iets) beter. In Veenendaal-Oost kan direct aangesloten worden op de bestaande fietsinfrastructuur richting Veenendaal-Centrum. Bij de locatie Veenendaal-Noord leidt de (deels dubbele) barrière (spoorlijn en A12) tussen het betreffende gebied en Veenendaal-Centrum ertoe dat het fietsgebruik negatief wordt beïnvloedt (afstand locatie-centrum ongeveer gelijk aan Veenendaal-Oost).

Uiteindelijk is gekozen voor een locatie ten noorden van Veenendaal. Daarbij heeft met name de potentie die uitgaat van het station Veenendaal-De Klomp de doorslag gegeven. Voorts wordt verwacht dat verbeteringen in de fietsinfrastructuur een positieve invloed zullen hebben op het fietsgebruik.



legenda

aanzet MMA: mobiliteit

WI wonen fase I

WII wonen fase II

BI werken fase I

BII werken fase II

K kantoren (2x≈10ha)

↑
schaal 1 : 50 000

figuur B.1.1.5
situering, woon-werk-
lokatie in mobiliteitsbe-
perkende invalshoek

Ten aanzien van het werkgebied wordt, net als bij Ede, onderscheid gemaakt naar kantoorachtige bedrijvigheid en industriële bedrijvigheid. Als mogelijke locatie voor kantoorachtige bedrijvigheid nabij Veenendaal komt, gelet op de OV-ontsluiting, alleen de locatie nabij De Klomp in aanmerking. Hoewel dit OV-knooppunt momenteel nog geen speciale status heeft als belangrijke OV-locatie heeft het potentie om uit te groeien tot een zogenaamde B-locatie (belangrijke lijn Utrecht-Arnhem). In de zoekruimte rondom Veenendaal zijn meerdere locaties denkbaar voor industriële activiteiten en de transport en distributiesector. De toekomstige locatie dient in ieder geval dichtbij de A12 te liggen en over een goede ontsluiting beschikken. Bovendien moet vermeden worden dat het toekomstige zware vrachtverkeer gebruik gaat maken van verbindingen die relatief eenvoudig zijn ingericht. Mogelijke locaties zijn het gebied ten oosten van Veenendaal en het gebied ten noorden van Veenendaal, ten oosten van de aansluiting van de N233 op de A12. Beide locaties bieden voldoende ruimte voor de geplande bedrijventerreinontwikkeling en liggen in de nabijheid van de A12. Nadeel van het gebied ten oosten van Veenendaal is dat het zware vrachtverkeer bij deze locatie over een grotere afstand gebruik zal moeten maken van wegen die relatief eenvoudig zijn ingericht (1x2 rijstroken). Dit kan conflicteren met het overige verkeer. Het gebied ten noorden van Veenendaal is directer aangesloten op de A12. Daarnaast heeft de locatie ten noorden van Veenendaal het voordeel dat aangesloten kan worden op de bedrijvenlocatie van Ede. Dit biedt verkeerskundig (belasting van regionale wegen) en economisch (schaalvoordelen, nabijheid leveranciers en afnemers) voordelen. Een bedrijventerrein ten noorden van Veenendaal verdient daarom vanuit mobiliteitsoogpunt de voorkeur.

In figuur B.1.1.5 wordt de ligging van de nieuwe woon- en werklocaties bij Veenendaal weergegeven.

inrichting woon- en werklocaties

Bij de ontwikkeling van de woonwijken vanuit de mobiliteitsbeperkende invalshoek wordt uitgegaan van een verkeersarme woonwijk. In een verkeersarme woonwijk wordt de verplaatsingsbehoefte gereduceerd door een optimale afstemming van de afstand tussen woningen en voorzieningen. Gestimuleerd wordt dat de noodzakelijke verplaatsingen bij voorkeur met milieu-vriendelijke vervoerwijzen (fiets en openbaar vervoer) worden gemaakt.

Door middel van verschillende soorten voorzieningen en maatregelen binnen een woonwijk is het mogelijk het aantal verkeersbewegingen en het autogebruik te reduceren. Navolgend wordt in algemene zin ingegaan op de maatregelen die voorgesteld worden in het kader van een verkeersarme woonwijk. De maatregelen worden, gelet op het detailniveau van deze studie, niet nader geconcretiseerd per locatie.

Waar nodig (in verband met verkeersveiligheid, stimulering gebruik fiets/OV) zorgt de verkeersinfrastructuur voor een scheiding tussen het langzaam verkeer, openbaar vervoer en autoverkeer. Op de punten waar

een confrontatie van het autoverkeer met het openbaar vervoer of de fiets plaatsvindt heeft het openbaar vervoer voorrang en worden aparte fietstunnels en verkeersregelininstallaties aangelegd.

Het noodzakelijke autoverkeer wordt gebundeld op meestal één hoofdweg rondom de wijk. Vanaf deze hoofdweg wordt de ontsluiting van de wijk verzorgd door een beperkt aantal aansluiting op de hoofdweg (in verband met de bereikbaarheid bij calamiteiten minimaal twee wijkontsluitingen). Binnen de wijk worden voorzieningen aangebracht die de rijsnelheid van de auto verlagen (sluizen en wegversmallingen) zodat de verkeersveiligheid toeneemt. Het doorgaand autoverkeer wordt onmogelijk gemaakt, door de wijk niet rechtstreeks te verbinden met andere wijken.

De vorm van de wijk wordt zo afgestemd dat het ontsluitingsprincipe van het openbaar vervoer gunstig voor exploitatie en rijsnelheid zal zijn. Indien noodzakelijk kan dit leiden tot de aanleg van een eigen businfrastructuur. Binnen de wijk worden halteplaatsen voor het openbaar vervoer aangelegd. De busdiensten zorgen voor directe verbindingen met belangrijke openbaar vervoerknooppunten en de stadskernen.

Tussen de voorzieningencentra in de wijk en tussen wijken onderling worden, directe, comfortabele (asfalt) en veilige (verlichte) fietspaden aangelegd. Op deze wijze ontstaat een uitgebreid fietsnetwerk dat op korte reisafstanden aantrekkelijk in het gebruik zal zijn. Tussen de wijk en de stadskern worden eveneens directe en veilige fietspaden aangelegd.

mitigerende en aanvullende maatregelen

Navolgend wordt kort ingegaan op mitigerende en compenserende maatregelen die bij diverse verkeersaspecten getroffen kunnen worden om de automobilititeit verder terug te dringen. De mitigerende en compenserende maatregelen die getroffen kunnen worden hebben betrekking op de:

- geleiding en beperking van de automobilititeit;
- integratie fiets in het openbaar vervoer;
- uitvoeren van bedrijfsvervoerplannen;
- aanscherping van het parkeerbeleid.

geleiding en beperking van de automobilititeit

Naast de maatregelen die samenhangen met de beperking van de automobilititeit en de keuze van de toekomstige woon- en werklocaties noemt het SVV2 andere maatregelen. Het betreft de bevordering van het openbaar vervoer in het gebied door het wegnemen van bestaande en verwachte knelpunten en verbeteren van de kwaliteit van het openbaar vervoer. In het ISEV gebied zijn de volgende verbeteringen denkbaar:

- bevordering van de doorstroming van het openbaar vervoer. Op veel plaatsen ondervindt de bus hinder van de drukte op de wegen. Niet alleen de drukte maar ook de inrichting van de wegen leidt tot knelpunten. Op een aantal plaatsen ontstaat behoefte aan een eigen businfrastructuur. Daarnaast kan in dit verband gedacht worden aan een voorkeursbehandeling bij verkeerslichten;

- op regionaal niveau speelt het probleem van een laag bedieningsniveau en lange reistijden ten opzichte van de auto in dun bevolkte gebieden.

In het SVV2 is geen aanleiding genoemd om te veronderstellen dat deze knelpunten ook werkelijk zullen verdwijnen. Een samenhangend beleid van push- en pull maatregelen op regionaal niveau dient het autogebruik terug te dringen.

integratie fiets in het openbaar vervoer

De fiets vormt een alternatief voor het autogebruik bij verplaatsingen op afstanden van 0 tot 10 kilometer. Bevordering van het fietsgebruik binnen het ISEV gebied kan bereikt worden door het bieden van directe, veilige en comfortabele fietsroutes. Dit betekent dat naast de regionale hoofdwegen in het ISEV gebied een fijnmazig fietsnetwerk opgezet dient te worden. In dit netwerk wordt rekening gehouden met het kruisen van het fietsverkeer en het weggebonden autoverkeer, waarbij het fietsverkeer primair wordt gesteld. Bij belangrijke woning- en bedrijvenlocaties worden voldoende stallingsvoorzieningen gemaakt. Tenslotte dienen ook belangrijke halteplaatsen in het openbaar vervoer voorzien te worden van voldoende en goede stallingsmogelijkheden.

uitvoeren van bedrijfsvervoerplannen

Het tot uitvoering brengen van bedrijfsvervoerplannen kan een bijdrage leveren aan de reductie van het aantal autokilometers in het woon - werkverkeer. In dit kader verdient een gebiedsgewijze aanpak de voorkeur. Via een bedrijfsvervoerplan ontstaan mogelijkheden tot bijvoorbeeld carpoolen en bedrijfsvervoer en stimulering fietsgebruik.

aanscherping van het parkeerbeleid

Een stringent parkeerbeleid kan leiden tot aanzienlijke reducties in het autogebruik op lokaal niveau. In het algemeen leidt een stringent parkeerbeleid tot een bevordering van het fiets- en openbaar vervoergebruik. Naast de in het SVV2 genoemde maatregelen kan gedacht worden aan de volgende maatregelen:

- beperking van het aantal parkeerplaatsen;
- invoeren c.q. optimaliseren van betaald parkeren in de stadskernen van het ISEV gebied (Ede-Veenendaal);
- betaald parkeren bij belangrijke toeristische en recreatieve attracties.

meest milieuvriendelijk alternatief

In deze paragraaf zijn de woon- en werklocaties bepaald vanuit respectievelijk de natuurgerichte invalshoek en de mobiliteitsbeperkende invalshoek. Uit een vergelijking van de figuren B.1.1.4 en B.1.1.5 blijkt dat de (groe) ligging van de woon- en werklocaties grotendeels overeen komt. Om die reden wordt in dit MER volstaan met één meest milieuvriendelijk alternatief.

Uitgangspunt voor de nadere invulling van het MMA vormen de locaties zoals weergegeven op de figuren B.1.1.4 en B.1.1.5. In het hoofdrapport wordt op basis hiervan ingegaan op de situering en omvang van de geplande woon- en werkgebieden in het MMA. Daarbij is, daar waar de

figuren B.1.1.4 en B.1.1.5 verschillen gemotiveerd aangegeven waarom in het MMA gekozen is voor de natuurgerichte invalshoek danwel de mobiliteitsbeperkende invalshoek.

1.2 Uitgangspunten invulling woon- en werkgebieden

In paragraaf 4.3 (hoofdrapport) worden een aantal uitgangspunten beschreven ten aanzien van de aanleg en inrichting van de woon- en werkgebieden in de alternatieven. De uitgangspunten zijn voor een aantal inrichtingsaspecten gebaseerd op een gemotiveerde keuze uit een aantal mogelijk varianten. Navolgend wordt dit nader beschreven. Ingegaan wordt daarbij op de aspecten ontwatering/drooglegging, riolering, grondstoffengebruik en mobiliteit.

1.2.1 Ontwatering/drooglegging

Voor woningen en civieltechnische werken is een voldoende ontwatering vereist. In het Waterhuishoudingsplan van de provincie Gelderland wordt een minimale ontwateringseis van 0,70 meter beneden maaiveld gehanteerd bij een overschrijdingskans van 1 keer per jaar²

Afhankelijk van de grondwaterstand ter plaatse van de bouwlocatie, moeten maatregelen worden genomen om de vereiste ontwateringsdiepte te bereiken. Daarbij kan het maaiveld worden verhoogd dan wel de grondwaterstand worden verlaagd.

Navolgend worden drie varianten voor het bereiken van de vereiste ontwatering belicht:

- cunettenmethode, dit is de traditionele manier van bouwrijp maken, waarbij intensief wordt ontwaterd;
- integraal ophogen van het gebied en extensief ontwateren;
- een ontwerp op basis van ecologische principes.

cunettenmethode

Bij de cunettenmethode wordt de grond onder wegen en paden afgegraven totdat een goede draagkrachtige ondergrond wordt aangetroffen. De grond wordt verdeeld over het overige gebied en de ontstane cunetten worden opgevuld met goed doorlatend zand.

In gebieden waar sprake is van een grondwaterstand die hoger is dan 0,70 meter - mv moet bij deze methode de grondwaterstand worden verlaagd. De verlaging van de grondwaterstand kan worden bereikt door toepassing van een drainagesysteem of dan wel gecombineerd met de aanleg van sloten (singels) waarin al of niet door bemaling een bepaald peil wordt gehandhaafd.

² De overschrijding is gebaseerd op de grondwaterstandsmetingen om de 14 dagen, met andere woorden een overschrijding van 1 maal per jaar betekent dat gemiddeld 10 tot 20 dagen per jaar sprake is van een hogere grondwaterstand.

Het nadeel van beide systemen is dat ook de grondwaterstand in de omgeving van de locatie zal dalen waardoor verdroging kan optreden. Voordeel is echter dat geen materiaal van elders aangevoerd hoeft te worden en dat de methode relatief goedkoop is.

Nadelen van ontwatering door drainage is dat het onderhoud van de drainagebuizen problemen kan opleveren en dat als gevolg van plaatselijke stijging of daling van de bodem de doelmatigheid soms te wensen over laat. Ontwatering door peilbeheersing in een stelsel van open water is daarentegen een relatief 'zekere' methode, mits de bodem redelijk doorlatend is, en is ook uit kosten oogpunt interessant.

integraal ophogen

Bij integraal ophogen wordt het totale bouwterrein opgehoogd met goed doorlatend zand. Hierbij is altijd aanvoer van relatief grote hoeveelheden zand noodzakelijk.

Deze methode heeft als nadelen dat elders grote hoeveelheden zand moeten worden gewonnen (ontgronding). Daarnaast zal de belasting van de bodem toenemen. Als gevolg van de toegenomen druk kan zetting optreden van bodemlagen. De doorlatendheid van deze bodemlagen neemt hierdoor af. Door het opbrengen van grond én zetting in de ondergrond, zal het nieuwe maaiveldniveau nog nazakking ondergaan. Mogelijk verandert hierdoor ook de grondwaterstand. Tenslotte is deze methode relatief kostbaar. Voordeel is dat veelal geen grondwaterstandsverlaging nodig is.

ontwerp op basis van ecologische principes

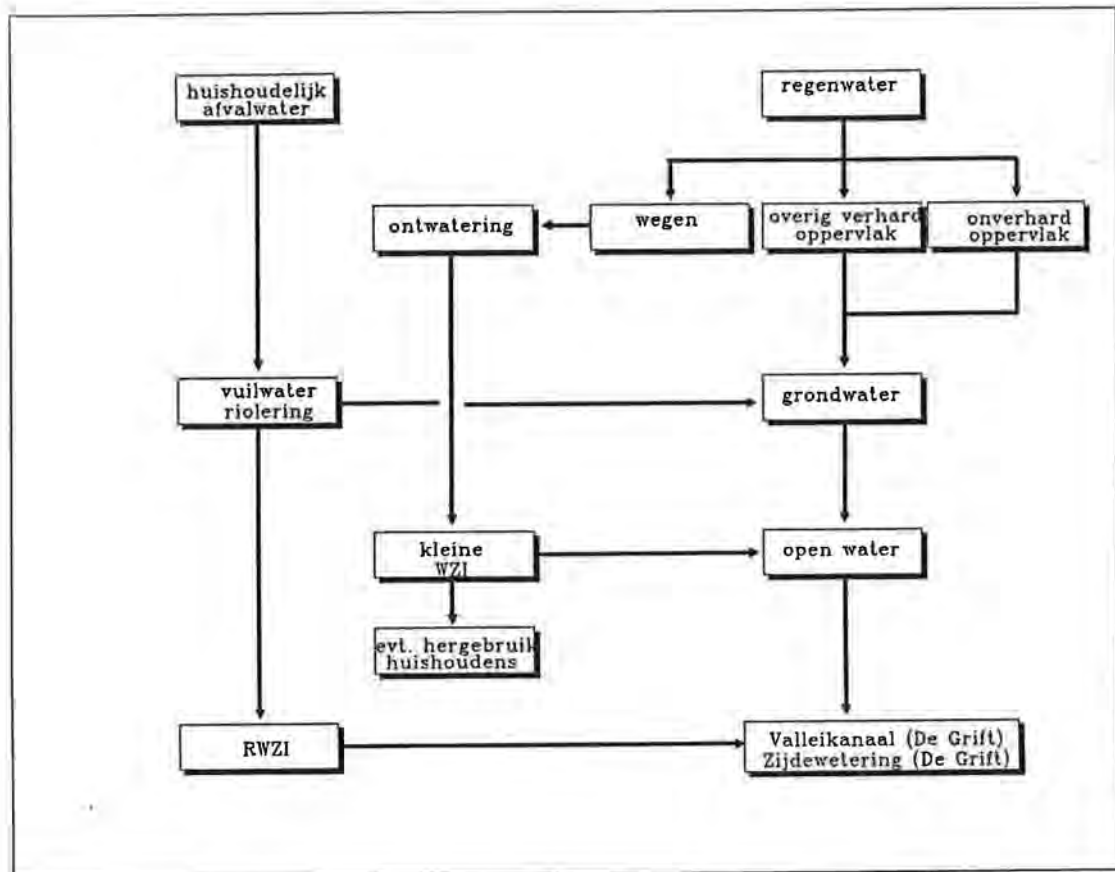
Hierbij wordt uitgegaan van de volgende principes:

- water niet sneller af voeren dan strikt noodzakelijk is;
- geen scherpe scheiding aan brengen tussen water dat valt op verhard oppervlak en water dat valt op onverhard oppervlak.

In figuur B.1.2.1 is schematisch weergegeven hoe deze principes kunnen worden gerealiseerd.

In technische zin resulteert voorgenoemde ontwerpfilosofie onder meer in het volgende:

- ophoging wordt waar mogelijk vermeden (bijvoorbeeld in het gebied ten noorden van Ede), in andere gebieden blijft ophoging noodzakelijk, de benodigde ophoging is echter minder dan in de situatie waarbij alleen uitgegaan wordt van ophoging (in de zomer worden hogere freatische grondwaterspiegels beter gehandhaafd);
- ontwatering en open water moeten in nauwe samenhang worden ontworpen op basis van lange meteorologische reeksen;
- er moeten infiltratievoorzieningen worden gemaakt voor de infiltratie van regenwater vanaf daken en rustige straten (woonerven), waarbij een herverdeling in afvoer tussen infiltratievoorzieningen en ontwatering plaatsvindt bij hogere grondwaterstanden (in de winter);
- met betrekking tot ontwatering moeten bij voorkeur zelfregulerende systemen worden toegepast (alleen werkend indien nodig, bijvoorbeeld door gekoppeld te zijn aan grondwaterstandsmetingen);
- uitsluitend wegcunetten worden gedraineerd;



Figuur B.1.2.1: Schematische weergave hydrologische situatie bij ontwerp op basis van ecologische principes

- er moet kruipruimteloos worden gebouwd;
- dakgoten mogen niet van zink worden gemaakt;

Door toepassing van voorgenoemde ontwerpprincipes is de beïnvloeding van het hydrologische systeem te beperken.

Nadelen van voorgenoemde variant is dat:

- de toe te passen technieken (m.n. infiltratie) nog niet volledig zijn beproefd;
- extra onderhoud aan de infiltratievoorzieningen is noodzakelijk;
- er moeten bouwtechnische eisen worden gesteld aan woningen (o.a. ter voorkoming van vochtoptrekking bij kruipruimteloos bouwen).

uitgangspunten voor alternatieven

Bij recente uitbreidingen in de gemeente Ede (Rietkampen, Veldhuizen/Maandereng) is gekozen voor de cunettenmethode. Daarbij is gewerkt met een gesloten grondbalans, waarbij het zand uit singels is gebruikt voor de onderbouw van wegen. Om de vereiste ontwateringsdiepte te bereiken en te handhaven is uitgegaan van een systeem van singels (open

water) gecombineerd met drainagemiddelen. Alternatieven als (integraal) ophogen van het terrein of het aanleggen van een uitgebreid drainage-systemen zijn als respectievelijk te kostbaar of (op termijn) onvoldoende doelmatig en als nauwelijks renoveerbaar van de hand gewezen.

Om die reden wordt ook in de alternatieven 2 en 3A uitgegaan van de toepassing van de cunettenmethode, waar nodig gecombineerd met ontwatering door middels van singels aangevuld met drainagemiddelen. In de singels wordt een bepaald peil gehandhaafd dat nodig is om een grondwaterstand van maximaal 0,70 -mv te bereiken³ beneden maaiveld.

In het MMA wordt uitgegaan van een ontwerp op basis van ecologische principes. Daarbij wordt onder meer uitgegaan van selectief ophogen en een ontwatering van 50 cm -mv.

1.2.2 Rioleringsysteem

Bij de realisatie van woningen en bedrijven moeten voorzieningen worden getroffen voor:

- de hygiënische afvoer van vuil water;
- de snelle afvoer van regenwater van gebouwen, wegen en overige verhardingen.

Om aan beide eisen te voldoen wordt een rioolstelsel aangelegd. Van oudsher hebben in hoofdzaak twee rioolstelsels op grote schaal toepassing gevonden. Deze typen zijn het gemengde en het gescheiden rioolstelsel.

Bij het gemengde rioolstelsel wordt het afvalwater en het regenwater afkomstig van verharde oppervlakten zoals wegen en daken in één buizenstelsel verzameld en afgevoerd naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI).

Nadeel van het gemengde systeem is dat de fluctuaties in de afvoer groot kunnen zijn. Om dit te kunnen opvangen moet de berging van het buizensysteem relatief groot zijn. Desondanks zal het niet te voorkomen zijn dat bij zwaardere regenbuien via zogenaamde overstortputten uittreding van het rioolwater naar het oppervlaktewater plaatsvindt. Dit laatste gaat gepaard met een zekere mate van vervuiling, aangezien met het regenwater tevens afvalwater, bezonken slib uit het rioolstelsel en verontreinigingen afkomstig van de wegen zullen uittreden.

Bij het gescheiden stelsel wordt het afvalwater en het regenwater elk in een apart buizenstelsel verzameld en afgevoerd. Het afvalwater wordt

³ Om te bereiken dat de grondwaterstand nergens in het gebied hoger is dan 0,70 m -mv moet de waterstand in de singels lager zijn dan 0,70 m -mv. Tussen de singels treedt namelijk opbolling op. De vereiste drooglegging in de singels is afhankelijk van de afstand tussen de singels. In dit MER wordt ervan uitgegaan dat een drooglegging van 1 meter beneden maaiveld voldoende is.

afgevoerd naar een RWZI. Het regenwater wordt (onder vrij verval) via de kortste weg geloosd op het oppervlaktewater.

Een nadeel van een gescheiden systeem is dat overal een dubbel buizenstelsel gerealiseerd moet worden. Dit brengt relatief hoge kosten met zich mee. Ook uit milieu-oogpunt heeft een gescheiden stelsel een aantal nadelen. Doordat het regenwater direct wordt geloosd op het oppervlaktewater zal verontreiniging optreden. Met het regenwater worden namelijk allerlei verontreinigingen afkomstig van wegen en daken meegevoerd. Daarnaast is met name op termijn de kans aanwezig dat door foutieve aansluitingen en wijzigingen aan bouwwerken afvalwater direct wordt geloosd op het oppervlaktewater.

Momenteel worden alleen verbeterde versies van de traditionele gescheiden en gemengde rioolstelsels toelaatbaar geacht.

Bij het verbeterd gemengd rioolstelsel zijn bij de overstortputten zogenaamde randvoorzieningen aangebracht. Deze randvoorzieningen hebben als doel: enerzijds het beperken van het aantal overstorten door het aanbrengen van extra berging en anderzijds het achterhouden van een deel van de bezinkbare fractie van het overstortwater binnen het systeem door middel van de vormgeving van deze voorziening

Bij het verbeterd gescheiden rioolstelsel is het regenwaterafvoerstelsel gekoppeld aan het afvalwaterafvoerstelsel en wel zodanig dat de eerst gevallen neerslag wordt afgevoerd samen met het afvalwater naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie. De eerst gevallen neerslag is het meest verontreinigd door vervuilingen afkomstig van het wegen en daken. Daarnaast wordt een deel van het vuil dat meegevoerd wordt met het regenwater, door toepassing van overstortputten in het systeem geborgen.

Uit onderzoek is gebleken dat een verbeterd gescheiden rioolstelsel in verhouding tot een verbeterd gemengd rioolstelsel minder verontreiniging oplevert van het oppervlaktewater. De verschillen ten gunste van het verbeterd gescheiden rioolstelsel kunnen variëren van 10% tot 50% van de totale jaarlijkse vuiluitwerp.

Verdergaande verbetering gemengde rioleringsstelsels

Bij de voorgaande beschrijving en vergelijking van de verbeterde rioleringsstelsels is uitgegaan van de klassieke verbeteringstechniek. Inmiddels zijn ten aanzien van de gemengde systemen nadere verbeteringen ontworpen waardoor deze systemen mogelijk nog beter scoren dan een verbeterd gescheiden stelsel. De CUWVO en het IWVV sluiten deze moderne, gemengde systemen niet uit.

Omdat ten aanzien van een verdergaand verbeterd gemengd systemen nog veel onduidelijkheden bestaan wordt een dergelijk systeem in het kader van deze m.e.r.-studie niet nader beschouwd.

uitgangspunten voor alternatieven

De recent gebouwde woonwijken bij Ede, Rietkampen en Maandereng kennen een verdergaand verbeterd gemengd rioolstelsel. Bij de recente

uitbreidingen van het industriegebied is echter een verbeterd gescheiden stelsel toegepast.

Vooralsnog wordt in de alternatieven 2 en 3A uitgegaan van een verbeterd gescheiden stelsel. De reden hiervoor is de 'bewezen' geringere belasting van het oppervlaktewater bij een verbeterend gescheiden stelsel.

Ook in het MMA wordt vooralsnog gekozen voor een verbeterd gescheiden stelsel, aangevuld met maatregelen die zijn genoemd bij het beschrijven van het 'ontwerp op basis van ecologische principes'. Indien uit nader onderzoek mocht blijken dat een verdergaand verbeterd stelsel minder belasting van het oppervlaktewater veroorzaakt zal alsnog gekozen moeten worden voor een dergelijk stelsel.

Ongeacht de keuze van het rioolstelsel is de aanwezigheid van open water van belang als opvang en buffer voor het overstortwater c.q. het geloosde regenwater. Voor de waterkwaliteit is het van belang dat voldoende open water aanwezig is om verdunning mogelijk te maken. Globale richtlijnen zijn een waterdiepte van 1,00 à 1,50 m en voor elke ha verharde oppervlakte een hoeveelheid oppervlaktewater van 600 à 800 m³ (hierbij is uitgegaan van "semi stagnant" openwater). Opgemerkt wordt voorts dat het open water niet mag infiltreren. Aangenomen wordt dat in de geplande woon- en werkgebieden hieraan wordt voldaan.

Daarnaast wordt aangenomen dat de overstorten c.q. lozingen plaatsvinden op de grotere en doorstroombare wateren aan de periferie van de woon- en werkgebieden.

1.2.3 Grondstoffengebruik

Onder grondstoffengebruik wordt in dit MER verstaan het materiaalgebruik tijdens de aanlegfase van de woongebieden en het energiegebruik tijdens de gebruiksfase van de woongebieden.

materiaalgebruik

De hoofdkeuze van toe te passen materialen, met name voor de buitenzijde van de woningen/bedrijven, wordt gemaakt door de architect in overleg met de opdrachtgever. Hierbij worden esthetische eisen en wensen, prijs, kwaliteit en onderhoudsaspecten gecombineerd met een afweging betreffende de milieubelasting die wordt veroorzaakt door de bouwmaterialen. Bij het laatste dient te worden gelet op de gehele levenscyclus (winning grondstoffen, productie, uitvoering, gebruik, sloop).

Voor een milieubewuste keuze van grondstoffen en bouwmaterialen spelen vooral een rol:

- mogelijkheden om het gebruik van grondstoffen te beperken. Aandacht voor de afstemming tussen oppervlakte en inhoud is bijvoorbeeld van groot belang om het geveeloppervlak zo gering mogelijk te doen zijn. Het prefabriceren van bouwelementen voorkomt veel zaagverlies;
- mogelijkheden om duurzame, vernieuwbare grondstoffen toe te passen. Het gebruik van niet-tropisch hout kan een belangrijke bijdrage leveren. In het verleden veel toegepaste materialen zoals leem kunnen weer

- mogelijkheden bieden. De huidige eisen aan bouwmaterialen (isolatie, bouwtijd) vereisen echter nieuwe technieken voor toepassing ervan;
- het gebruik van eindige grondstoffen die het milieu het minst belasten. Vrijwel alle gangbare bouwmaterialen veroorzaken milieuproblemen. Soms zijn deze van mondiale aard (broeikaseffect en aantasting van de ozonlaag). Het kan echter ook gaan om regionale problemen zoals de verzuring van het milieu en de toename van milieuvreemde stoffen in lucht, bodem en water. Toepassing van bouwmaterialen die dergelijke problemen in belangrijke mate versterken moet, waar mogelijk, worden vermeden;
 - toepassing van materialen die na sloop van de woning hergebruikt kunnen worden ("sloopbewust ontwerpen en bouwen").

Ten aanzien van het materiaalgebruik in de beschouwde woongebieden wordt aangenomen dat gestreefd zal worden naar realisering van de milieudoelstellingen uit het Nationaal Milieubeleidsplan (nader uitgewerkt in het rapport Duurzaam Bouwen).

Het materiaalgebruik is onafhankelijk van de locatiekeuze. Daarnaast zal naar verwachting een bepaalde locatiekeuze nauwelijks invloed hebben op de optredende milieu-effecten. De milieu-effecten die gerelateerd zijn aan het materiaalgebruik worden daarom in het MER buiten beschouwing gelaten.

energiegebruik

In een woonwijk wordt onder andere energie gebruikt voor verwarming van ruimten en water, verlichting van ruimten en bereiding van voedsel. Daarnaast wordt energie gebruikt voor transport. Bij de toepassing van de huidige energiedragers zoals olie, gas en kolen leidt het gebruik van energie tot emissies naar lucht, bodem en water. Deze emissies veroorzaken allerlei negatieve milieu-effecten zowel op regionale schaal (verzuring en vermisting van bodem en (grond)water) als op mondiale schaal (broeikaseffect).

In het kader van beperking van de milieu-effecten die zijn gerelateerd aan het energiegebruik zijn met name de volgende aspecten van belang:

- energiebesparing;
- toepassing van duurzame energiebronnen.

Op een aantal manieren kan het energiegebruik in woningen/bedrijven worden beperkt. Ter illustratie is daartoe in tabel B.1.2.1 het gemiddeld energieverbruik van een woning weergegeven in de normale (huidige) situatie. Daarnaast is de situatie gekwantificeerd waarbij gebruik wordt gemaakt van de bestaande technische mogelijkheden om het energieverbruik zoveel mogelijk te reduceren. Het energieverbruik van een woning is hierbij gesteld op circa 300 megajoule per m³. De inhoud van een woning is gemiddeld 300 m³. Door energiebewust gebruik van technische mogelijkheden in woningen is op het gas- en elektriciteitsverbruik circa 25% te besparen.

Tabel B.1.2.1: Gemiddeld energieverbruik van een woning

verbruik	gebruiksdoel	eenheid	normale situatie	energiezuinige situatie
gas	- verwarming	m ³	1200	800
	- koken	m ³	100	100
	- warm-tapwater	m ³	400	300
elektriciteit	- verlichting, apparaten installaties	kWh	2000	1500

Voor de verwarming en warmwatervoorziening wordt daartoe de hoge rendementsketel (HR-ketel) gebruikt. Door toepassing van installaties en apparaten die minder energie gebruiken, wordt het elektriciteitsverbruik beperkt.

Naast de toepassing van energiezuinige apparaten is het van belang om de warmteverliezen zo klein mogelijk te houden. Maatregelen om warmteverliezen te voorkomen zijn:

- beperken van windaanval: realiseren van beschutting, bijvoorbeeld door het aanbrengen van groenstroken of door aarden wallen;
- gebruik van bijzondere glassoorten ("laag emissiviteitsglas");
- isolatie van vloeren, muren, daken, leidingen, aan- en afvoerkanalen, funderingsbalken en beglazing;
- spouwbreedte van beglazing minimaliseren tot 6 mm. Dit kan echter akoestische bezwaren veroorzaken bij verkeerslawaaï door resonantie;
- kierdicht bouwen; té kierdicht bouwen kan echter leiden tot een vermindering van de luchtkwaliteit van het binnenmilieu;
- optimaliseren van het ventilatiesysteem, eventueel gecombineerd met een warmtewisselaar (warmte-terugwinning). Een per vertrek te regelen ventilatiesysteem, waarbij natuurlijke ventilatie wordt gecombineerd met een mechanische "stand-by" (zogenoemd computergestuurde ventilator). Dit systeem is met name geschikt voor grote gebouwen (kantoren);
- luiken of panelen aan de buitenkant van de woning. Deze maatregel wordt door de bewoners vaak als onestetisch en lastig ervaren (gebruiksonvriendelijk);
- transmissieverliezen, bijvoorbeeld als gevolg van "koudebruggen", voorkomen. Deze worden veroorzaakt door een slecht geïsoleerde warmte/koude-geleider in een goed geïsoleerde constructie (bijvoorbeeld een betonnen "latei" in een spouwmuur).

Voorgenoemde maatregelen en voorzieningen om het energiegebruik in de woning te beperken, worden niet beïnvloed door de keuze voor een bepaalde locatie van de woon- en werkgebieden.

Aangenomen wordt daarom dat bij alle woon- en werkgebieden die worden beschouwd in gelijke mate aandacht zal worden besteed aan energiebesparing door middel van isolatie e.d. De emissievracht naar lucht, bodem en water als gevolg van het energiegebruik in de woningen en de bedrijven is in dat geval bij alle alternatieven gelijk en dus niet onderscheidend.

Anders ligt het bij het energiegebruik ten behoeve van transport. Vermindering van dit energiegebruik kan met name worden bereikt door vermindering van het autogebruik. De toename van de automobilitéit wordt daarom als belangrijk effect beschouwd bij het vergelijken van de alternatieven.

In het kader van energiebesparing in grootschalige woongebieden kan tenslotte nog gedacht worden aan de toepassing van stadsverwarming. Bij stadsverwarming wordt gebruik gemaakt van afvalwarmte die vrijkomt bij de produktie van elektriciteit of andere industriële processen (warmtekrachtkoppeling = WKK). Een noodzakelijke voorwaarde bij stadsverwarming is dan de aanwezigheid van een kracht-afnemer (bedrijven of elektriciteitsproducenten). Het energievoordeel van stadsverwarming is vooral gelegen in de efficiëntere elektriciteitsopwekking. De warmte die vrijkomt bij de elektriciteitsproduktie in de grote elektriciteitscentrales, verdwijnt met het koelwater of in de lucht. Het rendement van conventionele centrales ligt daardoor op circa 40%. Dit betekent dat circa 60% van de energie verdwijnt als restwarmte. De besparing door stadsverwarming kan oplopen tot 30% van de primaire energie.

Stadsverwarming heeft een aantal nadelen. Zo stelt stadsverwarming eisen aan de inrichting van een woonwijk: een compacte wijk, waardoor de lengte van de leidingen beperkt blijft. Dit voorkomt warmteverliezen tijdens het transport van de warmte.

Een ander nadeel is dat de restwarmte van de warmtekrachtinstallatie in de zomer, gedurende langere warme perioden, nauwelijks kan worden afgezet, waardoor het rendement vermindert.

Stadsverwarming kan niet in één keer worden aangelegd. Bij de aanleg van de wijk moet per groep van woningen een hulpwarmtecentrale worden aangelegd. Deze centrale kan de woningen van warmte voorzien zolang de wijk nog niet af is, of nog niet groot genoeg is voor een grootschalige WKK-installatie. Na volledige realisering van het WKK-net kunnen piekverbruiken (bijvoorbeeld tijdens strenge vorstdagen) worden opgevangen door bijschakeling van de hulpwarmtecentrales.

De aanwezigheid van stadsverwarming zal in de praktijk betekenen dat een gasdistributienet ontbreekt, waardoor er elektrisch gekookt zal moeten worden. Elektrisch koken vraagt per jaar ongeveer 800 kWh (= 9600 MJ primaire energie). Bij een gaskooktoestel is het gemiddeld verbruik 5000 MJ.

Momenteel is nog niet duidelijk of in de beschouwde woon- en werkgebieden stadsverwarming zal worden toegepast. Bij de effectbeschrijving wordt er vooralsnog van uitgegaan dat dit niet het geval is.

Met betrekking tot de toepassing van duurzame energiebronnen wordt in Nederland een "lange termijn visie" ontwikkeld door NOVEM. De lange termijn visie wordt NOPEC genoemd ("Non-polluting energy concept"). Als belangrijke duurzame energiebronnen wordt onder andere uitgegaan van zonne-energie en windenergie.

De mogelijkheden van het gebruik van windenergie zijn alleen interessant in gebieden met een hoge gemiddelde windsnelheid. In het kader van het Integraal Programma Windenergie is een aantal gebieden in Nederland aangewezen waar windenergie haalbaar is. In feite is alleen de kuststrook langs de grote wateren tot enkele honderden meters landinwaarts voldoende windrijk (windsnelheid tussen de 6,0 en 6,5 m/s). Windenergie wordt daarom buiten beschouwing gelaten in het kader van dit MER.

Bij de toepassing van zonne-energie kan onderscheid gemaakt worden naar actieve en passieve benutting van zonne-energie.

Passieve benutting van zonne-energie betreft het zongericht situeren van woningen/gebouwen en het zodanig indelen van woningen/ gebouwen dat de zoninstraling optimaal wordt gebruikt en er zo weinig mogelijk warmte verloren gaat (het zogenaamde thermisch compartimenteren).

De actieve benutting van zonne-energie betreft warmteopwekking via zonnecollectoren of elektriciteitsopwekking via zonnecellen.

Zowel de actieve als de passieve benutting van zonne-energie speelt met name op inrichtingsniveau een rol en is niet onderscheidend bij de locatiekeuze voor de woongebieden. In het MER wordt hierop dan ook niet verder ingegaan.

1.2.4 Mobiliteit

Bij de planning en ontwikkeling van nieuwe woon- en werkgebieden dient speciale aandacht te worden besteed aan beperking van de automobilititeit. Het blijkt dat de transporttijd in belangrijke mate bepalend is voor de keuze van transportwijze (de zogenaamde "modal split"-verdeling). Bij een toename van de transportafstand neemt bijvoorbeeld het autogebruik (snel vervoermiddel) toe, ten koste van het fietsgebruik (langzaam vervoermiddel). Beperking van de automobilititeit is onder meer te bereiken door de transportafstanden tussen de woonwijken en de voorzieningencentra in Ede en Veenendaal enerzijds en de werkgebieden anderzijds zo klein mogelijk te houden. Naast een gunstige modal split-verdeling zal hierdoor ook het aantal transportkilometers (en daarmee ook het aantal autokilometers) zo klein mogelijk zijn.

De afstand tussen de geplande woongebieden en respectievelijk de centra in Ede en Veenendaal en de geplande werkgebieden verschilt per alternatief. Hierdoor zal het totale aantal autokilometers per alternatief verschillen en daarmee de emissies naar lucht, bodem en water.

Naast beperking van de transportafstanden kan beperking van de automobilititeit worden bereikt door stimulering van alternatieve vervoerswijzen (OV en fiets). Dit kan onder meer door de hiervoor benodigde infrastructuur te verbeteren (fietspaden, busbanen). In de alternatieven 2 en 3A wordt in dit verband uitgegaan van de maatregelen zoals opgenomen in de SVV2. Aanvullend daarop worden in het MMA nog een aantal mobiliteitsbeperkende maatregelen voorzien. Bij de beschrijving van het MMA (paragraaf 4.7, hoofdrapport) en de mobiliteitsbeperkende invalshoek (paragraaf 1.1.3, bijlagenrapport) worden deze weergegeven.

2 Verkeer en vervoer

2.1 Beschrijving verkeers- en vervoermodel

inleiding

Voor het kwantitatief onderbouwen van het aspect Verkeer en Vervoer is gebruik gemaakt van een verkeers- en vervoermodel.

Op basis van het Midden-Nederlandmodel zijn modelwerkzaamheden uitgevoerd die als onderbouwing hebben gediend voor een aantal verkeers- en vervoeraspecten. Deze aspecten zijn: gebruik van de infrastructuur, ontwikkeling van de verschillende relaties in het autoverkeer en het gebruik van de fiets en het openbaar vervoer.

Met behulp van het verkeers- en vervoermodel zijn onder meer intensiteiten berekend op een groot aantal wegvakken in het studiegebied. Naast de bepaling van verkeerskundige effecten zijn de berekende intensiteiten ook gebruikt bij de bepaling van de effecten ten aanzien van de milieuthema's lucht en geluid (zie ook hoofdstukken 3 en 4).

verkeers- en vervoermodel

Een verkeers- en vervoermodel is een wiskundig model, waarin de eigenschappen van het verplaatsingsgedrag zijn vastgelegd met behulp van formules. Deze eigenschappen zijn ontleend aan onderzoek, bijvoorbeeld met behulp van huisenquêtes.

In een verkeers- en vervoermodel worden de volgende stappen onderscheiden:

- verplaatsingsgeneratie;
- verplaatsingsdistributie;
- vervoerwijzekeuze;
- routekeuze en toedeling;
- toetsing.

In de *verplaatsingsgeneratie* wordt per zone van het studiegebied het aantal aankomsten-vertrekken berekend aan de hand van sociaal-economische gegevens (inwoners, beroepsbevolking en arbeidsplaatsen). De zones zijn van te voren vastgesteld. De grootte hiervan wordt afgestemd op de vragen die met behulp van het model moeten worden beantwoord.

In de *verplaatsingsdistributie* wordt het aantal verplaatsingen van een bepaalde herkomstzone naar de diverse bestemmingszones berekend, ofwel: elk vertrek (herkomst) wordt gekoppeld aan een aankomst (bestemming).

In de *vervoerwijzekeuze- of modal-split* berekening wordt het aantal verplaatsingen verdeeld over de verschillende vervoerwijzen waarmee het model rekent. Meestal worden drie vervoerwijzen onderscheiden: auto, fiets en openbaar vervoer.

In een aantal modellen wordt verplaatsingsdistributie en de verdeling over de vervoerwijzen simultaan (gelijktijdig) uitgevoerd.

Uit het voorgaande resulteren relatiematrices ofwel herkomst- en bestemmingstabellen (HB-tabellen).

Uit de relatiematrices kan worden afgelezen hoeveel verplaatsingen er tussen elk zonepaar worden gemaakt, onderscheiden naar vervoerwijze, motief en categorie van autobeschikbaarheid.

De *routekeuze* wordt bepaald op basis van de optredende reisweerstand. De *toedeling* van de genereerde ritten aan het netwerk (wegen) van het auto- en (brom)fietsverkeer en het netwerk (lijnnnet) van het openbaar vervoer vindt plaats volgens deze routes.

De laatste stap in het model is de *toetsing*. De berekende resultaten worden daarbij vergeleken met verzamelde telgegevens en waar nodig aangepast, zodat de berekende resultaten van het model de tellingen zo goed mogelijk benaderen.

Tenslotte worden de aangepaste ritten definitief toegedeeld aan het netwerk.

De relatiematrices autoverkeer en openbaar vervoer voor het prognosejaar worden verkregen, door voor de relaties die bij de toetsing zijn gecorrigeerd te verrekenen met de synthetisch berekende matrices uit de distributie/vervoerwijzekeuzeberekening voor het prognosejaar.

Nauwkeurigheid modelresultaten

Een model is een benadering van de werkelijkheid. Met behulp van een model wordt geprobeerd de toekomstige situatie zo goed mogelijk te voorspellen. Ten einde de toekomstige situatie in een bepaald gebied te kunnen voorspellen wordt het model zodanig afgesteld dat de huidige situatie zo nauwkeurig mogelijk wordt benaderd (kalibreren). De berekende intensiteiten worden daarbij vergeleken met de waargenomen intensiteiten, waarna het model indien nodig wordt bijgesteld.

De nauwkeurigheid van de met het model berekende intensiteiten is afhankelijk van een groot aantal factoren zoals nauwkeurigheid van de invoergegevens (telgegevens, sociaal-economische relaties), aannamen en uitgangspunten (effect mobiliteitsbeperkende maatregelen SVV2). Mede hierdoor is het meestal niet mogelijk om een model zo af te stellen dat de berekende intensiteiten voor alle wegvakken precies overeenkomen met de waargenomen intensiteiten. Afwijkingen van enkele tientallen procenten worden in dit verband nog acceptabel geacht.

Bij het beschouwen van de weergegeven intensiteiten dient derhalve met conclusies ten aanzien van het absolute niveau van de intensiteiten rekening te worden gehouden hetgeen hiervoor is opgemerkt.

Omdat een eventuele onnauwkeurigheid in alle alternatieven in gelijke mate zal doorwerken zijn de weergegeven resultaten geschikt om de alternatieven onderling te vergelijken.

Midden-Nederlandmodel

Het Midden-Nederlandmodel is een simultaan model dat is getoetst aan de hand van verkeerswaarnemingen uit het jaar 1987.

Het studiegebied van het model wordt gevormd door de provincies Utrecht en Gelderland (excl. de Achterhoek), de stad Amsterdam en het Gooi. Het om het studiegebied heen gelegen invloedsgebied bestaat uit de provincie Overijssel, Flevoland, Noord-Holland (beneden het Noordzeekanaal), Zuid-Holland en het noorden van Noord-Brabant.

uitsnede

Ten behoeve van de m.e.r. ISEV is door Rijkswaterstaat, directie Gelderland, een uitsnede van het Midden-Nederlandmodel ter beschikking gesteld.

De grenzen van het netwerk van de uitsnede zijn de volgende:

- noordzijde: een lijn tussen Barneveld en Lunteren;
- oostzijde: een lijn ten oosten van knooppunt Grijsoord op de A12;
- zuidzijde: de Nederrijn;
- westzijde: een lijn ten westen van Leersum.

De beschikbare matrices betreffen een basisjaar 1987 en een prognosejaar 2010. De matrices voor het prognosejaar zijn zogenaamde 135-scenariomatrices. Hierbij wordt uitgegaan uitvoering van de maatregelen uit het SVV2 basispakket in een aangescherpte vorm. De groei van het autoverkeer volgens dit scenario bedraagt 35% in de periode 1986 tot 2010.

m.e.r.-ISEV

In het kader van de m.e.r.-ISEV zijn de volgende handelingen verricht:

- aanpassen van het basisjaar van 1987 naar 1990, bestaande situatie, en het prognosejaar van 2010 naar 2015, autonome ontwikkeling, door middel van het in rekening brengen van mobiliteitsontwikkeling en sociaal-economische ontwikkeling;
- het in rekening brengen van mobiliteit die het gevolg is van de MER-ISEV-ontwikkelingen voor drie alternatieven: 2, 3A en het meest milieuvriendelijk alternatief.

De resultaten van de modelberekeningen hebben als basis gediend voor de in dit MER beschreven effecten ten aanzien van verkeer- en vervoer, lucht en geluid.

2.2 Selectie relevante effecten en omvang studiegebied

inleiding

Met het opstellen van een ingreep-effectrelatiematrix worden de oorzaak- en gevolgrelaties in beeld gebracht, die bij het realiseren en ontwikkelen van woongebieden en bedrijfsterreinen kunnen ontstaan.

De verkeers- en vervoerssituatie is direct gerelateerd aan de deelthema's mobiliteitsontwikkeling, verkeersveiligheid en bereikbaarheid. Indirect zijn ook geluid- en luchthinder en de kwaliteit van het leefmilieu gerelateerd aan de verkeers- en vervoerssituatie. De effecten op geluid, lucht en kwaliteit van het leefmilieu blijven hier echter buiten beschouwing omdat deze effecten elders in dit MER aan de orde zullen komen.

aard van de ingrepen en effecten

De gevolgen van de aanleg en realisatie van woningbouw- en bedrijfsterreinen op de verkeers- en vervoerssituatie zijn in deze studie duidelijk aanwezig. Het verkeer dat geproduceerd of aangetrokken wordt door nieuwe lokaties van woningbouw of bedrijfsterreinen heeft direct

invloed op de bereikbaarheid, de verkeersbewegingen en de verkeersveiligheid.

In de aanlegfase zal met name het bouwverkeer invloed uitoefenen. Het realiseren van woningbouw en bedrijfsterreinen leidt tot veel extra verkeersbewegingen van (zwaar) bouwverkeer. Dit heeft effecten op de verkeersbewegingen (mobiliteit), bereikbaarheid van bouwlocaties en de verkeersveiligheid van de weggebruikers. Opgemerkt dient te worden dat deze effecten tijdelijk optreden en veelal beperkt kunnen worden door het treffen van compenserende maatregelen, zoals bijvoorbeeld tijdelijke verkeersomleidingen. Echter, gezien de schaal van te bouwen woningen en aan te leggen bedrijfsterreinen zal dit tijdelijke effect enige jaren op verschillende plaatsen in het studiegebied merkbaar zijn.

In de gebruiksfase treden permanente effecten op ten aanzien van de mobiliteitsontwikkeling, de verkeersveiligheid en de bereikbaarheidssituatie.

Tabel B.2.2.1: Ingreep - effectrelaties bij aanleg en het gebruik van woon- en werkgebieden

deelactiviteit:	deelthema:	mobiliteits-ontwikkeling	verkeers-veiligheid	bereik-baarheid
aanlegfase:				
1. bouwrijp maken		T	T	T
2. bouw- of aanlegwerkzaamheden		T	T	T
gebruiksfase:				
3. verkeer		P	P	P
4. menselijke activiteiten		P	P	P
5. bedrijfsactiviteiten		P	P	P
6. onderhoudswerkzaamheden		T	T	T

In de tabel zijn geen calamiteiten genoemd. De reden hiervoor is gelegen in het feit dat calamiteiten in verkeer en vervoer terug te brengen zijn tot ongelukken in het verkeer. Zoals vermeld is in de tabel worden effecten verwacht op het gebied van de mobiliteitsontwikkeling, de verkeersveiligheid en de bereikbaarheid.

De parameters die als toetsingscriteria gebruikt zullen worden, zijn:

1. mobiliteitsontwikkeling: verplaatsingen per etmaal, autokilometers per etmaal;
2. verkeersveiligheid: aantal knelpunten dat zal optreden;
3. bereikbaarheid: concurrentiepositie auto/openbaar vervoer.

Opgemerkt wordt dat de onder 2 en 3 genoemde parameters ingeschat worden op grond van een kwalitatieve benadering.

Bij het opstellen van de toetsingscriteria is uitgegaan van onomkeerbare en omkeerbare effecten. Onomkeerbaar is de mobiliteitsontwikkeling. Door de realisering van 8.500 woningen en 200 ha bedrijfsterrein ontstaan nu eenmaal verkeersstromen. De wijze waarop deze verkeersstromen worden afgewikkeld is wel omkeerbaar. Door het aanleggen van openbaar-vervoervoorzieningen zal het autogebruik kunnen afnemen. Dit heeft eveneens effecten op de verkeersveiligheid en de bereikbaarheid.

studie- en invloedsgebied

Het invloedsgebied is het gebied waarin de voorgenomen activiteiten direct of indirect invloed hebben. Hiertoe wordt eerst het studiegebied gedefinieerd.

studiegebied

De zogenaamde grensregio Ede-Veenendaal dient als basis voor het studiegebied. In dit gebied zal de voorgenomen activiteit ontplooid worden. Het verkeer en vervoer op de (regionale) hoofdwegen zal naar verwachting beïnvloed worden. Het studiegebied bestaat daarom uit de kernen die ontsloten worden door het regionale hoofdwegenet in en rondom de grensregio Ede - Veenendaal. Het studiegebied omvat de kernen van Ede, Bennekom, Wageningen, Veenendaal, Rhenen, De Klomp, Ederveen, Renswoude en Lunteren.

invloedsgebied

Het invloedsgebied bestaat uit de gebieden die (zware) relevante verkeersrelaties met het studiegebied hebben. Het invloedsgebied kan verschillen per vervoerwijze en bereikbaarheidsniveau (lokaal, regionaal en landsdeel).

Voor de ontsluiting van het studiegebied per auto zijn de volgende wegen van belang:

- de regio wordt (inter)nationaal ontsloten door de A12. Deze weg vormt een achterlandverbinding tussen de Randstad en Midden/Noord-Duitsland en Oost-Europa;
- voor de regionale ontsluiting zijn naast de A12 vooral de N224, de N225, de N233 en de N30 van belang;
- de regio ligt ingesloten tussen twee belangrijke achterlandverbindingen: ten noorden van het studiegebied ligt de A1 (Amsterdam - Noord Duitsland, Scandinavië en Oost Europa), ten zuiden van het studiegebied de A15 (Rotterdam - Ruhrgebied);
- naast deze hoofdwegen wordt ook het onderliggende wegennet in beschouwing genomen.

Voor het openbaar vervoer geldt dat de regio nationaal wordt ontsloten door de spoorlijn Utrecht-Arnhem. De intercityverbinding stopt op het station Ede-Wageningen. Voor de regionale ontsluitingen zijn de lijnen Utrecht-Arnhem, Utrecht-Rhenen en Amersfoort-Ede van belang. Tevens wordt het gebied ontsloten door een aantal busdiensten geëxploiteerd door de maatschappijen Centraal Nederland en de VAD.

2.3 Gehanteerde bronnen, aannamen en uitgangspunten

Bij de beschrijving van de bestaande situatie en de autonome ontwikkeling is gebruik gemaakt van diverse publikaties over verkeer en vervoer, zoals gemeentelijke, provinciale en landelijke nota's. Uit deze publikaties is een beeld ontstaan van de huidige verkeers- en vervoerssituatie in het gebied rond Ede en Veenendaal.

Met betrekking tot het mobiliteitsbeeld en de verwachte ontwikkeling daarvan, wordt gebruik gemaakt van de resultaten uit een uitsnede van het verkeersmodel Model Midden Nederland. In de autonome ontwikkeling is uitgegaan van de uitvoering van de maatregelen uit het SVV2-basispakket in een aangescherpte vorm, waarin de groei van de automobilititeit in 2010 toeneemt tot een indexniveau van 135 ten opzichte van 1986. In dit scenario wordt uitgegaan van een verdere accijnsverhoging, het invoeren van tolheffing en een bedrijfgericht aanpak van het woon- werkverkeer.

De kwaliteit en de beschikbaarheid van de verkeersgegevens is als goed beoordeeld. Veel modelgegevens hebben betrekking op het basisjaar 1987. In de periode 1987 - 1990 zijn geen significante wijzigingen in de verkeersstructuur opgetreden. Dit betekent dat de modelresultaten van het basisjaar 1987 zijn doorberekend naar de bestaande situatie 1990. Op een gelijke wijze is het prognosejaar 2010 door middel van extrapolatie door- (terug-)gerekend naar 2005 en 2015.

2.4 Huidige situatie

omvang autoverkeer

In tabel B.2.4.1 zijn de wegvakken aangegeven die deel uitmaken van het hoofdwegennet en het onderliggende wegennet in het studiegebied. Van de telpunten op het hoofdwegennet zijn de wegvakintensiteiten weergegeven zoals gemeten in 1990. Daarnaast is de capaciteit van de wegvakken aangegeven. De capaciteit van wegvakken is als volgt vastgelegd¹:

- twee rijstroken per richting zonder verkeerslichten: 4.400 motorvoertuigen per uur;
- twee rijstroken per richting met verkeerslichten: 3.000 motorvoertuigen per uur;
- één rijstrook per richting met verkeerslichten: 1.500 motorvoertuigen per uur.

Bij de in tabel B.2.4.1 weergegeven intensiteiten zijn de etmaalwaarden voor twee richtingen gesommeerd. De capaciteiten zijn weergegeven als spitsuur-waarden per richting.

¹ Bron: Richtlijnen voor het Ontwerp van Niet Autosnelwegen (RONA), 1991

In de tabel zijn ook de I/C-waarden² aangegeven. Vanaf I/C-waarde 0,80 - 0,85 treedt stagnatie in de verkeersafwikkeling op.

In de huidige situatie (1990) treedt op de volgende wegvakken stagnatie op:

- A12, op het wegvak tussen Maarsbergen en Veenendaal (beginnende stagnatie);
- S1, op het wegvak tussen de A12 en de bebouwde komgrens van Ede (stagnatie);
- VS25, op het wegvak tussen de A12 en de bebouwde komgrens van Veenendaal (zeer ver gevorderde stagnatie);
- S25, op het wegvak tussen de Zwarteweg en de provinciegrens (ver gevorderde stagnatie).

Tabel B.2.4.1: Intensiteiten en capaciteiten wegennet (motorvoertuigen per werkdagemaal).

wegnr	wegvak	huidige intensiteit (mvt/etm)	capaciteit (mvt/uur/ri)	I/C
A12	Maarsbergen - Veenendaal	59.100	4.400	0,81
A12	Veenendaal - Ede	55.000	4.400	0,75
A12	Ede - Arnhem	50.400	4.400	0,69
S1	Wageningen - T1	12.530	1.500	0,50
S1	T1 - v Balverenweg	15.500	1.500	0,62
S1	v Balverenweg - A12	18.370	1.500	0,73
S1	A12 - Ede	21.810	1.500	0,87
S1	S4 - Postweg	14.530	1.500	0,58
S1	Postweg - T4	15.400	4.400	0,21
T14 (N225)	Veenendaalsestrw - Paardenveld	9.600	1.500	0,39
S12 (N225)	S25 - Wageningen	10.300	1.500	0,41
S3 (N225)	Wageningen - Renkum	17.750	1.500	0,71
T45 (N224)	Barneveldsestraat - Veenweg	11.590	1.500	0,46
T45 (N224)	Veenweg - prov. grens	9.700	1.500	0,39
S4 (N224)	prov. grens - T3	9.300	1.500	0,37
S4 (N224)	T3 - S1	11.750	1.500	0,47
S4 (N224)	S1 - S5	16.800	1.500	0,68
S4 (N224)	Nieuwe Kazernelaan - A12	15.350	1.500	0,61

² I/C-waarde = intensiteit gedeeld door de capaciteit: geeft aan in welke mate de capaciteit wordt benut of overschreden

wegnr	wegvak	huidige intensiteit (mvt/etm)	capaciteit (mvt/uur/ri)	I/C
S5	S4 - T6 (Driesprong)	12.000	3.000	0,24
S5	T6 (Driesprong) - T6 (Otterlo)	8.350	1.500	0,33
T1	Wageningen hoog - Bennekom	8.600	1.500	0,34
T2	S4 - Lunteren	10.300	1.500	0,41
T2	Lunteren - Barneveld	5.400	1.500	0,22
T3	Lunteren - Ederveen	2.360	1.500	0,09
T3	S4 - prov. grens	13.240	1.500	0,53
T46	prov. grens - A12	13.240	1.500	0,53
T6	Wekerom - S5 (Driesprong)	4.850	1.500	0,19
T13	T14 - Cuneraweg	6.650	1.500	0,27
VS25	A12 - Nieuweweg	25.340	1.500	1,01
VS25	Nieuweweg - 't Goeiespoor	17.750	1.500	0,71
VS25	't Goeiespoor - Br'steeg	11.100	1.500	0,45
S25	Brinkersteeg - N Meentsteeg	13.360	1.500	0,53
S25	N Meentsteeg - Z Meentsteeg	14.880	1.500	0,60
S25	Z Meentsteeg - Geertesteeg	17.040	1.500	0,68
S25	Geertesteeg - Achterb'straatweg	13.820	1.500	0,55
S25	Achterb'straatweg - Zwarteweg	13.720	1.500	0,55
S25	Zwarteweg - prov. grens	24.460	1.500	0,98

Bron: Gelders verkeer '90, Provincie Gelderland
Verkeerstellingen, Provincie Utrecht

opbouw van het openbaar vervoernetwerk

De huidige openbaar vervoervoorzieningen in de regio zijn in de navolgende tabellen weergegeven.

Alle grote plaatsen in de regio zijn per bus bereikbaar. Het bedieningsniveau van de belangrijkste kernen in het studiegebied wordt weergegeven in tabel B.2.4.3.

Tabel B.2.4.2: Busvoorzieningen in de regio

maat-schappij	lijn-nummer	omschrijving	frequentie
CN	35	Arnhem - Wageningen (via Heteren)	1 p.u.
CN	50	Utrecht - Arnhem (via Rhenen en Wageningen)	2 p.u.
CN	51	Utrecht - Veenendaal	2 p.u.
CN	80/81	Amersfoort/Utrecht - Arnhem (Renswoude - Veenendaal - Rhenen - Wageningen)	2 p.u.
CN	83	Wageningen - Veenendaal (Wageningen - Bennekom - Ede - Veenendaal)	2 p.u.
CN	84	Wageningen - Ede-Veldhuizen	2 p.u.
CN	85	Wageningen - Ede/Wageningen NS	2 p.u.
CN	86/87	Stadsdienst Veenendaal (De Klomp - Veenendaal - West NS)	1-2 p.u.
CN	88	Ede - Arnhem (Ede - Bennekom - Renkum - Arnhem)	1 p.u.
CN	90/91	Stadsdienst Ede	2 p.u.
CN/VAD	106	Wageningen - Apeldoorn (Wageningen - Ede - Apeldoorn)	spits
CN	198	Rhenen - Arnhem	spits
CN	199	Utrecht - Rhenen	spits
CN	Buurtbus	Overberg - Lunteren	7 p.d.
CN	Buurtbus	Scherpenzeel - De Glind - Barneveld	1 p.u.
VAD	105	I Harderwijk - Barneveld - Ede	1-2 p.u.
VAD	108/110	Apeldoorn - Ede	2.p.u.

Tabel B.2.4.3: Mate van busbediening voor een aantal kernen in de regio

Kern	buslijnen	frequentie
Ede	83, 84, 85, 88, 90, 91, 105, 106, 108, 110	11-12 p.u.
Veenendaal	51, 80, 81, 83, 86, 87, buurtbus	7-8 p.u.
Bennekom	83, 85, 88, 106	4-5 p.u.
Lunteren	105, buurtbus	2-3 p.u.
Renswoude	80, 81	2 p.u.
Ederveen	buurtbus	7 p.d.

In tabel B.2.4.4 worden de treinvoorzieningen in de regio beschreven, naar lijn en bedieningsniveau.

Tabel B.2.4.4: Treinvoorzieningen

lijn	station	verbindingen (per uur)
Utrecht - Arnhem	Veenendaal/De Klomp	stoptrein Utrecht - Zutphen: 2
	Ede/Wageningen	stoptrein Utrecht - Zutphen: 2
		intercity DH/Rdam - Nijmegen: in spits 2
		intercity Adam - Nijmegen: 2
Utrecht - Rhenen	Veenendaal-West	stoptrein Utrecht - Rhenen: 2
	Veenendaal-Centrum	stoptrein Utrecht - Rhenen: 2
Amersfoort - Ede	Ede/Wageningen	stoptrein Amersfoort - Ede: 1 (in spits 2)
	Ede-Centrum	stoptrein Amersfoort - Ede: 1 (in spits 2)
	Lunteren	stoptrein Amersfoort - Ede: 1 (in spits 2)

Station Ede/Wageningen is een intercity-station, waardoor de regio nationaal ontsloten wordt. De regio heeft 6 stations op een relatief klein grondgebied. De regio heeft grote vervoersrelaties met de steden Utrecht en Arnhem. De bovenstaande tabel maakt duidelijk dat deze steden veelvuldig per trein te bereiken zijn. Ter illustratie is in figuur B.2.4.1 een overzicht van de belangrijkste openbaar vervoerlijnen in het studiegebied weergegeven.

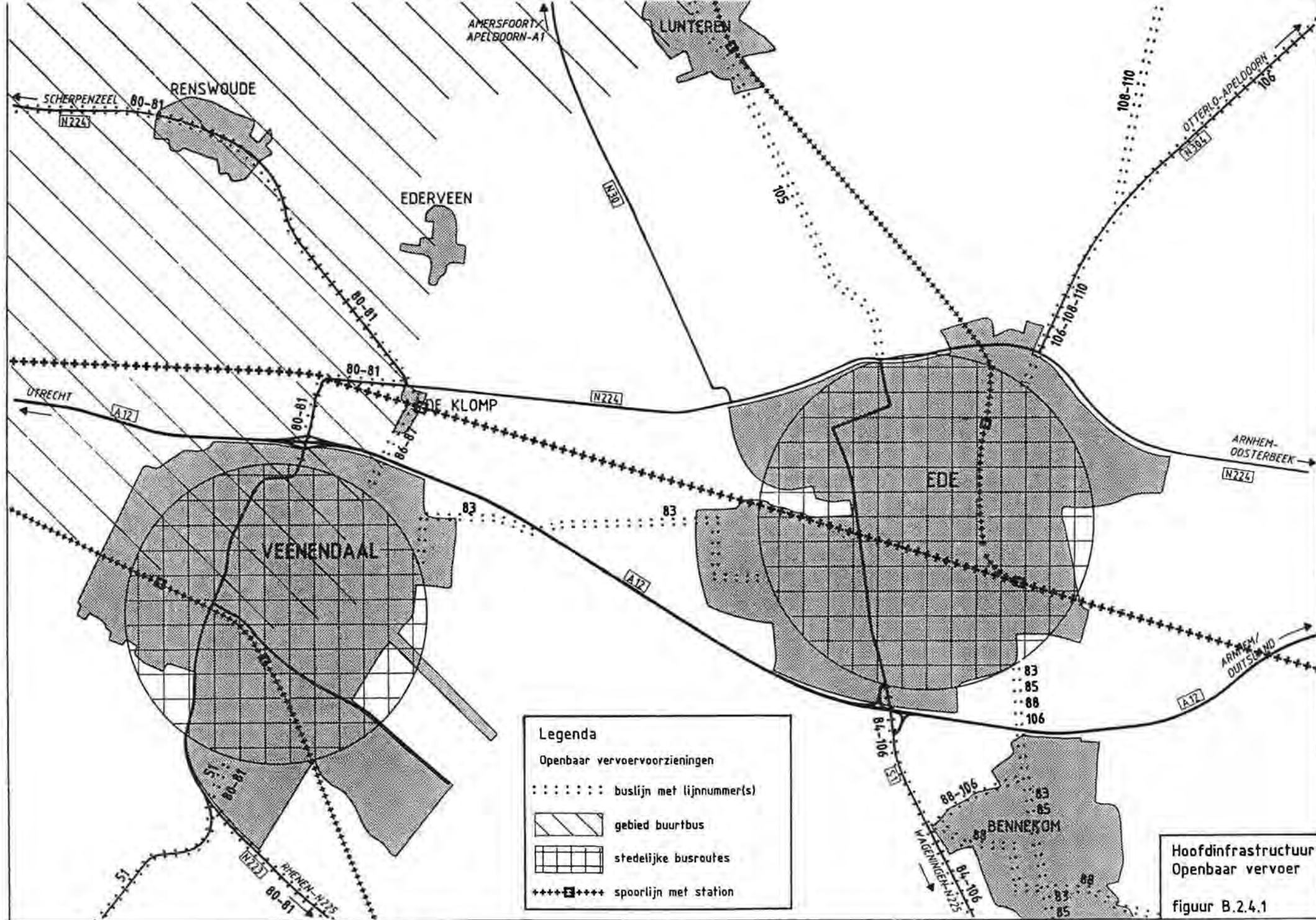
2.5 Situatie 2015

gebruik infrastructuur

In tabel B.2.5.1 zijn de berekende etmaalintensiteiten op de belangrijkste wegvakken in het studiegebied weergegeven zoals die naar verwachting zullen optreden in de beschouwde alternatieven (nulalternatief = autonome ontwikkeling).

De weergegeven intensiteiten zijn afgerond op 500 mvt/etmaal.

In de tabel zijn alle intensiteiten die meer dan 25% verschillen van de autonome situatie (nul) vetgedrukt weergegeven. Op deze wegvakken zal ten opzichte van de autonome ontwikkeling naar verwachting een significante wijziging van de geluidbelasting optreden (zie hiervoor paragraaf 5.4).



Tabel B.2.5.1: Verkeersintensiteit in mvt/etmaal (bron: verkeersmodel ISEV)

wegtracé	nul	2	3A	MMA
A12: Veenendaal-N233	45500	47000	52000	56000
A12: N233-A30	51000	52500	54000	62500
A12: A30-Dr.W.Dreeslaan	84500	95000	93500	96000
A12: Dr.W.Dreeslaan-Arnhem	82000	91000	91000	92500
A30: N224-Postweg	46500	51000	52000	52500
A30: N224-Schutterweg	54000	69000	66500	48500
A30: Schutterweg-A12	45500	72000	68000	54000
Dr.W.Dreeslaan: A12-v.Balverenw.	24500	30000	29000	30000
N224: A30-Edeseweg	16000	28000	28000	29000
N224: A30-De Klomp	15000	28000	24000	12500 ¹
N224: De Klomp-prov.grens	12500	15500	15500	15000
Edeseweg: N224-Lunteren	8000	15000	15500	10500
Hoofdweg: N224-Ederveen	6500	8000	7000	6000
Klompersteeg/Nieuweweg Noord	8500	16000	12000	11000
Veenendaalseweg	9000	27000	19500	21000
Schutterweg: ten oosten A30	15500	24000	24500	22000
Schutterweg: A30-N233	9500	11000	13500	5000
Schutterweg: N233-Veenendaal	5000	5500	10000	5000
N233: A12-Schutterweg	7000	7500	13000	16000
N233: Schutterweg-Benedeneind	12000	13500	13500	15500
N233: Benedeneind-Wag. Laan	10500	14000	15000	14000
Benedeneind: N233-Veenendaal	13500	13500	19800	12500

¹ in het MMA wordt de N224 ter plaatse van de nieuwe woningbouwlocatie omgeleid. De 'oude' N224 blijft daarbij gehandhaafd en doet dienst als wijkontsluitingsweg. Op de omgelegde N224 is de intensiteit zoals weergegeven in de tabel. Op de oude weg is de intensiteit circa 10.500 mvt/dag.

3 Bodem en water

3.1 Selectie van relevante effecten en omvang studiegebied

inleiding

In deze paragraaf wordt ingegaan op de ingrepen die in het gebied zullen plaatsvinden en de effecten hiervan op de compartimenten bodem, grondwater en oppervlaktewater. Doel van het opstellen van een ingreep-effectrelatiematrix is een gemotiveerde selectie van de te beschrijven gebiedskenmerken. Voor de geselecteerde effecten worden de toetsingscriteria afgeleid en wordt aangegeven welke parameters worden gehanteerd voor het beschrijven van de effecten.

aard van de ingrepen en effecten

In het gebied vinden de volgende activiteiten plaats:

- aanleg en gebruik van woongebieden;
- aanleg en gebruik van werkgebieden;
- aanleg en gebruik van natuurgebieden;
- aanleg en gebruik van recreatieroutes.

In tabel B.3.1.1 is een overzicht gegeven van de ingrepen die plaatsvinden en de effecten die hiervan het gevolg zijn.

Tabel B.3.1.1: Ingreep-effectrelatiematrix

ingreep	effecten		
	bodem	grondwater	oppervlaktewater
<i>aanlegfase</i>			
bouwrijp maken: a. verwijdering begroeiing b. verwijdering bebouwing c. grondverzet en egalisatie d. waterbeheersing en riolering	bodemopbouw (p,om) mv.dal. (p,on)		oppervl.w.st. (p,om) kwaliteit (p,on)

ingreep	effecten		
	bodem	grondwater	oppervlaktewater
bouw- en aanlegwerkzaamheden: a. (verticale) drainage /bronnemaling b. heiwerkzaamheden c. aanvoer van bouwmaterialen d. aanleg (bouw)wegen en leidingstraten e. aanleg woningen c.q. bedrijfspanden f. afwerken, herbestraten en aanbrengen van groenvoorzieningen g. winning van grondstoffen (ophoogzand) h. productie, verwerking en opslag van bouwafval	bodemopbouw (p,on) mv.dal. (p,on) bodemopbouw (p,on) mv.dal. (p,on) bodemopbouw (p,on) mv.dal. (p,on) mv.dal. (p,on) kwaliteit (p,om) bodemopbouw (p,on) mv.dal. (p,on) kwaliteit (p,om) bodemopbouw (p,on) mv.dal. (p,on) kwaliteit (p,om) bodemopbouw (p,on) mv.dal. (p,on) bodemopbouw (p,on) mv.dal. (p,on)	grondw.st. (t,om) grondw.regime (t,om) grondw.regime (t,om) grondw.regime (p,om) grondw.regime (p,om) grondw.regime (p,om) grondw.regime (p,om) grondw.st. (p,om) kwaliteit (p,om)	oppervl.w.st. (t,om) kwaliteit (t,on) oppervl.w.st. (p,om) oppervl.w.st. (p,om) oppervl.w.st. (p,om) oppervl.w.st. (p,om)
<i>gebruiksfase</i>			
verkeer: a. transport op de lokatie b. transport tussen lokatie en omgeving	mv.dal. (p,on) kwaliteit (p,om) mv.dal. (p,on) kwaliteit (p,om)	kwaliteit (p,om) kwaliteit (p,om)	kwaliteit (p,on) kwaliteit (p,on)
menselijke activiteiten: a. productie en afvoer van afval b. uitloop naar omliggend gebied, recreatieve activiteiten	kwaliteit (p,om) kwaliteit (p,om)	kwaliteit (p,om) kwaliteit (p,om)	kwaliteit (p,on) kwaliteit (p,on)
bedrijfsactiviteiten	kwaliteit (p,om)		kwaliteit (p,on)
onderhoudswerkzaamheden: a. beheer van de groenvoorzieningen b. beheer van riolering en open water c. onderhoud aan gebouwen en voertuigen	kwaliteit (p,om) kwaliteit (p,om)	kwaliteit (p,om) kwaliteit (p,om)	kwaliteit (p,on) kwaliteit (p,on)
<i>calamiteiten</i>			
bedrijfsongevallen	kwaliteit (t,om)	kwaliteit (t,om)	kwaliteit (t,on)

Toelichting bij tabel B.3.1.1:

p: permanent effect

t: tijdelijk effect

on: onomkeerbaar effect

bodem

Met effecten op de bodem worden bedoeld: de veranderingen van de bodemkwaliteit, waardoor "het vermogen van de bodem om zijn functie te vervullen, wordt aangetast". Deze veranderingen betreffen:

- *de chemische samenstelling en temperatuur van de bodem.* Deze kan veranderen door het gebruik van bouwmaterialen, lekkage van (brand)stoffen en het gebruik van wegen en terreinen. Effecten op de bodem kunnen plaatsvinden door oppervlakkige afstroming of indirect via grondwater of lucht;
- *de bodemopbouw.* De bodemopbouw ter plaatse zal vooral veranderen door vergraving en verdichting. Daarnaast kan zetting optreden over grotere afstanden door verlaging van de grondwaterstand bij bemalingen.

grond- en oppervlaktewater

Met effecten op het grond- en oppervlaktewater worden bedoeld: de veranderingen van de waterhuishouding. Deze veranderingen betreffen:

- *kwantitatief: verandering van grondwaterstand, stromingsrichting en stromingssnelheid van het grondwater, en verandering van oppervlaktewaterpeilen en stromingsrichting bij afvoer van neerslagoverschot.*

Deze veranderingen kunnen optreden bij bemalingen en drainage en verandering van het waterlopenstelsel. Vergroting van de verharde oppervlakte (en daardoor vermindering van de voeding van het grondwater) kan de waterhuishouding ook veranderen;

- *kwalitatief: verandering van de waterkwaliteit.*

Dit zal vooral plaatsvinden door lozing van milieuvreemde stoffen naar grond- en/of oppervlaktewater. Ook kunnen via de lucht (atmosferische depositie) effecten optreden.

Hierna volgt een beschrijving van de geselecteerde effecten die relevant worden geacht voor dit MER. Er is sprake van "relevantie", wanneer:

- sprake is van een permanent en onomkeerbaar effect van "redelijke" omvang;
- het effect onderscheidend is voor de beschouwde alternatieven.

aanlegfase**bouwrijp maken**

Bij het bouwrijp maken wordt het terrein zodanig ingericht, dat bebouwing kan plaatsvinden. Dit houdt in dat niet draagkrachtige bodemlagen worden ontgraven en een stabiele bovenlaag van zand wordt aangebracht.

Bij onvoldoende ontwatering (te hoge grondwaterstanden) wordt veelal drainage aangebracht. Bij aanleg van voorzieningen beneden het grondwaterpeil vindt in de meeste gevallen bronbemaling plaats. Hierbij wordt het grondwater tot beneden het niveau gebracht waar de werkzaamheden plaatsvinden. Mogelijk effect is zetting van zettingsgevoelige bodemlagen.

Ook kunnen waterlopen worden gedempt of omgelegd en het waterpeil veranderd.

bouw- en aanlegwerkzaamheden

Bij bouw- en aanlegwerkzaamheden wordt het terrein bebouwd en vindt wijziging van het bodemgebruik plaats. Als gevolg van verharding van een belangrijk deel van het terrein vindt afname van voeding van het grondwater door neerslag plaats. Mede vanwege eventuele aanleg van drainage kan het stromingsregime veranderen en kwelstroming afnemen of zelfs omkeren in infiltratie.

gebruiksfase verkeer

Door de aanwezigheid van verkeer vindt emissie plaats van verzurende stoffen naar de berm.

bedrijfsactiviteiten

Bedrijfsactiviteiten vinden voornamelijk plaats op verhard terrein. Hierbij kan lozing van proceswater op het oppervlaktewater of via onverhard terrein naar het grondwater plaatsvinden, hetgeen verslechtering van de (grond)waterkwaliteit tot gevolg kan hebben.

toetsingscriteria

Op basis van de in het voorgaande beschreven effecten, zullen de volgende toetsingscriteria worden gehanteerd:

- *bodemgebruik*: verandering van het bijvoorbeeld agrarisch in stedelijk gebied leidt tot een andere vorm van milieubelasting;
- *bodemopbouw*: waardevolle bodemlagen kunnen worden verstoord;
- *zetting*: door grondwaterstandsaling kan zetting optreden;
- *grondwaterstand*: door ontwatering treedt verlaging van de grondwaterstand op;
- *grondwaterstromingsregime*: de horizontale en verticale (kwel/inzijing) grondwaterstroming kan veranderen door de grondwaterstandsalingen, de toename van de verharde oppervlakte en een eventueel ander peilbeheer;
- *grondwaterkwaliteit*: door bedrijfsactiviteiten en calamiteiten kan het grondwater verontreinigd raken.
- *oppervlaktewaterstelsel*: het oorspronkelijke waterlopenstelsel zal worden aangepast;
- *oppervlaktewaterkwaliteit*: door bedrijfslozingen op open water kan de kwaliteit van het oppervlaktewater negatief worden beïnvloed.

effectbeoordeling

De effectbeoordeling vindt plaats per toetsingscriterium. De beoordeling is waar mogelijk kwantitatief. Criteria die niet kwantitatief kunnen worden beschreven, zullen kwalitatief worden beschreven, waarbij gebruik wordt gemaakt van scores die een indicatie geven van het verwachte effect. In het vervolg wordt gesproken van "indicator scores". Deze zijn als volgt gedefinieerd:

- sterk negatief effect
- negatief effect
- 0 geen effect
- + positief effect

++ sterk positief effect

In tabel B.3.1.2 wordt per toetsingscriterium aangegeven hoe de effectbeoordeling plaatsvindt.

Tabel B.3.1.2: Wijze van effectbeoordeling

toetsingscriterium	wijze van beoordeling	parameter
bodemgebruik	kwantitatief	ha met functie-wijziging
bodemopbouw	kwantitatief	ha verlies waardevolle bodems/beekdalen
maaiveldsdaling	kwantitatief	ha zettingsgevoelig gebied
bodemkwaliteit	kwantitatief	aantal bodemverontreinigingslocaties
grondwaterstand	kwantitatief	ha met grondwaterstands daling (groter dan 0,05 m)
grondwaterstromingsregime	kwantitatief	ha wijziging kwel in infiltratie
oppervlaktewaterstelsel	kwantitatief	lengte aan te passen waterlopen (km)
oppervlaktewaterkwaliteit	kwalitatief	indicator scores

omvang invloedsgebied

De omvang van het invloedsgebied verschilt per toetsingscriterium. De afstand tot de rand van het nieuwe woon- en werkgebied is voor de verschillende toetsingscriteria gesteld op:

- bodemgebruik: nihil
- bodemopbouw: nihil
- zetting: 500 meter
- grondwaterstand: 1500 meter
- grondwaterstromingsregime: 1500 meter
- grondwaterkwaliteit: nihil
- oppervlaktewaterstelsel: 200 meter
- oppervlaktewaterkwaliteit: 500 meter

Alleen in de nieuwe woon- en werkgebieden zelf veranderen de bodemgebruiksvorm en bodemopbouw, waardoor waardevolle bodemlagen kunnen worden aangetast.

Buiten een straal van 500 meter zal nog wel enige daling van de grondwaterstand kunnen optreden, maar met verwaarloosbare zettingsgevolgen.

Bij een uitgebreide ontwatering van de nieuwe woon- en werkgebieden kan daling van de grondwaterstand en verandering van de grondwaterstroming tot circa 1500 meter buiten deze gebieden optreden.

In infiltratiegebieden verplaatst eventueel verontreinigd grondwater zich ongeveer verticaal naar beneden. Daarom is de afstand op nihil gesteld. Evenwel zal een grotere horizontale verspreiding optreden wanneer het verontreinigde grondwater een watervoerend pakket bereikt.

In de nieuwe woon- en werkgebieden zal het oppervlaktewaterstelsel sterk kunnen veranderen. Door versnelde afvoer van neerslagoverschot vanuit de nieuwe gebieden naar elders, kan aanpassing van het oorspronkelijke waterlopenstelsel buiten de nieuwe gebieden noodzakelijk zijn. Aangehouden is een afstand van circa 200 meter.

Verontreiniging van oppervlaktewater in de nieuwe woon- en werkgebieden kan merkbaar zijn tot minstens honderden meters in de afvoerrichting, afhankelijk van de aard van de stoffen, de stromingssnelheid en eventuele objecten (kunstwerken) in het waterlopenstelsel. Aangenomen is een afstand van 500 meter.

3.2 Bodemverontreinigingslocaties en grondwateronttrekkingen

bodemverontreinigingslocaties

gemeente Veenendaal

voormalig stortterrein aan het Benedeneind te Veenendaal

Deze locatie betreft een voormalige stortlocatie van huishoudelijk afval met mogelijk bedrijfsafval. De oppervlakte bedraagt circa 1,9 ha. In 1990 is een aanvullend onderzoek afgerond. De conclusies van het onderzoek zijn dat nader onderzoek en saneringsmaatregelen gewenst zijn (gemeente Veenendaal, 1991a).

bestemmingsplan "De Compagnie"

Dit onderzoek betreft een ongeveer 24 ha groot terrein, waarvan geen verontreiniging veroorzakende activiteiten van bekend zijn (gemeente Veenendaal, 1988a en b). Conclusies zijn: Voor de grondwaterverontreinigingen zijn geen maatregelen noodzakelijk. De sanering van de grond is na het onderzoek uitgevoerd.

locatie Compagnie-Zuid

Op basis van een indicatief onderzoek in april 1990 werd geconcludeerd dat op dit terrein geen sprake was van verontreinigingen die een beperking stellen aan de mogelijke gebruiksfuncties van het terrein (gemeente Veenendaal, 1990a).

locatie Compagnie-Oost

Op basis van een indicatief onderzoek in maart 1990 werd geconcludeerd dat op dit terrein geen sprake is van verontreinigingen die een beperking stellen aan de mogelijke gebruiksfuncties van het terrein (gemeente Veenendaal, 1990b).

Nieuweweg-Noord

Op 6 augustus 1991 zijn op deze lokatie alle zintuiglijk waarneembare verontreinigingen gesaneerd, voornamelijk aanwezig in de top laag van de bodem. In totaal is 463 ton grond afgevoerd. In de ondergrond zijn licht verhoogde gehalten PAK en minerale olie achtergebleven. Het grondwater op deze lokatie is plaatselijk matig tot sterk verontreinigd met minerale olie. Bij een eerste proefsanering werden geen verhoogde gehalten meer in het onttrokken water aangetroffen. Daarop zijn geen verdere maatregelen meer getroffen (gemeente Veenendaal, 1991b en c).

gemeente Ede*Krakerswijk, Noordelijke en Zuidelijke Spoorsloot*

In de Krakerswijk (ook wel Zijdewetering genoemd), de Noordelijke en Zuidelijke Spoorsloot is onderzoek uitgevoerd naar de kwaliteit van de waterbodem (Zuiveringsschap Veluwe, 1991). Hieruit is gebleken dat in alle drie waterlopen verontreinigingen zijn aangetroffen. Sanering zal naar verwachting begin 1994 plaatsvinden (mondelinge informatie van het Zuiveringsschap Veluwe, 1993).

grondwateronttrekkingen

Navolgend wordt een overzicht gegeven van de grondwateronttrekkingen in 1991 voor drinkwaterwinning en industrie.

gemeente Veenendaal

<i>onttrekker</i>	<i>hoeveelheid m³/jaar</i>
pompstation Veenendaal	3.433.211
Boxal Nederland BV	73.680
Maro Veenendaal BV	33.810
Solvay Duphar BV	541.057
Lantor BV	48.170
Carolan Pharr BV	173.017
SKF Kogellagerindustrie BV	527.780
Voormalig V.S.W. terrein	232.201

gemeenten Ede

<i>x-coördinaat</i>	<i>y-coördinaat</i>	<i>hoeveelheid m³/jaar</i>
175.550	451.775	5.805.200
175.120	448.435	4.015.200
172.640	449.250	131.100
172.885	448.920	723.720
173.970	451.620	189.200
176.280	453.140	34.300

3.3 Gehanteerde bronnen

Voor het thema bodem en water is gebruik gemaakt van (mondelinge) informatie van de gemeenten Ede en Veenendaal over ontwatering en drooglegging in bestaande en in aanbouw zijnde werk- en woongebieden. Bovendien is (mondelinge) informatie verkregen bij de beide provincies over eventuele wijzigingen van vergunningen voor grondwateronttrekkingen. Gegevens over bodemopbouw, bodemkwaliteit, geohydrologie, waterkwaliteit, waterkwantiteit, e.d. zijn verkregen aan de hand van recente literatuur. Deze literatuur is gedateerd van 1985 tot en met 1992. De lijst van geraadpleegde literatuur is weergegeven in het hoofdrapport.

3.4 Grondwaterstromingsmodel en gebruikte invoergegevens

De hydrologische berekeningen zijn door IWACO BV uitgevoerd met behulp van een numeriek grondwaterstromingsmodel (TRIWACO). De invoergegevens van dit stationaire model zijn ontleend aan de databestanden die tijdens de GMN-studie (Grondwaterbeheer Midden-Nederland) en diverse daarna uitgevoerde onderzoeken zijn samengesteld. Het modelnetwerk is ter plaatse van de beschouwde bouwlocaties sterk verdicht met een gemiddelde knooppuntsafstand van 125 meter. Ook rond de gebieden met natuurwaarden is een netwerkverdichting aangehouden, met een gemiddelde knooppuntsafstand van 200 meter.

Nauwkeurigheid modelresultaten

In dit MER is bij de bepaling van de hydrologische effecten gebruik gemaakt van een numeriek grondwaterstromingsmodel (TRIWACO). Het modelnetwerk ten behoeve van de studie plaatselijk sterk verdicht met een gemiddelde knooppuntsafstand van 125 meter. Hiermee wordt ruimschoots tegemoet gekomen aan het in het kader van dit MER vereiste detailniveau (regionaal niveau). Opgemerkt wordt echter dat het gehanteerde netwerk niet voldoende is verdicht om zeer lokale verschillen in beeld te kunnen brengen. Voorts zijn geen stroombaanberekeningen uitgevoerd. Hiervoor is namelijk een modellering op perceelsniveau nodig en daarmee een uitwerking van de alternatieven op inrichtingsniveau.

Bij de berekeningen van de verschillende modellen zijn de volgende drie hydrologische parameters toegepast:

- percentage verharde oppervlakte die bepalend is voor de netto grondwateraanvulling;
- de diepte van de ontwateringsmiddelen;
- de opbolling van de grondwaterstand tussen de ontwateringsmiddelen.

In appendix A (aan het eind van dit bijlagenrapport) is de rapportage van IWACO, waarin onder meer de resultaten van de geohydrologische berekeningen zijn opgenomen weergegeven.

De volgende basisgegevens voor de grondwateraanvulling zijn gehanteerd.

gegeven	eenheid	daken/asfalt	klinkers/stoepen	onverhard
neerslag	mm/jaar	815	815	815
infiltratie	%	0	32	40
intensiteit infiltratie	mm/d	0	0,71	0,90
bewoning *	%	40	20	40
bedrijven	%	53	27	20

*: In het MMA is bij de woongebieden rekening gehouden met een percentage verharde oppervlakte 65% in plaats van 60%.

De diepte van de ontwateringsmiddelen is in overleg met de gemeenten gesteld op 1 meter beneden maaiveld. Alleen in het industriegebied aan de noordzijde van Veenendaal langs de rijksweg A12 is deze diepte gesteld op 1,25 meter, omdat het gebied tot NAP +6,25 meter wordt opgehoogd.

In de modellen, behalve het MMA, is een opbolling aangenomen van 0,30 meter. Voor de bouwlocaties is een drainageweerstand van 100 dagen aangehouden. Voor matig ontwaterde landbouwgronden geldt een waarde van circa 400 dagen. In het MMA is een lagere ontwateringsbasis aangenomen, omdat een hogere grondwaterstand toelaatbaar is vanwege het kruipruimteloos bouwen. Bovendien is ophoging met 0,20 m van de gebieden WI en WII in het MMA voorzien om negatieve effecten van bebouwing voor de gebieden met natuurwaarden, zoals het Meeuwenkampje, zo veel mogelijk te voorkomen.

Om een indruk te krijgen van de veranderingen voor de ecologische waarden is een scoresysteem ontwikkeld. De score is afhankelijk van de veranderingen van de grondwaterstand en van de kwelintensiteit. Een score van 2 komt overeen met een situatie waarbij geheel aan de ecologische wensen wordt voldaan. Een negatieve score betekent een verslechtering van de huidige situatie. Voor nadere informatie over de modelberekeningen wordt verwezen naar appendix A.

De hydrologische berekeningen geven inzicht in de permanente daling van de grondwaterstand en de verandering van de kwelintensiteit. Daarbij zijn inrichtings- en beheermaatregelen verondersteld op basis van informatie van de gemeenten Ede en Veenendaal. Deze informatie betreft onder meer: ontwatering van woon- en werkgebieden deels door drainage en deels door nieuwe vijvers en sloten, en ontwateringsdiepte.

Bij de bepaling van het effect van de uitbreidingslocaties zijn voor de gebieden buiten deze locaties de volgende parameters gehanteerd, met bijbehorende wegingsfactoren:

- gebied met een grondwaterstandsaling van 0,05 - 0,10 m (factor 1);
- gebied met een grondwaterstandsaling van 0,10 - 0,15 m (factor 2);
- gebied met een grondwaterstandsaling van groter dan 0,15 m (factor 3);
- gebied "niet of nauwelijks gevoelig voor grondwaterstandsaling" (factor 1);
- gebied "gevoelig voor grondwaterstandsaling" (kwelafhankelijke natuur) (factor 2).

4 Lucht

4.1 Selectie van relevante effecten

ingreep-effectrelaties

De voorgenoemen activiteit in het kader van ISEV betreft de realisatie van nieuwe woongebieden en bedrijventerreinen. Deze activiteit veroorzaakt een aantal effecten op de luchtkwaliteit, zowel in de aanlegfase als ook in de gebruiksfase. Doel van onderstaande tabel B.4.1.1 is om aan de hand van een nadere analyse van de mogelijke effecten te komen tot een gemotiveerde selectie van te behandelen aspecten voor de luchtkwaliteit. Daarbij is met name de aard van de te verwachten effecten van belang. Gelet op het feit dat het bij dit MER gaat om een vergelijking van (lokatie)alternatieven, zijn met name de lokatie-afhankelijke effecten relevant.

Tabel B.4.1.1: Ingreep-effectrelatiematrix lucht

ingreep	effecten	aard effecten (t/p,o/a) *
<i>aanlegfase</i>		
bouwrijp maken en bouwen: - sloop, grondverzet en egalisatie - bouwverkeer, bouwmachines	- stofemissies/verstuiving - verbrandingsgassen	t,o t,o
onttrekking landbouwgrond	afname landbouwgebonden emissies (NH ₃)	p,a
<i>gebruiksfase</i>		
energiegebruik, c.q. energie-opwekking	verbrandingsgassen	p,o
specifieke bedrijfsprocessen	stank- en stofhinder in de omgeving, diverse emissies	p,a
verkeersintensiteiten	uitlaatgassen	p,a

- * t = tijdelijk effect
- p = permanent effect
- o = lokatie-onafhankelijk
- a = lokatie-afhankelijk

calamiteiten

Naast de emissies van verkeer, industrie e.d. gedurende aanleg- en gebruiksfase is het mogelijk, dat er als gevolg van een calamiteit beïnvloeding plaatsvindt van de luchtkwaliteit. Te denken valt aan beïnvloeding door (combinaties van) gaslekken en brand. De effecten hiervan op de luchtkwaliteit in de regio zijn altijd tijdelijk van aard, maar kunnen zeer uiteenlopende gevolgen hebben, afhankelijk van de grootte, de

plaats en de aard van de calamiteit. In het kader van een mogelijke calamiteit is met name transport van gevaarlijke stoffen en de aanwezigheid van chemische industrie/bedrijfsprocessen van belang.

Voor de bedrijventerreinen worden in deze studie de milieucontouren weergegeven. Bij deze milieucontouren is tevens rekening gehouden met het aspect gevaar en geurhinder. Aangezien verder geen gegevens beschikbaar zijn of betrouwbare voorspellingen kunnen worden gedaan over de aard van de bedrijfsactiviteiten en het transport van gevaarlijke stoffen wordt buiten de weergegeven milieucontouren niet nader ingegaan op het effect van calamiteiten.

te beschrijven aspecten

In het navolgende zal eerst per fase en per bron worden ingegaan op de verschillende emissies. Vervolgens zal worden ingegaan op de effecten van de verschillende componenten en zal de keuze van de te beschrijven aspecten worden gemotiveerd.

emissies aanlegfase

De emissies die in de aanlegfase optreden zijn tijdelijk van aard zijn en in grote lijnen lokatie-onafhankelijk. Aangenomen wordt voorts, dat de invloed van deze emissies op de luchtkwaliteit relatief beperkt is. Om die reden wordt niet nader ingegaan op de emissies in de aanlegfase.

emissies gebruiksfase

verkeer

De belangrijkste stoffen die door verkeer worden uitgestoten zijn NO_x (stikstofoxyden, met name NO_2 en NO), CO (koolstofmonoxyde), SO_2 (zwaveldioxyde) en Pb (lood). Daarnaast komen nog met name PAK's (poly-aromatische-koolwaterstoffen), benzeen en overige koolwaterstoffen en aerosolen, evenals natuurlijk de verbrandingsgassen CO_2 (koolstofdioxyde) en waterdamp vrij.

De uitstoot van deze stoffen heeft lokaal verhoogde concentraties van deze stoffen langs de wegen tot gevolg.

woningen

Door huishoudens wordt energie gebruikt ten behoeve van onder meer verwarming, koken en verlichting. Bij de opwekking van deze energie worden verbrandingsgassen geëmitteerd. Hierbij moet onderscheid gemaakt worden naar emissies ten gevolge van grootschalige opwekking van elektriciteit en de emissies ten gevolge van de verwarming van woningen. Bij deze opwekking van energie worden als belangrijkste componenten NO_x (NO_2 en NO) SO_2 en CO_2 geëmitteerd.

bedrijven

Evenals voor woningen geldt bij bedrijven dat ten gevolge van energiegebruik, c.q. energie-opwekking, de emissie van bovengenoemde stoffen plaatsvindt.

Daarnaast zijn er emissies die gerelateerd zijn aan produktieprocessen e.d. (bedrijfstype-afhankelijk), onder meer geur- en stofemissies.

landbouw

Aan landbouw verbonden emissies betreffen met name de uitstoot van ammoniak. Daarnaast vinden emissies plaats ten gevolge van gebruik van bestrijdingsmiddelen.

effecten en keuze te beschrijven aspecten

Op makro-niveau (mondiaal/internationaal) is luchtverontreiniging verantwoordelijk voor verschijnselen zoals broeikaseffect en zure regen. Deze makro-effecten zijn alleen merkbaar te beïnvloeden via stringent (inter)nationaal beleid, (inter)nationale wet- en regelgeving:

- keuzes in aard en omvang van nieuwe ontwikkelingen
- aangeven van (technische) voorwaarden van ontwikkelingen

De vraag wáár de ontwikkelingen binnen een relatief kleine regio dienen plaats te vinden (locatiekeuze) is vanuit makro-perspectief van ondergeschikt belang. Het makro-niveau wordt in het MER daarom niet beschouwd.

Op meso-niveau (nationaal/regionaal) heeft men vooral te maken met de eventuele beïnvloeding van de heersende achtergrondconcentraties door diverse (milieuvreemde-) stoffen. Deze algemene luchtkwaliteit is middels een locatiekeuze nauwelijks te beïnvloeden. In het MER wordt daarom ten aanzien van het meso-niveau uitsluitend aandacht geschonken aan de regionale mogelijkheden om de groei van de automobiliteit (en daarmee uitlaatgassen) te beperken.

Op micro-niveau (regionaal/lokaal/individueel) gaat het om de (in)directe blootstelling van mens, plant en dier aan concentraties milieuvreemde stoffen en de daaruit voortvloeiende effecten. In tegenstelling tot makro- en meso-effecten is de plaatselijke luchtkwaliteit wél locatie-onderscheidend.

Het accent ligt in het MER daarom op een beschrijving van de effecten op micro-niveau waarbij met name ingegaan wordt op locatiegebonden verschillen tussen de diverse ruimtelijke plannen. Dit wordt bereikt door na te gaan in hoeverre er verschillen van emissies optreden naar de lucht en door een vergelijking van de belasting van stank- en stofgevoelige gebieden of objecten.

Lokatie-afhankelijke verschillen in emissies treden alleen op bij wegverkeer. De keuze van de locaties voor wonen en werken is namelijk bepalend voor de verkeersproductie. De (omvang van de) emissies van woningen en bedrijven wordt niet beïnvloed door de ligging. Het effect van deze emissies is echter wel locatieafhankelijk. Dat geldt met name voor industriegebieden. Naarmate het gebied waarin het industriegebied is geprojecteerd gevoeliger is voor emissies van verontreinigende stoffen, is het effect groter. Gezien de aard van de emissies van woningen kan volstaan worden met de beschrijving van emissies van wegverkeer, industrie en landbouw.

Bij de beschrijving van de beïnvloeding van de luchtkwaliteit door wegverkeer, industrie en landbouw wordt met name ingegaan op de volgende stoffen:

- NO₂ (stikstofdioxide)(NO_x)

- SO_2 (zwaveldioxide)
- CO (koolmonoxyde)
- NH_3 (NH_x , ammoniak/ammonium)
- CO_2 (kooldioxyde)
- Benzeen

Voorgaande vluchtige verbindingen worden beschouwd als representatief voor de luchtverontreiniging en de daarmee samenhangende milieuproblemen zoals in het navolgende wordt beschreven. Zij kunnen tevens worden gezien als gidsstoffen voor verspreiding en deposities.

CO_2 vormt een belangrijk 'broeikasgas'; zoals echter aangegeven speelt het broeikasprobleem op een zodanig grote schaal, dat het effect van de toename van lokale emissies van broeikasgassen ten gevolge van woningbouw en vestiging van bedrijven en de verkeersaantrekkende werking daarvan niet meetbaar is.

Behalve CO (koolmonoxyde), CO_2 en benzeen, spelen bovenstaande stoffen een rol bij de verzurings- en vermestingsproblematiek.

De emissie van ammoniak door de landbouw is één van de oorzaken van bodemverzuring in Nederland. Naast ammoniak levert ook de uitstoot van zwaveloxiden, stikstofoxiden en vluchtig organische stoffen een bijdrage aan de verzuring. Het aandeel van zwavel- en stikstofoxiden in de verzuringsproblematiek is in Nederland geringer dan in de ons omringende landen omdat Nederland beschikt over een relatief schone energiedrager in de vorm van aardgas. De emissie van ammoniak is in Nederland echter verhoudingsgewijs veel groter dan in het buitenland.

Als stikstofbronnen voor planten zijn ammoniak in de eerste plaats en stikstofdioxyde evenals ander stikstofoxyden oorzaak van de optredende vermesting. Dit heeft in het algemeen een verarming aan (zeldzame) soorten en bijbehorende fauna tot gevolg; algemeen voorkomende soorten worden steeds algemener, zeldzame steeds zeldzamer. Heidevelden die binnen de invloedssfeer liggen van de landbouwgebieden voor wat betreft ammoniakemissie vergrassen in versneld tempo alleen al door de hogere (achtergrond)concentraties stikstofoxyden.

De concentratie koolmonoxyde is met name van belang ten aanzien van de toxiciteit ervan bij hogere concentraties, afhankelijk van expositieduur (één tot zo'n acht uur voor respectievelijk 40 mg/m^3 en 6 mg/m^3) en fysiologische activiteit. Het koolmonoxyde concurreert namelijk met zuurstof om de hemoglobine, de stof die de zuurstof opneemt in het bloed en transporteert door het lichaam om het af te staan waar dat nodig is. Het gevolg is, dat bij hogere concentraties te weinig zuurstof kan worden opgenomen waardoor effecten optreden als hoofdpijn en bewusteloosheid. Bij langdurige blootstelling kan het effect ernstiger zijn.

Evenals CO kan ook blootstelling aan kortdurende hoge concentraties NO_2 en SO_2 nadelige effecten hebben op de mens. Hierbij moet gedacht worden aan irritatie van de luchtwegen en toenemende ademweerstand. Met name

mensen met gevoelige luchtwegen en/of bronchitis zullen hier in de eerste plaats hinder van ondervinden.

Ten aanzien van benzeen geldt, dat deze stof, evenals andere aromatische koolwaterstoffen, kankerverwekkend wordt geacht. Benzeen speelt een rol bij het ontstaan van leukemie en bij hoge concentraties kunnen chromosoomafwijkingen optreden. Doordat aromaten moeilijk afbreekbaar zijn kunnen deze relatief gemakkelijk in voedselketens accumuleren. Voor het totaal aan koolwaterstoffen bestaat in Nederland overigens geen grenswaarde.

4.2 Omvang en algemene karakteristiek van het invloedsgebied

omvang van het invloedsgebied

De omvang van het invloedsgebied voor lucht verschilt per stof. Zwavel- en stikstofoxiden blijven lang in de lucht aanwezig en zullen zich over grote afstand verspreiden. De reikwijdte van zware industrie kan het studiegebied ver overschrijden. Het betreft hier effecten op makro- en meso-niveau die in dit MER niet worden beschreven. Op lokaal niveau zijn de hoogste concentraties milieuvreemde stoffen aanwezig binnen 1 à 2 kilometer van de bron. Ammoniak slaat voor een belangrijk deel neer vlakbij de bron. Langs wegen is het beïnvloedingsgebied door uitlaatgassen maximaal enkele honderden meters.

Gelet op het voorgaande wordt voor het invloedsgebied uitgegaan van de woon- en werklocaties en een zone van 1,5 km. langs de locaties en de hoofdwegen in het zoekgebied.

algemene karakteristiek van het invloedsgebied

Het invloedsgebied wordt gekenmerkt door twee grote bebouwingsconcentraties met daartussen een open gebied doorsneden door infrastructuur. In het open gebied liggen enkele waardevolle gebieden die mogelijk gevoelig zijn voor depositie van verontreinigende stoffen (natuurgebieden en bijzondere objecten). Daarnaast zijn met name de woonbebouwingen van Ede en Veenendaal gevoelig voor luchtverontreiniging. De luchtgevoelige bestemmingen komen in grote lijnen overeen met de bestemmingen die gevoelig zijn voor geluidhinder.

De belangrijkste oorzaken van luchtverontreiniging zijn in het studiegebied met name de bedrijvigheid in Ede en Veenendaal, het vrachtverkeer en in het open buitengebied de landbouw.

De huidige luchtkwaliteit in de regio kan worden afgeleid van de heersende achtergrondconcentraties en de bijdrage van lokale bronnen, waardoor plaatselijk hogere concentraties aanwezig kunnen zijn.

Ter bepaling van de achtergrondconcentraties worden de LML (landelijk meetnet luchtverontreiniging)-gegevens gebruikt van het station Wageningen. Wageningen is het meest nabijgelegen meetpunt waar in het kader van het LML metingen verricht worden.

In tabel B.4.2.1 worden voor een drietal stoffen de achtergrondconcentraties in het studiegebied weergegeven. Tevens worden in deze tabel, voor zover van toepassing, de gehanteerde richtwaarden en grenswaarden weergegeven. De grenswaarden mogen niet worden overschreden. De richtwaarden zijn strenger en dienen als kwaliteitsdoel voor de toekomst. Verwacht wordt dat de richtwaarden op korte termijn zullen worden aangescherpt tot streefwaarden. Concentraties die onder de streefwaarden blijven veroorzaken geen nadelige effecten.

Tabel B.4.2.1: Achtergrondconcentraties en Nederlandse richt- en grenswaarden

achtergrondconcentraties ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			richtwaarde	grenswaarde
SO ₂ ¹	(98p,24h.gem) ²	24	100	250
	(50p,24h.gem.)	7	30	75
NO ₂ ¹	(98p,h.gem.)	74	80	135
	(99.5p,h.gem.)	91	-	175
CO ³	(98p,8h.gem.)	-	-	6000
	(99.9p,h.gem.)	-	-	40000
Benzeen (jaargemiddelde) ⁴		2	5	10

Toelichting:

- 1 gegevens SO₂ en NO₂ zijn ontleend aan LML-meetpunt Wageningen;
- 2 98p,24h.gem betekent 98-percentielwaarde op basis van 24 uurgemiddelde concentraties. De weergegeven concentratie is de 24-uurgemiddelde concentratie die gedurende 98% van de tijd juist niet wordt overschreden;
- 3 voor CO zijn geen met de grenswaarde vergelijkbare gegevens bekend. In het MER A30 wordt voor '88/'89 een 98p,1h.gem van 570 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gegeven.
- 4 Afgeleid uit de meetresultaten van Het Nationaal Onderzoek Kolen; MER A30.

Bronnen: LML, meetresultaten 1992, Besluit luchtkwaliteit zwaveldioxyde en zwevende deeltjes (zwarte rook), Stb. 78, 13-2-1986 (Stb. 42, 1993), Besluit luchtkwaliteit stikstofdioxyde, Stb. 33, 23-1-1987 (Stb. 42, 1993), Besluit luchtkwaliteit koolstofmonoxyde en lood, Stb. 34, 26-1-1987 (Stb.42 1993), Besluit luchtkwaliteit benzeen, 29-12-1992, Stb. 35, 1993.

Op grond van tabel B.4.2.1 kan geconcludeerd worden, dat de achtergrondconcentraties voor SO₂ en NO₂ en benzeen ruim onder de grenswaarden blijven. Overschrijding van de normen voor CO komt binnen Nederland alleen plaatselijk voor langs straten met een hoge verkeersintensiteit en aaneengesloten bebouwing direct langs de weg. Ten aanzien van andere luchtverontreinigende componenten als zwarte rook en ozon geldt net als bij SO₂ en NO₂ dat de concentraties ruim onder de grenswaarden blijven. Bij fijn stof liggen de gecorrigeerde meetresultaten boven de grenswaarde van 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ongeveer 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (jaargemiddelden)) [LML, meetresultaten 1992].

In het MER A30 wordt voor de achtergrondconcentratie van Benzeen een daling verwacht van 10 % in 2000 ten opzichte van 1985.

Ten aanzien van ammoniak geldt de Gelderse Vallei als één van de gebieden binnen Nederland waar een zeer grote emissie van ammoniak plaatsvindt en daarmee gepaard gaande een grote depositie van NH_x (ammoniak/ammonium).

Naast overzichten van concentraties voor verschillende meetpunten worden in de LML-meetresultaten ook jaargemiddelde concentraties voor Nederland en de regio's gepresenteerd. Een overzicht hiervan voor Nederland en Gelderland wordt gegeven in tabel B.4.2.2.

Tabel B.4.2.2: Jaargemiddelden Gelderland en gewogen gemiddelden (naar regio-oppervlakten) Nederland ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

component	Gelderland	Nederland
SO_2	7,3	9,3
NO_2	27	25
CO	380	390

bron: [LML, meetresultaten 1992].

Uit tabel B.4.2.2 blijkt, dat de achtergrondconcentraties van deze stoffen voor de regio Gelderland niet veel afwijken van het Nederlands gemiddelde.

4.3 Autonome ontwikkeling

wegverkeer

Met behulp van het verkeers- en vervoersmodel zijn de intensiteiten berekend op een groot aantal wegen, rekening houdend met de genoemde autonome ontwikkelingen. Op basis hiervan is de emissie van NO_2 en CO bepaald (tabel B.4.3.2). Bij het bepalen van de emissie van NO_2 en CO is uitgegaan van emissiekentallen voor 2010. In tabel B.4.3.1 worden deze weergegeven.

Bij het bepalen van de emissie op de verschillende wegen is uitgegaan van de maximaal toegestane snelheid op de beschouwde wegen. Ten aanzien van de verdeling in personenauto's en vrachtauto's is uitgegaan van de verdeling die is gehanteerd in het MER-A30. Dat betekent dat op de A12 en de A30 is uitgegaan van 75% personenauto's en 25% vrachtauto's en op alle overige wegen is uitgegaan van 90% personenauto's en 10% vrachtauto's.

Tabel B.4.3.1: Emissiefactoren van het wegverkeer op wegen met verschillende snelheidslimieten (in mg per meter per voertuig)

	limiet (km/h)	Benzeen	NO _x	SO ₂	CO
2010	<i>Personenauto's en bestelwagens</i>				
	50	0.025	0.31	0.048	4.6
	80	0.008	0.29	0.034	1.6
	100	0.012	0.52	0.029	2.1
	120	0.014	0.75	0.036	2.8
	<i>Vrachtwagens</i>				
	50	0.025	9.2	0.70	4.0
	80	0.008	8.1	0.70	1.35
	100	0.012	7.7	0.60	1.25
	120	0.014	8.5	0.67	1.40

Bron Wee, G.P. e.a., Verkeer en vervoer in de Nationale Milieuverkenning 3, 1993-2015, RIVM, 1993

* Uitgaande van een gelijkblijvende verhouding van de samenstelling van NO_x in de uitlaatgassen, neemt de emissie van NO₂ in dezelfde mate toe als de emissie van NO_x.

Tabel B.4.3.2: Emissies van NO₂ en CO in kg per strekkende meter per etmaal

wegtracé	intensiteit	NO ₂	CO
A12: Veenendaal-N233	45500	0,12	0,11
A12: N233-A30	51000	0,13	0,12
A12: A30-Dr.W.Dreeslaan	84500	0,22	0,21
A12: Dr.W.Dreeslaan-Arnhem	82000	0,21	0,20
A30: N224-Postweg	46500	0,12	0,11
A30: N224-Schutterweg	54000	0,14	0,13
A30: Schutterweg-A12	45500	0,12	0,11
Dr.W.Dreeslaan: A12-v.Balverenw.	24500	0,03	0,04
N224: A30-Edeseweg	16000	0,02	0,03
N224: A30-De Klomp	15000	0,02	0,03
N224: De Klomp-prov.grens	12500	0,02	0,03
Edeseweg: N224-Lunteren	8000	0,01	0,02
Hoofdweg: N224-Ederveen	6500	0,01	0,01

wegtracé	intensiteit	NO ₂	CO
Klompersteeg/Nieuweweg Noord	8500	0,01	0,02
Veenendaalseweg	9000	0,01	0,02
Schutterweg: ten oosten A30	15500	0,02	0,03
Schutterweg: A30-N233	9500	0,01	0,02
Schutterweg: N233-Veenendaal	5000	0,01	0,01
N233: A12-Schutterweg	7000	0,01	0,01
N233: Schutterweg-Benedeneind	12000	0,02	0,03
N233: Benedeneind-Wag. Laan	10500	0,01	0,02
Benedeneind N233-Veenendaal	13500	0,02	0,03

Uit het MER-A30 blijkt, dat bij de verandering van de S1 (N30) tot A30 de concentraties van koolmonoxyde ruim beneden de grenswaarde van 6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ blijven. Rekening houdend met de veiligheidsmarge, die in het MER A30 wordt gehanteerd, moet plaatselijk langs de A30 rekening worden gehouden met overschrijding van de grenswaarden van de norm voor NO₂ tot ongeveer 90 m. uit de wegas; berekeningen zijn gedaan voor het wegvak Postweg-Plantagelaan dat de grootste verkeersintensiteit kent. Ook voor de overige delen moet binnen kortere afstanden rekening worden gehouden met overschrijding van de grenswaarden voor NO₂.

Door de aanleg van het nieuwe wegvak van de A30 vindt langs dit deel een stijging plaats van de concentraties luchtverontreinigende stoffen. De concentraties van CO blijven echter ruim onder de grenswaarden. Voor NO₂ is er wel sprake van een merkbare invloed. Hier geldt, dat overschrijding van de grenswaarden plaatsvindt tot zo'n 100 m uit de wegas.

Ten aanzien van de regionale wegen blijft het zo, dat de grenswaarden niet of nauwelijks worden overschreden (Gemeente Ede, 1991).

In tabel B.4.3.3 wordt de totale emissievracht van het wegverkeer in het studiegebied voor een aantal stoffen weergegeven. Bij het bepalen hiervan is gebruik gemaakt van de in tabel B.4.3.1 opgenomen emissiefactoren voor het jaar 2010 en dezelfde aannames als bij de huidige situatie (10 % vrachtverkeer en 90 % personenauto's en bestelwagens en een gemiddelde snelheid van 100 km per uur voor personenauto's en 80 km per uur voor vrachtauto's).

Tabel B.4.3.3: Totale emissievrachten van het wegverkeer in het studiegebied

stof	totale emissie (g/etmaal)
Benzeen	5
NO ₂	554
SO ₂	42
CO	878

Ondanks de groei van de verkeersintensiteit blijkt de emissievracht af te nemen. Dit wordt veroorzaakt doordat (vracht)auto's per saldo minder uitstoten.

4.4 Bronnen en werkwijze

Bij de beschrijving van de emissies van wegverkeer wordt gebruik gemaakt van resultaten van het verkeers- en vervoermodel. Met behulp van een algemeen geldende vuistregel zullen de invloedssferen langs de belangrijkste wegen worden bepaald [Voorspellingsmethoden wegenprojecten milieu-effecten. Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, hoofdafdeling Milieu, 1990]. Voorts zullen op basis van het berekende aantal autokilometers totale emissievrachten van verkeer binnen het studiegebied worden berekend.

Voor bedrijven zal -indien van toepassing- de wettelijke zônering volgens bestaande vergunningen worden gehanteerd. Echter, voor de toekomst (zowel autonoom als in kader van de voorgenomen activiteiten) is slechts ten dele bekend welke bedrijfstypen zich wáár zullen vestigen. Daarom wordt voor bedrijven, op basis van aannamen met betrekking tot de samenstelling van de bedrijventerreinen, gewerkt met milieuzôneringen voor lucht en geluid tezamen [Bedrijven en Milieuzônering, V.N.G.; Groene reeks nr 80]. Voor bedrijventerreinen is sprake van een zogenaamde 'worst case'-benadering, zie ook thema geluid (hoofdstuk 4).

Voor de landbouw, met name de intensieve veehouderij, wordt op basis van algemene gegevens van emissies binnen het agrarisch buitengebied Ede (Voorontwerp bestemmingsplan agrarisch buitengebied Ede, 1993) een schatting gemaakt van (wijzigingen in) de uitstoot van NH₃ en de daaraan gekoppelde depositie.

De emissie afkomstig van de verschillende bronnen wordt, afgezet tegen de heersende achtergrondconcentratie. Daarvoor is gebruik gemaakt van informatie van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML, Meetresultaten 1992, RIVM, Bilthoven, 1993) en gegevens uit het MER-A30 (MER-A30 hoofdrapport, gemeente Ede, Barneveld en Rijkswaterstaat directie Gelderland, 1991).

In beginsel wordt uitgegaan van de in Nederland geldende kwaliteitsdoelstellingen zoals deze zijn neergelegd in grens- en richtwaarden in de besluiten luchtkwaliteit ex Wet Milieubeheer.

4.5 Verandering luchtkwaliteit

De verandering van de luchtkwaliteit wordt gerelateerd aan de componenten die ook in hoofdstuk 5 zijn behandeld, te weten NO₂ (verkeersemissie) en NH₃ (landbouw). Daarnaast wordt ten aanzien van bedrijven ook rekening gehouden met geur en stof door het middel van milieuzonering.

wegverkeer

Uit het MER A30 blijkt dat alleen ten aanzien van de concentratie NO₂ langs wegen in het buitengebied de grenswaarden licht worden overschreden. De emissie van NO₂ wordt daarom gehanteerd bij het bepalen van het effect van de voorgenomen activiteit op de luchtkwaliteit.

Met behulp van het verkeers- en vervoermodel is per alternatief de intensiteit op een groot aantal wegvakken bepaald. Op basis daarvan is de emissie van NO₂ bepaald. De resultaten zijn weergegeven in tabel B.4.5.1. Bij het bepalen van de emissie is gebruik gemaakt van de formule:
$$E_w = N_p * E_p + N_v * E_v$$

Toelichting:

E_w = emissie in mg per strekkende meter weg per etmaal

N_p = aantal personenauto's per etmaal

N_v = aantal vrachtauto's per etmaal

E_p = emissiefactor personenauto's

E_v = emissiefactor vrachtauto's

De emissiefactoren (kentallen) zijn weergegeven in tabel B.4.3.1. Deze kentallen zijn ontleend aan 'Verkeer en vervoer in de Nationale Milieuverkenning 3, voor het jaar 2010' (Wee, G.P. e.a., 1993). De intensiteiten zijn weergegeven in tabel B.2.5.1 (verkeer en vervoer).

Bij het bepalen van de emissie op de verschillende wegen is uitgegaan van de maximaal toegestane snelheid op de beschouwde wegen. Ten aanzien van de verdeling in personenauto's en vrachtauto's is uitgegaan van de verdeling die is gehanteerd in het MER-A30. Dat betekent dat op de A12 en de S1 (N30) is uitgegaan van 75% personenauto's en 25% vrachtauto's en op alle overige wegen is uitgegaan van 90% personenauto's en 10% vrachtauto's.

Tabel B.4.5.1 Emissie van NO₂ in kg per strekkende meter weg per etmaal

wegtracé	nul	2	3A	MMA
A12: Veenendaal-N233	0,12	0,12	0,13	0,14
A12: N233-A30	0,13	0,13	0,14	0,16
A12: A30-Dr.W.Dreeslaan	0,22	0,29	0,28	0,29
A12: Dr.W.Dreeslaan-Arnhem	0,21	0,24	0,24	0,24
A30: N224-Postweg	0,12	0,13	0,13	0,13
A30: N224-Schutterweg	0,14	0,18	0,17	0,12
A30: Schutterweg-A12	0,12	0,19	0,18	0,14
Dr.W.Dreeslaan: A12-v.Balverenw.	0,03	0,03	0,03	0,03
N224: A30-Edeseweg	0,02	0,04	0,04	0,04
N224: A30-De Klomp	0,02	0,04	0,03	0,03
N224: De Klomp-prov.grens	0,02	0,02	0,02	0,02
Edeseweg: N224-Lunteren	0,01	0,02	0,02	0,01
Hoofdweg: N224-Ederveen	0,01	0,01	0,01	0,01
Klompersteeg/Nieuweweg Noord	0,01	0,02	0,01	0,01
Veenendaalseweg	0,01	0,03	0,02	0,02
Schutterweg: ten oosten A30	0,02	0,03	0,03	0,02
Schutterweg: A30-N233	0,01	0,01	0,01	0,01
Schutterweg: N233-Veenendaal	0,01	0,01	0,01	0,01
N233: A12-Schutterweg	0,01	0,01	0,01	0,01
N233: Schutterweg-Benedeneind	0,01	0,01	0,01	0,02
N233: Benedeneind-Wag. Laan	0,01	0,01	0,02	0,01
Benedeneind: N233-Veenendaal	0,01	0,01	0,02	0,01

bedrijventerreinen

Bij het beschrijven van de alternatieven in hoofdstuk 4 is de verdeling van de na te streven bedrijvigheid in milieucategoriën weergegeven (tabel 4.4.1). Op basis van de verdeling is het mogelijk om indicatief de ligging van de zogenaamde milieucontour vast te stellen. Binnen deze contour zal sprake (kunnen) zijn van milieuhinder (geluid, geur, gevaar).

Voor het werkgebied bij Ede is in alle alternatieven rekening gehouden met de realisering van onder meer een overslagterminal voor huis- en bedrijfsafval (categorie 4), een mestfabriek (categorie 5) en een steenbrekerij (categorie 4/5) in fase I. Deze activiteiten zijn in alle alternatieven gesitueerd in de oksel van de A30 en de spoorlijn. Rond dit gedeelte is een

milieucontour getekend op 300 meter van de rand van het bedrijventerrein. Bij alle andere bedrijventerreinen is de milieucontour maximaal op 100 meter van de rand van het bedrijventerrein getekend ('wordt case' benadering).

landbouw

Bij de beschrijving van de autonome ontwikkelingen in hoofdstuk 5 is een inschatting gemaakt van de afname van de depositie van ammoniak in het agrarisch buitengebied ten opzichte van 1991. Daarbij is uitgegaan van de afname van het aantal hectare landbouwgrond als gevolg van de autonome stedelijke uitbreidingen. Voor de autonome situatie is een afname met zo'n 3% van de ammoniak/ammonium-depositie berekend.

De oppervlakte van het gebied dat bij realisering van de ISEV-plannen aan de landbouw wordt onttrokken kan gelijk gesteld worden aan de oppervlakte van inpassingsgebieden van de woon- en werklocaties; dit beslaat de oppervlakte die nodig is voor de beide functies met inbegrip van de gebruikelijke ontsluiting e.d. én inpassing van bestaande natuurlijke en landschappelijke waarden.

Onder de aanname dat de emissie van ammoniak gelijk verdeeld is over het gehele buitengebied is de relatieve afname van de emissie en daarmee de depositie van ammoniak gelijk aan de relatieve afname van de oppervlakte landbouwgrond. In tabel B.4.5.2 wordt dit weergegeven voor de beschouwde alternatieven. Bij het bepalen van de relatieve afname is uitgegaan van de oppervlakte landbouwgebied in de autonome situatie, 8990 ha.

Tabel B.4.5.2: Afname oppervlakte landbouwgrond (absoluut in ha en relatief in procenten)

2		3A		MMA	
ha	%	ha	%		
595	6,6%	640	7,1%	570	6,3%

5 Geluid

5.1 Selectie van relevante effecten

Ingreep-effectrelaties

Geluid is één van de milieuthema's die worden onderscheiden in de m.e.r.-ISEV studie. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de effecten die worden veroorzaakt door de wijzigingen ten aanzien van geluidemissie, als gevolg van de voorgenomen activiteit.

In tabel B.5.1.1 worden de mogelijke effecten van de voorgenomen activiteit overzichtelijk weergegeven. Daarbij is onderscheid gemaakt in activiteiten in de aanlegfase en activiteiten in de gebruiksfase. Voorts is aangegeven of er sprake is van tijdelijke (t) of permanente (p) effecten en of de effecten locatie-afhankelijk (a) danwel locatie-onafhankelijk (o) zijn. Doel van onderstaande tabel is te komen tot een gemotiveerde selectie van te behandelen aspecten.

Tabel B.5.1: Ingreep-effectenrelatiematrix geluid

ingreep	aard effect ten aanzien van geluid (t/p,o/a) *
<i>aanlegfase</i>	
bouwrijp maken	t,o
bouw- en aanlegwerkzaamheden	t,a
bouwverkeer en installaties	t,o
<i>gebruiksfase</i>	
verkeer	p,a
woonactiviteiten	p,o/a
bedrijfsactiviteiten	p,o/a
recreatie	p,o/a
<i>calamiteit</i>	
bedrijfsongeval	t/a
verkeersongeval	t/a

*
t = tijdelijk effect
p = permanent effect
o = locatie-onafhankelijk
a = locatie-afhankelijk

aanlegfase

In de aanlegfase kunnen de volgende activiteiten worden onderscheiden:

- bouwrijp maken;
- bouw- en aanleg werkzaamheden;
- bouwverkeer en installatie.

Ten aanzien van deze activiteiten kan het volgende worden opgemerkt:

- de lawaaimakende activiteiten in de aanlegfase zijn van tijdelijke aard en daarom over het algemeen aanvaardbaar. Hoewel de bouw van

- een grote woonwijk meerdere jaren kan duren is niet gedurende de hele periode sprake van geluidhinder;
- aan diverse bouwwerktuigen worden in het kader van de Wet Milieubeheer (voorheen Wet geluidhinder) en de daarbij behorende besluiten emissie-eisen gesteld (sloophamers, torenkranen, grondverzetmachines en dergelijke);
- de extra (werk)transporten zullen over het algemeen over de hoofdwegen plaatsvinden. Hierdoor wordt, gelet op de bijdrage van dit verkeer aan de totale verkeersintensiteit, geen verdere toename van de geluidbelastingen verwacht. Alleen ter plaatse van wegen met een lage verkeersintensiteit speelt dit transport een rol. Door een goede routeplanning kan de overlast worden voorkomen.
- de omvang van de geluidproductie is in grote lijnen locatie-onafhankelijk. De gevolgen van deze geluidproductie zijn echter wel locatie-afhankelijk. Naarmate de gebieden in de directe nabijheid van de bouwlocaties gevoeliger zijn voor geluidhinder zullen de gevolgen groter zijn.

gebruiksfasen

In de gebruiksfasen is sprake van geluidproductie gerelateerd aan de woon- en werkactiviteiten in de nieuwe gebieden. Daarnaast is sprake van een toename van de geluidbelasting langs wegen als gevolg van de toename van de verkeersintensiteit. Tenslotte wordt geluid geproduceerd bij recreatie-activiteiten.

Alle voorgenoemde geluidproducties hebben een permanent karakter. Het absolute niveau van de geluidproductie is, behoudens de geluidproductie van wegverkeer, locatie-onafhankelijk. De omvang van bijvoorbeeld industrielawaai is afhankelijk van het type bedrijven en niet van de locatie van deze bedrijven. Bij wegverkeer is de omvang van de automobiliteit, en daarmee het niveau van het wegverkeerslawaai, afhankelijk van de modalsplit verhouding. Deze is locatie-afhankelijk.

De omvang van het effect veroorzaakt door de veranderde geluidbelasting is afhankelijk van de gevoeligheid van de omliggende gebieden voor geluidhinder (locatie-afhankelijk).

Het absolute niveau van de geluidbelasting als gevolg van woon- en recreatieactiviteiten zal, gelet op de aard van de activiteiten (wonen, fietsen, wandelen), relatief beperkt zijn en nauwelijks invloed hebben op het omliggende gebied. In dit MER wordt daarom niet nader ingegaan op geluidhinder veroorzaakt door wonen en recreatie. Opgemerkt wordt in dit verband de emissie van geluid (ook van wonen en recreëren) bijdraagt aan de "verstoring" van de fauna. Dit effect wordt behandeld bij het thema flora, fauna en ecosysteem.

calamiteit

Met betrekking tot geluidseffecten ten gevolge van calamiteiten zijn met name explosies van belang. Gesteld kan worden dat alleen in de directe nabijheid van de calamiteit grote effecten met betrekking tot geluid zijn te verwachten. Op enige afstand zijn de gevolgen, met name door het zeer tijdelijke karakter te verwaarlozen. Rond bedrijven waarbij sprake is van

een verhoogde kans op explosie geldt een risico-contour. Binnen dit gebied is geen woonbebouwing toegestaan. Daarnaast is ook direct langs hoofdwegen in het algemeen geen aaneengesloten bebouwing aanwezig. Daar waar dit wel het geval is, is sprake van afscherming (wal of scherm). De gevolgen van een calamiteit op geluid worden om voorgenoemde redenen beperkt geacht en blijven in dit MER daarom buiten beschouwing.

relevante aspecten

Het MER-ISEV wordt opgesteld ten behoeve van de besluitvorming op streekplanniveau omtrent de locatiekeuze voor nieuwe woon- en werkgebieden. In het kader van de locatiekeuze zijn met name de permanente en locatie-afhankelijke effecten relevant. Gelet op het voorgaande gaat het daarbij met name de verandering van de geluidhinder in geluidgevoelige gebieden, als gevolg van wegverkeer en industriële activiteiten.

Bij het beschrijven van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling zal daarom aandacht besteed worden aan de volgende aspecten:

- de ligging van geluidgevoelige gebieden (woongebieden, stiltegebieden);
- de geluidbelasting langs wegen;
- de geluidbelasting rond bedrijventerreinen als gevolg van bedrijfsactiviteiten (gebruiksfasen).

normen en waarden

Bij de beoordeling van de geluidhinder wordt uitgegaan van de normen en waarden die ten aanzien van geluid zijn opgenomen in de diverse beleidsdocumenten.

Geluidhinder is niet alleen afhankelijk van de sterkte van het geluid - hoe hard -, maar tevens van de aard, de frequentie van voorkomen en duur van het geluid en van tijd en plaats, naast individuele gevoeligheid. In de wet wordt als maat voor geluidssterkte gebruik gemaakt van het begrip equivalent geluidsniveau, met als eenheid de decibel(A), ofwel dB(A). In deze eenheid is de gevoeligheid van het menselijk gehoor voor verschillende frequenties verdisconteerd volgens de zogenaamde A-filter-correctie. Het equivalent geluidsniveau is een gemiddelde van de afwisselende geluidsniveaus van het op een plaats optredende geluid gedurende een bepaalde periode. Om rekening te houden met het verschil in hinderlijkheid voor dag, avond en nacht is de maat etmaalwaarde van het equivalent geluidsniveau ingevoerd. De geluidbelasting wordt gebruikt als resultante van de sommatie van etmaalwaardes.

Voor woningen onder invloed van wegverkeer- en industrielawaai bedraagt de voorkeursgrenswaarde 50 decibel dB(A) op de gevel. Voor woningen onder invloed van railverkeer wordt 60 dB(A) als voorkeursgrenswaarde gehanteerd. Naast deze formele grenswaarden zijn zogenaamde streefwaarden geformuleerd voor woonbestemmingen in afhankelijkheid van het type omgeving. In tabel B.5.1.2 worden de streefwaarden weergegeven.

Tabel B.5.1.2: Streefwaarden voor woonomgevingen

aard van de woonomgeving	aanbevolen streefwaarden in de woonomgeving in dB(A)		
	dag	avond	nacht
landelijke omgeving	40	35	30
rustige woonwijk, weinig verkeer	45	40	35
woonwijk in de stad	50	45	40

Bron: (WGH. Uitvoeringsvoorschriften, Circulaire Industrielawaai september 1979)

Dit komt overeen met de navolgende etmaalwaarden:

- landelijke omgeving 40 dB(A)
- rustige woonwijk 45 dB(A)
- woonwijk in de stad 50 dB(A)

5.2 Omvang invloedsgebied

Het invloedsgebied wordt gedefinieerd als het gebied waarin effecten op geluid kunnen optreden. Bij de beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling, moet (minimaal) de situatie in dit gebied worden beschreven.

De grootte van het invloedsgebied wordt bepaald door de reikwijdte van de mogelijk optredende effecten. Deze verschillen per geluidsbron.

wegverkeerslawaai

In het algemeen geldt dat het invloedsgebied van wegverkeerslawaai zich uitstrekt tot de 45 dB(A)-etmaalwaardecontour. Deze grenswaarde is gebaseerd op de streefwaarde voor een rustige woonwijk (zie hoofdstuk 3). Uit indicatieve geluidberekeningen blijkt dat bij alle wegen in het studiegebied, in de autonome situatie, de 45 dB(A) contour binnen 1,5 km van de weg ligt. Tabel B.5.2.1 geeft hiervan een overzicht.

Aangezien er in het zuiden van het onderzoeksgebied (Binnenveld) sprake is van een stiltegebied moet voor het invloedsgebied ter plaatse uitgegaan worden van de ligging van de 40 dB(A)-etmaalwaardecontour. Voor stiltegebieden geldt namelijk dat in principe de geluidbelasting in het gebied kleiner moet zijn dan 40 dB(A). Uit tabel B.5.2.2 blijkt dat de 40 dB(A) contour in alle gevallen binnen 2 km van de weg ligt.

Tabel B.5.2.1: Indicatieve afstanden van 45-, 50- en 55-dB(A)
etmaalwaardecontouren vanaf de wegas (in meters)

wegtracé	intensiteit (mvt/dag)	40 dB(A)	50 dB(A)	55 dB(A)
A12: Veenendaal-N233	45500	875	460	235
A12: N233-A30	51000	925	500	250
A12: A30-Dr.W.Dreeslaan	84500	1180	660	340
A12: Dr.W.Dreeslaan-Arnhem	82000	1160	650	330
A30: N224-Postweg	46500	880	470	235
A30: N224-Schutterweg	54000	950	500	250
A30: Schutterweg-A12	45500	870	460	230
Dr.W.Dreeslaan: A12-v.Balverenw.	24500	380	190	95
N224: A30-Edeseweg	16000	310	150	70
N224: A30-De Klomp	15000	330	160	80
N224: De Klomp-prov.grens	12500	295	145	70
Edeseweg: N224-Lunteren	8000	165	80	40
Hoofdweg N224-Ederveen	6500	185	85	40
Klompersteeg/Nieuweweg Noord	8500	275	130	60
Veenendaalseweg	9000	280	135	65
Schutterweg: ten oosten A30	15500	300	180	90
Schutterweg: A30-N233	9500	220	130	65
Schutterweg: N233-Veenendaal	5000	145	85	40
N233: A12-Schutterweg	7000	190	90	40
N233: Schutterweg-Benedeneind	12000	265	130	65
N233: Benedeneind-Wag. Laan	10500	240	115	55
Benedeneind: N233-Veenendaal	13500	280	165	75

Tabel B.5.2.2: Indicatieve afstand van de 40 dB(A)
etmaalwaardecontour vanaf de wegas (in meters)

wegtracé	40 dB(A)
A12 N233-A30	1550
A12 A30-Dr.W.Dreeslaan	1880
N233 A12-Benedeneind	560
N233 Benedeneind-Wageningse Laan	500

Bij vergelijking van de getallen uit tabel 5.2.1 valt op dat de ligging van de 50 dB(A) etmaalwaardecontour bij verschillende wegen bij een vergelijkbare intensiteit toch verschillend kan zijn. Dit wordt veroorzaakt door het verschil in verkeerssamenstelling.

railverkeerslawaaï

Ten aanzien van railverkeerslawaaï wordt uitgegaan van een invloedsgebied van maximaal 1 km aan weerszijden van de lijn Utrecht-Arnhem. Op basis van gegevens uit het bestemmingsplan agrarisch buitengebied Ede (Ede, 1993) kan worden afgeleid dat de 57 dB(A)-etmaalwaardecontour ruim binnen deze zone ligt.

De 57 dB(A)-etmaalwaarde is de toekomstige voorkeursgrenswaarde in het kader van het Besluit geluidhinder spoorwegen.

industrielawaai

De invloed van Industrielawaai is afhankelijk van het type industrie. Gelet op het detailniveau van de studie worden niet alle bedrijven apart behandeld maar wordt een benadering gehanteerd waarbij bedrijven worden ingedeeld in milieucategoriën (VNG, 1992). In totaal worden zes milieucategoriën onderscheiden oplopend van niet tot nauwelijks belastend tot zeer belastend. Per milieucategorie wordt een zone gehanteerd waarbinnen hinder kan optreden. Naast geluidhinder gaat het daarbij met name op geurhinder en gevaar. De bedrijven in het studiegebied vallen maximaal in categorie 5. Als grootste afstand waarbinnen hinder kan optreden wordt bij deze categorie uitgegaan van 1 km.

5.3 Bronnen

Als gevolg van de voorgenomen activiteit kan geluidhinder ontstaan. Daarbij moet in dit kader met name worden gedacht aan geluidhinder veroorzaakt door verkeer (weg, rail) en industrie. De hinder is vooral van belang in gebieden die gevoelig zijn voor geluid (woongebieden, natuurgebieden). Navolgend zijn voor de onderdelen geluidgevoelige gebieden en objecten, wegverkeerslawaaï, railverkeerslawaaï en Industrielawaai aangegeven welke bronnen zijn gehanteerd.

geluidgevoelige gebieden

Bij het bepalen van de geluidgevoelige gebieden is gebruik gemaakt van plannen en beleidsdocumenten waarin huidige en toekomstige stiltegebieden, natuurgebieden en aaneengesloten bebouwing in de regio Ede-Veenendaal zijn aangegeven. Voor een overzicht van deze plannen en beleidsdocumenten wordt verwezen naar de literatuurlijst.

verkeerslawaaï

Bij het bepalen van de geluidhinder veroorzaakt door wegverkeer is onder meer gebruik gemaakt van de akoestische onderzoeken die zijn verricht in het kader van het bestemmingsplan A30 en het bestemmingsplan agrarisch buitengebied Ede. Met behulp van Standaard Rekenmethode I is indicatief

voor een aantal relevante punten de geluidbelasting langs wegen bepaald. Daarbij is uitgegaan van de uitgangspunten en aannames die gehanteerd zijn in voorgenoemde akoestische onderzoeken. Daarnaast is gebruik gemaakt van de verkeersintensiteiten die zijn berekend met behulp van het verkeers- en vervoermodel.

Ten aanzien van de geluidhinder veroorzaakt door railverkeer is gebruik gemaakt van geluidzones zoals aangegeven in het Besluit geluidhinder spoorwegen. De autonome ontwikkeling is geschetst aan de hand van prognoses van de NS voor het jaar 2000.

industrielawaai

Bij het bepalen van geluidhinder veroorzaakt door industriële activiteiten is in eerste instantie uitgegaan van de vastgestelde zones zoals opgenomen in vergunningen in het kader van de Wet geluidhinder (nu Wet Milieubeheer). Voor niet zoneringsplichtige bedrijven is uitgegaan van het instrument milieuzonering (V.N.G., Bedrijven en milieuzonering). Daarbij worden op basis van een indeling van bedrijven in verschillende milieu-categorieën zones aangegeven waarbinnen hinder te verwachten is.

5.4 Berekening etmaalwaardecontour

methode en aannames

Ter berekening van het equivalent geluidsniveau in dB(A) langs een weg wordt in de Standaard Rekenmethode I de volgende formule gehanteerd:

$$L_{\text{aeq}} = E + C_{\text{wegdek}} + C_{\text{kruising}} + C_{\text{reflectie}} - D_{\text{afstand}} - D_{\text{extra}}$$

E	:	emissiegetal (maat voor de bronsterkte op de weg; afhankelijk van maatgevende verkeers-intensiteiten en -snelheden).
C_{wegdek}	:	correctieterm samenhangend met het type wegdek.
C_{kruising}	:	correctieterm in verband met eventuele met verkeerslichten geregelde kruisingen van wegen.
$C_{\text{reflectie}}$	:	correctieterm in verband met eventuele reflecties tegen bebouwing of andere verticale vlakken.
D_{afstand}	:	verzwakkingsterm, afhankelijk van de afstand.
D_{extra}	:	term die de extra verzwakking in rekening brengt als gevolg van luchtdemping, bodemeffect en meteorologische invloeden.

De bovenstaande formule heeft betrekking op één rijlijn (rijstrook).

Wanneer het gaat om de bepaling van meer precieze contouren, zouden bij wegen bestaande uit meer dan één rijstrook de verschillende rijstroken samengevoegd moeten worden tot één representatieve rijlijn, waarop alle verkeer gedacht wordt te zijn geconcentreerd. In dit MER wordt gezien de verlangde nauwkeurigheid hiermee geen rekening gehouden.

De termen waaruit uiteindelijk het L_{aeq} wordt berekend zijn afhankelijk van verschillende factoren. In het navolgende zal achtereenvolgens op de afzonderlijke termen worden ingegaan en de overige aannames daarbij worden toegelicht:

emissiegetal

In de standaard rekenmethode is het emissiegetal afhankelijk van de maatgevende verkeersintensiteit en -snelheid, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen 4 klassen van motorvoertuigen, respectievelijk motorrijwielen, lichte, middelzware en zware motorvoertuigen. De verschillende emissiegetallen voor de onderscheiden motorvoertuigklassen worden volgens de volgende formules (stand.rekenmethode I) berekend:

$$E_{mr} = 62,7 + 0,19 v_{mr} + 10 \log (I/v)_{mr} \text{ (emissiegetal motorrijwielen)}$$

$$E_{lv} = 51,2 + 0,21 v_{lv} + 10 \log (I/v)_{lv} \text{ (emissiegetal lichte motorvoertuigen)}$$

$$E_{mv} = 68,4 + 0,09 v_v + 10 \log (I/v)_{mv} \text{ (emissiegetal middelzware motorvoertuigen)}$$

$$E_{zv} = 76,2 + 0,03 v_v + 10 \log (I/v)_{zv} \text{ (emissiegetal zware motorvoertuigen)}$$

v = maatgevende snelheid

I = intensiteit in aantallen per uur

wegdekcorrectie

Uitgaande van een fijne oppervlakte-textuur voor de betreffende wegen, kan deze term op 0 worden gesteld. Waar het wegdek van het type Zeer Open Asfalt Beton wordt toegepast, kan 2 dB(A) in mindering worden gebracht op de berekende geluidbelasting.

kruispuntcorrectie

Door deze buiten beschouwing te laten wordt nabij kruispunten waar de verkeerssnelheden lager zijn een te hoge geluidsbelasting berekend. Aangezien het hier gaat om een indicatie van geluidbelasting is dit verder niet van belang.

reflectieterm

Ook deze term wordt niet meegenomen (op 0 gesteld). De indicatie van de geluidbelasting betreft dus zogenaamde poldercontouren, dus zonder dat gecorrigeerd wordt voor geluidreflecterende objecten die voor de objecten het geluidsniveau verhogen, maar waardoor achter de objecten sprake is van een geluidsschaduw, afhankelijk van grootte en breedte.

afstandterm

Om het geluidsniveau te berekenen op een bepaalde afstand van de weg is in de eerste plaats de afstand tot de weg van belang; het geluidsniveau wordt kleiner met de afstand. Deze afname, louter ten gevolge van het toenemen van de afstand, wordt berekend volgens $10 \cdot \log r$, waarbij r de kortste afstand is tussen het waarneempunt en de betreffende rijlijn. Ook hier geldt de eerder gemaakte opmerking met betrekking tot de verwaarlozing van de aanwezigheid van meerdere rijstroken.

dampingsterm (D_{extra})

Volgens de Standaard Rekenmethode I kan deze term worden berekend uit de sommaties van de berekeningen voor de damping door lucht en bodem en de berekening van het zogenaamde meteo(rologisch) effect.

5.5 Verandering geluidbelasting

verkeerslawaaï

Onderscheid kan worden gemaakt in railverkeer en wegverkeer.

railverkeer

Ten aanzien van railverkeer wordt opgemerkt dat de toename van de intensiteit naar verwachting onafhankelijk is van de voorgenomen activiteit. De geluidbelasting langs de spoorlijnen in het studiegebied verandert derhalve niet significant als gevolg van de voorgenomen activiteit. Om die reden blijft het railverkeer bij het bepalen van de verandering van de geluidbelasting in bestaand geluidgevoelig gebied buiten beschouwing. Bij het beschrijven van de geluidhinder in nieuwe geluidgevoelige gebieden is het railverkeerslawaaï wel van belang.

wegverkeer

Als gevolg van de voorgenomen activiteit zal de verkeersintensiteit op bepaalde wegen in het studiegebied veranderen. Als gevolg hiervan verandert onder meer de geluidbelasting langs de weg. Op welke wegen sprake zal zijn van een verandering van de intensiteit is afhankelijk van de ligging van de nieuwe woon- en werkgebieden.

Met behulp van het verkeers- en vervoermodel is per alternatief de intensiteit op een groot aantal wegen in het studiegebied bepaald. Het resultaat wordt weergegeven in tabel B.2.5.1 (verkeer en vervoer).

Op basis van de in tabel B.2.5.1 weergegeven toename in verkeersintensiteit is afgeleid langs welke wegen een significante verandering van de geluidbelasting (verschil 1 dB(A)) te verwachten is.

In het algemeen kan worden gesteld dat er pas een significant geluideffect optreedt bij een intensiteitsverandering van 30% of meer. Daarbij is uitgegaan van de volgende formule: $10 * \log(I_{\text{nieuw}}/I_{\text{oud}})$.

Volgens deze formule leidt een intensiteitstoename van 30% tot een toename van 1.1 dB(A) (afgerond 1 dB(A)) en een verdubbeling van de intensiteit een toename met 3 dB(A).

In tabel B.2.5.1 zijn alle intensiteiten die meer dan 25% verschillen van de autonome situatie vetgedrukt weergegeven. Met behulp van Standaard Rekenmethode I (volgens (bijlage van) Besluit Reken- en Meetvoorschriften Verkeerslawaaï) is voor de bijbehorende wegvakken indicatief het verschil in geluidbelasting bepaald ten opzichte van de autonome ontwikkeling (nulalternatief). In tabel B.5.5.1 wordt het resultaat weergegeven.

Tabel B.5.5.1: Verschil in geluidbelasting ten opzichte van de autonome situatie in dB(A)

wegtracé	2	3A	MMA
A12: Veenendaal-N233			
A12: N233-A30			
A12: A30-Dr.W.Dreeslaan			
A12: Dr.W.Dreeslaan-Arnhem			

wegtracé	2	3A	MMA
A30: N224-Postweg			
A30: N224-Schutterweg	+ 1.1		
A30: Schutterweg-A12	+ 2.0	+ 1.8	
Dr.W.Dreeslaan: A12-v.Balverenw.			
N224: A30-Edeseweg	+ 2.4	+ 2.4	+ 2.6
N224: A30-De Klomp	+ 2.7	+ 2.1	
N224: De Klomp-prov.grens			
Edeseweg: N224-Lunteren	+ 2.7	+ 2.9	+ 1.3
Hoofdweg: N224-Ederveen			
Klompersteeg/Nieuweweg Noord	+ 2.7	+ 1.5	+ 1.1
Veenendaalseweg	+ 4.8	+ 3.4	+ 3.7
Schutterweg: ten oosten A30	+ 1.9	+ 2.0	+ 1.5
Schutterweg: A30-N233		+ 1.5	
Schutterweg: N233-Veenendaal		+ 3.0	
N233: A12-Schutterweg		+ 2.7	+ 3.6
N233: Schutterweg-Benedeneind			+ 1.2
N233: Benedeneind-Wag. Laan	+ 1.3	+ 1.6	+ 1.3
Benedeneind: N233-Veenendaal		+ 1.7	

industrielawaai

Bij het beschrijven van de alternatieven in hoofdstuk 4 van het hoofdrapport is de verdeling van de na te streven bedrijvigheid in milieucategoriën weergegeven (tabel 4.4.1). Op basis hiervan is het mogelijk om indicatief de ligging van de zogenaamde milieuccontour vast te stellen. Binnen deze contour zal sprake (kunnen) zijn van milieuhinder (geluid, geur, gevaar).

Voor het werkgebied bij Ede is in alle alternatieven rekening gehouden met de realisering van onder meer een overslagterminal voor huis- en bedrijfsafval (categorie 4), een mestfabriek (categorie 5) en een steenbrekerij (categorie 4/5) in fase I. Deze activiteiten zijn in alle alternatieven gesitueerd in de oksel van de A30 en de spoorlijn. Rond dit gedeelte is een milieuccontour getekend op 300 meter van de rand van het bedrijventerrein. Bij alle andere bedrijventerreinen is de milieuccontour maximaal op 100 meter van de rand van het bedrijventerrein getekend ('worst case' benadering).

6 Flora, fauna en ecosystemen

6.1 Selectie relevante effecten

ingreep-effect relaties

Onderstaand worden de initiatieven via de hieruit voortvloeiende ingrepen vertaald naar flora en fauna beïnvloedende factoren. Hieruit worden toetsingscriteria afgeleid, die gebruikt kunnen worden bij de vergelijking van de alternatieven en het vaststellen van een meest milieuvriendelijk alternatief.

aard van de ingrepen en mogelijke effecten

De volgende activiteiten zijn in het kader van dit MER van belang:

- aanleg woongebieden;
- aanleg bedrijfsterreinen;
- recreatie & groenaanleg, met name ten behoeve van recreatief medegebruik;
- aanleg en/of aanpassing van infrastructuur.

De activiteiten zijn onder te verdelen in drie fasen, waarin ingrepen optreden, te weten aanleg, gebruik en calamiteiten. De ingrepen zijn aangegeven in tabel B.6.1.1.

Tabel B.6.1.1: Ingrepen per fase

fase	ingrepen
aanleg	ruimtebeslag
	drooglegging en ontwatering
	bouwactiviteiten
gebruik	menselijke activiteiten
	bedrijfsactiviteiten
	verkeer
calamiteiten	ongevallen

beïnvloedende factoren

Uit de ingrepen kunnen een zevental factoren worden afgeleid die van invloed zijn op flora en fauna:

- permanent ruimtebeslag;
- beïnvloeding hydrologie;
- emissies naar lucht en bodem;
- geluidsemissies;
- recreatie en uitloop;
- groenaanleg;
- visuele factoren.

In navolgend tekstblok worden de beïnvloedende factoren kort besproken, waarbij in algemene termen de (mogelijke) effecten worden aangegeven. Op basis van hiervan kan een ingreep-effectrelatiematrix worden opgesteld, waarin de mogelijke effecten op de te onderscheiden aspecten (ecologische structuren, natuurgebieden, grondwaterafhankelijke vegetatie, zoogdieren, vogels, etc.) worden samengevat. In deze tabel wordt tevens aangegeven of de mogelijke effecten omkeerbaar of onomkeerbaar en tijdelijk of permanent zijn. De toetsingscriteria worden gebaseerd op deze matrix. Bij de beschrijving van de effecten per alternatief vindt een concrete invulling van deze toetsingscriteria plaats, waarbij onder andere ook hydrologische en landschappelijke effecten vertaald worden in effecten op flora en fauna.

mogelijke effecten

In het tekstblok zijn de (mogelijk optredende) effecten aangegeven. De ingreep-effectrelatiematrix en de toetsingscriteria zijn hierop gebaseerd. In hoofdlijnen zijn de volgende effecten aan te geven:

- versnippering;
- vernietiging;
- aantasting vegetatie;
- aantasting en verstoring fauna.

Naast deze negatieve effecten zijn ook positieve effecten mogelijk, bijvoorbeeld in natuurontwikkelingszones en door groenaanleg in recreatiegebieden.

De beschreven mogelijke effecten zijn in tabel B.6.1.2 afgezet tegen mogelijke aspecten waar zij invloed op uitoefenen in een zogenaamde ingreep-effectrelatiematrix. Voor tijdelijk optredende effecten (bijvoorbeeld verstoring door geluid bij calamiteiten) is aangegeven of zij reversibel dan wel irreversibel zijn.

permanent ruimtebeslag

Ruimtebeslag treedt bij alle initiatieven op. Door ruimtebeslag verdwijnen de bestaande biotopen. Ook kan ruimtebeslag leiden tot barrièrewerking in ecologische structuren.

Wegen kunnen landschappen doorsnijden, waardoor versnippering van populaties optreedt. Het directe ruimtebeslag leidt tot vermindering van de omvang van populaties. Deze vermindering in omvang, in combinatie met barrièrewerking en versnippering, leidt tot een grotere kans op lokaal uitsterven van de populaties van de betreffende soorten.

mogelijke effecten: versnippering, vernietiging

beïnvloeding hydrologie

Bij woongebieden, bedrijfsterrein en infrastructurele voorzieningen zal ontwatering plaatsvinden door aanleg van open water en singels, waardoor (mogelijk) permanente grondwaterstandsverlaging en/of afname van kwelintensiteit plaatsvindt.

Afname van kwelintensiteit en verlaging van de grondwaterstand leidt tot veranderingen van de waterkwaliteit in het wortelmilieu van vegetaties, aanleiding gevend tot vermindering of verdwijnen van de waarden van vegetaties van kwelmilieus (bijvoorbeeld blauwgraslanden). Door verlaging van de grondwaterstand treedt vermindering op van de waarde van gebieden met weidevogels en in de winter verblijvende watervogels (zwanen, ganzen, eenden). Tevens kunnen voortplantingsbiotopen van amfibieën worden aangetast door kwalitatieve en kwantitatieve veranderingen in het oppervlaktewater, dat vaak mede bepaald wordt door eigenschappen van het grondwater (Bergmans en Zuiderwijk, 1986).

mogelijke effecten: aantasting vegetatie, aantasting fauna

emissies naar lucht, bodem en water

Door (gasvormige) emissies naar de lucht treedt een vermindering op van de algemene milieukwaliteit. Van belang in het kader van dit MER is eventuele emissie naar de lucht waardoor lokale veranderingen optreden. Door ongevallen kan zowel emissie naar lucht als naar bodem en water van verontreinigingen optreden. Tevens zal emissie naar oppervlaktewater optreden door riooloverstorten. Zowel flora als fauna kunnen gevolgen ondervinden van emissies naar lucht, bodem en water. Verminderde emissie door de landbouw, ten gevolge van het omzetten van landbouwgrond in woon- of werkgebied of recreatiegebied, kan leiden tot een verminderde emissie van milieubelastende stoffen, met positieve gevolgen voor flora en fauna.

mogelijke effecten: aantasting vegetatie, aantasting fauna, verbetering van milieu met positieve gevolgen voor vegetatie en fauna

geluidsemissies

Met name tijdens de aanlegfase van woongebieden, bedrijfsterrein en uitbreiding van wegen vindt emissie van geluid plaats. Tijdens de gebruiksfase zal vooral op het bedrijfsterrein en langs wegen emissie van geluid plaatsvinden. Door geluidsemissie treedt verstoring van fauna op. Vooral zoogdieren en vogels zijn hiervoor gevoelig (voor vogels, zie Reijnen en Foppen, 1991).

mogelijke effecten: verstoring fauna

recreatie en uitloop

Met name rond de woongebieden en in de zone met functie recreatie treedt beïnvloeding op door aanwezigheid van mensen (recreatie en uitloop). Rond het bedrijfsterrein is dit in mindere mate het geval. Door aanwezigheid van mensen treedt aantasting van vegetatie op door betreding; voor wat betreft fauna zijn vooral zoogdieren en vogels gevoelig voor verstoring door menselijke aanwezigheid.

mogelijke effecten: aantasting vegetatie, verstoring fauna

groenaanleg

Door groenaanleg (singels, houtwallen, bosjes) worden nieuwe biotopen gecreëerd voor diverse soorten dieren. Groenaanleg in open gebied kan negatieve gevolgen hebben voor vogels van open landschappen, zoals weidevogels.

mogelijke effecten: verstoring fauna, creëren nieuwe biotopen voor fauna

Tabel B.6.1.2: Ingreep-effectrelaties voor het thema natuur

deelthema's ¹	1	2	3	4	5	6	7	8	9
beïnvloedende factoren									
<i>aanlegfase</i>									
ruimtebeslag	p	p	p	p	p	p	p	p	p
beïnvloeding hydrologie	p	p	p			p		p	p
geluidsemissies		t/r				t/r			
visuele factoren						p			
groenaanleg	p	p		p	p	p	p	p	
<i>gebruiksfase</i>									
emissies naar lucht, bodem en water			p	p				p	p
geluidsemissies		p				p			
recreatie en uitloop			p	p	p	p	p	p	
<i>calamiteiten</i>									
geluidsemissies		t/r			t/r	t/r			
emissies naar lucht, bodem en water			t/i					t/i	t/i

¹ deelthema's:

- 1 ecologische structuren
- 2 gebieden met een beleidsaccent
- 3 grondwaterafhankelijke vegetatie
- 4 niet-grondwaterafhankelijke vegetatie
- 5 zoogdieren
- 6 vogels
- 7 reptielen
- 8 amfibieën
- 9 natuurontwikkelingsmogelijkheden

p/t = permanent/tijdelijk

i/r = irreversibel/reversibel (onomkeerbaar/omkeerbaar)

Als permanente effecten worden die effecten aangegeven, die gedurende aanleg en gebruik blijven optreden. De beïnvloedende factor is hierbij gedurende de totale aanleg- en/of gebruiksfase aanwezig. Reversibele effecten zijn die effecten, die (in theorie) kunnen worden opgeheven bij beëindiging van gebruik. Dit is alleen aangegeven in het geval de beïnvloedende factor een tijdelijk karakter heeft.

Alle permanente en/of irreversibele effecten moeten als potentieel ernstig beschouwd worden. De werkelijke ernst van de effecten hangt af van datgene dat aangetast wordt en in welke mate de beïnvloedende factor optreedt.

Tijdelijke, reversibele effecten moeten als weinig ernstig beschouwd worden. De mogelijke effecten van veranderingen in emissies naar lucht, bodem en

water op vegetatie en fauna zijn naar verwachting gering en niet onderscheidend voor de modellen ten opzichte van de autonome ontwikkelingen. Er wordt dan ook niet verder ingegaan op deze mogelijke effecten.

De meeste van de bovenstaande beïnvloedende factoren hebben negatieve effecten. Groenaanleg kan nieuwe biotopen bieden aan diverse soortsgroepen en kan daarom positieve gevolgen hebben.

relevante toetsingscriteria

De onderstaande lijst van toetsingscriteria volgt de hoofddeling, zoals die is aangeduid bij de aard van de effecten:

- 1 Doorsnijding ecologische structuren
- 2 Vernietiging door ruimtebeslag
- 3 Aantasting vegetatie
 - a. door beïnvloeding hydrologie
 - b. door betreding
- 4 Aantasting of verstoring fauna
 - a. door beïnvloeding hydrologie
 - b. door geluidsemissies
 - c. door aanwezigheid mensen
 - d. door visuele factoren
 - e. door verkeer

De effectbeschrijvingen zijn gebaseerd op de hiervoor beschreven afleiding van mogelijke effecten en toetsingscriteria.

effectbeoordeling

Beoordeling van de effecten vindt plaats per toetsingscriterium. De ernst van de effecten wordt bepaald door:

- a De ingreep zelf en de mate waarin dit uitstraalt naar de omgeving. Voor elke belangrijke factor (zie 'beïnvloedende factoren') kan de grootte in het ontvangstgebied worden bepaald. Dit geeft de dosis aan (de dosis is de grootte van de beïnvloedende factor in het ontvangstgebied).
- b De gevoeligheid van het gebied dat aan een bepaalde dosis blootstaat. De gevoeligheid hangt samen met twee aspecten:
 - waarde van het gebied (hoewel ook in minder waardevolle gebieden veranderingen in flora en fauna kunnen optreden zijn deze gebieden weinig gevoelig voor waardeveranderingen);
De waarde wordt bepaald door de volgende kenmerken:
 - zeldzaamheid;
 - volledigheid;
 - vervangbaarheid;
 - kenmerkendheid.
 - mate waarin bij een bepaalde dosis veranderingen optreden (kwetsbaarheid).

In een effectbeoordeling kunnen bovenstaande factoren (a en b) met elkaar in verband gebracht worden voor de toekenning van scores (tabel B.6.1.3).

Tabel B.6.1.3: Dosis-effectrelaties, uitgedrukt in milieu-scores

ingreep (omvang)	gevoeligheid (effect)		
	nihil	gering	groot
nihil	0	0/-	-
gering	0/-	-	-/--
groot	-	-/--	--

0 geen of relatief zeer klein effect

0/- relatief klein effect

- relatief matig effect

-/-- relatief groot effect

-- relatief zeer groot effect

Een positief effect (ten opzichte van autonome ontwikkelingen) kan optreden bij een afnemende dosis van een bestaande beïnvloedende factor en bij natuurbouw of eventuele andere stimulerende maatregelen.

effectbepaling, aard, gebruikte methode en gebruikte parameters

Bij de beschrijving van de te verwachten effecten wordt ingegaan op de ernst van deze effecten, afhankelijk van de waarde van het beïnvloede gebied en de hierin te verwachten veranderingen. Waar mogelijk en zinvol wordt onderscheid gemaakt in waardevol en zeer waardevol gebied. Tenslotte wordt voor ieder deelthema samenvattend beschreven in hoeverre aantastingen of versterkingen optreden en in hoeverre alternatieven van elkaar verschillen.

ecologische structuren

effect: vernietiging door ruimtebeslag

parameter: relatieve score/oppervlakte

methodiek: nagegaan wordt in hoeverre de beschreven ruimtelijke structuren worden verbroken door het ruimtebeslag van de nieuwe woon- en werkgebieden. Dit effect wordt kwalitatief en, waar mogelijk, kwantitatief beschreven.

effect: aantasting door beïnvloeding hydrologie

parameter: relatieve score

methodiek: nagegaan wordt in hoeverre veranderingen in de hydrologie de eigenschappen van kwelgebieden in de Gelderse Vallei aantasten en daarmee de ecologische structuren op landsdeel niveau en op lokaal niveau. Hierbij gaat het om grote invloeden op de hydrologie, zoals het verdwijnen van kwel, waarbij het karakter van gebieden aangetast wordt.

effect: aantasting of versterking door groenaanleg
parameter: relatieve score
methodiek: nagegaan wordt enerzijds in hoeverre groenaanleg kan bijdragen tot versterking van de ecologische structuur, anderzijds in hoeverre groenaanleg verstorend kan werken.

gebieden met een beleidsaccent

effect: vernietiging door ruimtebeslag
parameter: oppervlakte in ha
methodiek: bepalen oppervlakte van gebieden die verloren gaan, voor:
- gebieden in de EHS
- reeds begrensde relatienotagebieden/
natuurontwikkelingsgebieden
- natuurgebieden
- stiltegebieden

effect: aantasting door beïnvloeding hydrologie
parameter: relatieve score
methodiek: voor de verschillende alternatieven wordt aangegeven in hoeverre relevante hydrologische veranderingen optreden in gebieden met een beleidsaccent, en dan met name in natuurgebieden, vertaald in ernst van de effecten. Deze aantasting van de hydrologie wordt niet gerelateerd aan afgeleide effecten op flora of fauna, die later aan de orde komen. In gebieden met een beleidsaccent moet iedere aantasting van de hydrologie als negatief aangemerkt worden.

effect: aantasting door geluidsemissies
parameter: relatieve score
methodiek: kwalitatieve beschrijving van gebieden met toename van geluidsemissie

effect: aantasting door groenaanleg
parameter: relatieve score
methodiek: groenaanleg kan zowel positieve als negatieve effecten hebben op gebieden met een beleidsaccent; dit hangt af van de functie van een gebied met betrekking tot flora en fauna. Indien groenaanleg plaatsvindt in dergelijke gebieden zal dat worden beschreven.

grondwaterafhankelijke vegetatie

effect: vernietiging door ruimtebeslag
parameter: oppervlakte in ha
methodiek: de oppervlakte wordt bepaald van het gebied met waardevolle, grondwaterafhankelijke vegetatie, dat verloren gaat als gevolg van de geplande uitbreidingen.

effect: aantasting door beïnvloeding hydrologie
 parameter: effectscore
 methodiek: vaststellen van belangrijke gebieden, waar veranderingen in de hydrologie zullen optreden. De mate waarin aantasting van de vegetatie optreedt hangt af van de uitgangssituatie en de grootte van de verdroging. Er zijn verschillende methoden om effecten hiervan te bepalen. In dit onderzoek wordt mede gebruik gemaakt van de effectscores die in de modelstudie van IWACO berekend worden t.a.v. vegetatie in natuurgebieden. Deze effectscores geven de mate aan waarin de waterhuishouding in positieve dan wel negatieve richting verandert. Voor een overzicht van de toegekende effectscores wordt verwezen naar appendix A. Aan de hand van de optredende effecten op de waterhuishouding (daling grondwaterstand, daling kweldruk) wordt verder indicatief aangegeven of de aanwezige vegetaties aangetast worden.

effect: aantasting door recreatie en uitloop
 parameter: relatieve score
 methodiek: aangegeven wordt in hoeverre grondwaterafhankelijke vegetatie aangetast kan worden in relatie tot locaties van woon- en werkgebieden en recreatieve voorzieningen.

niet-grondwaterafhankelijke vegetatie

effect: vernietiging door ruimtebeslag
 parameter: oppervlakte in ha
 methodiek: bepalen oppervlakte gebied met waardevolle niet-grondwaterafhankelijke vegetatie, dat zal verdwijnen als gevolg van de geplande uitbreidingen; hoewel de begroeiing voor een deel aanwezig zal kunnen blijven in de woon-, werk- en recreatiegebieden, wordt hier bij dit toetsingscriterium geen rekening mee gehouden. Wel zal kwalitatief de inpassing van waardevolle vegetaties worden aangegeven.

effect: aantasting door groenaanleg
 parameter: relatieve score
 methodiek: bepalen beïnvloed gebied; de effecten zullen voornamelijk positief zijn (in gebieden met van oudsher singels en houtwallen). Bij de beschrijving van de effecten wordt hierop ingegaan.

zoogdieren

effect: vernietiging door ruimtebeslag
 parameter: oppervlakte in ha
 methodiek: bepalen oppervlakte biotoop voor zoogdieren, dat zal verdwijnen als gevolg van de geplande uitbreidingen.

effect: aantasting of versterking door groenaanleg
 parameter: relatieve score
 methodiek: groenaanleg zal voor zoogdieren vooral positieve effecten hebben; dit wordt kwalitatief beschreven.

effect: aantasting door recreatie en uitloop
 parameter: relatieve score
 methodiek: recreatie (in de recreatiegebieden) en uitloop (rondom woongebieden) vermindert de rustmogelijkheden voor zoogdieren. Dit wordt kwalitatief beschreven.

vogels

effect: vernietiging door ruimtebeslag
 parameter: oppervlakte in ha
 methodiek: bepalen oppervlakte waardevol gebied dat verloren gaat als gevolg van de geplande uitbreidingen.

effect: aantasting door beïnvloeding hydrologie
 parameter: relatieve score
 methodiek: bepalen van eventuele aantasting van weidevogelgebieden; het voorkomen van weidevogels staat in verband met de grondwaterstand. De grondwaterstand is van belang voor onder andere de beschikbaarheid van regenwormen en insecten, die als voedsel dienen voor weidevogels. Eventuele effecten worden kwalitatief beschreven.

effect: aantasting of versterking door groenaanleg
 parameter: relatieve score
 methodiek: groenaanleg kan, afhankelijk van de locatie, zowel positieve als negatieve effecten hebben. Dit wordt kwalitatief beschreven.

effect: verstoring door geluidsemissies
 parameter: relatieve score
 methodiek: kwalitatieve beschrijving van voor vogels belangrijke gebieden, waar een toename van de geluidsbelasting optreedt

effect: verstoring door recreatie en uitloop
 parameter: relatieve score
 methodiek: recreatie (langs recreatieve voorzieningen) en uitloop (rondom woongebieden) geeft verstoring van vogels. Dit wordt kwalitatief beschreven.

reptielen en amfibieën

effect: vernietiging door ruimtebeslag
 parameter: aantal populaties dat verdwijnt
 methodiek: bepalen aantal populaties van bijzondere soorten op de plaats van nieuwe woon- en werkgebieden

effect: aantasting door recreatie en uitloop
 parameter: relatieve score
 methodiek: bepalen in hoeverre voor reptielen belangrijke gebieden in een omgeving liggen waar recreatie en uitloop mogelijk van invloed zijn.

mogelijkheden voor natuurontwikkeling

effect: vermindering door ruimtebeslag
 parameter: relatieve score
 methodiek: beschrijving van in hoeverre ruimtebeslag de mogelijkheden voor grootschalige natuurontwikkeling, zoals beschreven bij de huidige situatie, beïnvloedt.

effect: vermindering door beïnvloeding hydrologie
 parameter: relatieve score
 methodiek: beschrijving van in hoeverre mogelijkheden voor de ontwikkeling van kwelafhankelijke vegetatie, met name in het Binnenveld, beïnvloed wordt. Het effect wordt kwalitatief beschreven.

6.2 Omvang studiegebied

Het studiegebied omvat de te bebouwen locaties met hun directe omgeving, de recreatiegebieden en de aangrenzende gebieden die door de voorgenomen activiteit of de alternatieven kunnen worden beïnvloed.

De meeste beïnvloedende factoren zijn beperkt tot de directe omgeving van de locaties. Een maximale effectafstand van 500 à 1000 meter (geluid, licht) lijkt aannemelijk. Beïnvloeding door met name ingrepen in de hydrologie (verlaging grondwaterstand, afname kwel, verontreiniging oppervlaktewater bij riooloverstort) kunnen effecten op grotere afstand teweegbrengen. Verder is het van belang de aanwezige ecologische structuren op een groter schaalniveau te beschrijven.

Als studiegebied wordt daarom in noordelijke richting het gebied tot Lunteren en Renswoude gekozen, in zuidelijke richting het Binnenveld. Relevante globale informatie over de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug zal tevens worden opgenomen, omdat activiteiten in de Gelderse Vallei van invloed kunnen zijn op de verbindingen tussen deze gebieden.

6.3 Gehanteerde bronnen, aannamen en uitgangspunten

algemeen

Voor de beschrijving van ecologische structuren, natuurgebieden en actuele vegetatie en fauna zijn diverse bronnen gebruikt. Onderscheid kan worden gemaakt in inventarisaties en beleidsplannen e.d., waarin de resultaten van inventarisaties gebruikt zijn.

Er is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van recente inventarisatie-gegevens. Alle in dit MER gebruikte gegevens zijn verzameld na 1980.

beschrijving bestaande situatie

ecologische structuren

De aanduiding van de ecologische structuren is met name gebaseerd op de algemene karakteristiek van het studiegebied. Deze is gebaseerd op inzicht in de opbouw van het studiegebied. Specifieke bronnen zijn hierbij weinig relevant. De ecologische hoofdstructuur voor het Gelderse deel van het studiegebied is gebaseerd op het Plan van Aanpak Gelderse Vallei, voor het Utrechtse deel van het studiegebied op het Beleidsplan Natuur en Landschap in de provincie Utrecht.

natuurgebieden, relatienotagebieden en stiltegebieden

De aangegeven natuurgebieden in het studiegebied zijn gebaseerd op het overzicht van Natuurmonumenten (1991) en de toelichting bij de herziening bestemmingsplan Veenendaal.

Relatienotagebieden en stiltegebieden zijn aangegeven op grond van vigerende beleidsplannen en informatie van de provincie Utrecht.

vegetatie

Uit verschillende bronnen zijn gegevens gedestilleerd betreffende de vegetatie in het studiegebied. De belangrijkste bron voor het noordelijk deel van het studiegebied is De Boer (1991), waarin de botanische kwaliteiten gedetailleerd zijn aangegeven. Bronnen voor met name het zuidelijk deel van het studiegebied (met name het Binnenveld) zijn de Verkenning Natuur en Landschap (Project Gelderse Vallei, 1991), De Boer (1992), Apello e.a. (1993), MER Maanderplas, Streekplan Veluwe, toelichting bij de herziening bestemmingsplan Veenendaal (1987) en het Beleidsplan Binnenveld (Provincie Gelderland en Provincie Utrecht). Voor het detailniveau van dit MER bieden deze studies voldoende informatie voor de vaststelling van de huidige vegetatiekundige waarden.

fauna

zoogdieren

Voor de beschrijving van het voorkomen van zoogdieren is gebruik gemaakt van inventarisatie-gegevens (zoogdieren-databank) die door het IKC-NBLF (BIC) ter beschikking zijn gesteld. Bronhouders van deze gegevens zijn diverse verenigingen en studiegroepen, verenigd in de Contactgroep Zoogdierinventarisatie. Deze inventarisatie-gegevens zijn niet gebiedsdekkend. Naar verwachting zullen de belangrijkste soorten en gebieden echter wel in de gegevens verwerkt zijn.

Voor vleermuizen is van 1989 tot 1991 een inventarisatie uitgevoerd ten behoeve van het Vleermuis Atlas Project. Voor vleermuizen kan aldus verwacht worden, dat de belangrijke gebieden in voldoende mate bekend zijn. Voor de aanduiding van migratieroutes (regionale ecologische structuren) is gebruik gemaakt van De Boer (1991), het Dassenbeleidsplan van de gemeente Ede, Apello e.a. (1993) en de Dassennota voor de Provincie Gelderland (Dassenberaad Gelderland, 1989). Voor de twee belangrijkste soorten in deze structuur, de Das en de Boommarter, kan globaal worden aangegeven waar (mogelijke) migratieroutes aanwezig zijn.

vogels

De beschrijving van vogels is gebaseerd op inventarisaties door de KNNV Vogelwerkgroep "Wageningen" in 1987 (Van den Berg e.a., 1988), de Verkenning Natuur en Landschap Gelderse Vallei (Project Gelderse Vallei, Werkgroep Natuur en Landschap, 1991), watervogeltellingen in het Binnenveld in de periode 1980 - 1990 (BIC, 1992), gegevens over de verspreiding van vogels in 1989 en 1990 in het rapport 'Natuur in Ede' (De Boer, 1991) en een broedvogelinventarisatie in Ede-Lunteren in 1991 (Budding, 1992). De zeldzaamheid van soorten als broedvogel of wintergast is af te leiden uit de broedvogelatlas en de vogelatlas (Teixeira, 1979; SOVON, 1987) en de Lijst van Bedreigde en Karakteristieke Vogels in Nederland (Osieck, 1986). Hoewel er niet van alle delen van het studiegebied informatie voorhanden is, zijn de aanwezige gegevens voldoende voor het aanwijzen van belangrijke gebieden en het signaleren van bijzondere soorten (broed)vogels.

reptielen en amfibieën

De beschrijving van amfibieën en reptielen is gebaseerd op de reptielen-databank bij het IKC-NBLF (BIC) (1992), samengesteld door RIN en Lacerta, waaruit de gegevens die na 1980 zijn verzameld, zijn gebruikt. Verder is gebruik gemaakt van De Boer (1991) en (1992) en een inventarisatie door de provincie Gelderland (Lenders en Stronks, 1989). De gegevens zijn vrij compleet en recent.

effectbeschrijving

verdroging

Verdroging is één van de belangrijkste oorzaken voor de achteruitgang van natuurwaarden in de afgelopen decennia. Verdroging is daarom een belangrijk effect op zich, dat bij het onderdeel 'Bodem en water' behandeld wordt. Afgeleide mogelijke effecten op de belangrijkste natuurwaarden, zoals beschreven in dit MER, zijn effecten op blauwgraslanden en op weidevogels.

blauwgraslanden

Blauwgraslanden zijn afhankelijk van (permanente danwel tijdelijke) toevoer van grondwater (Weeda 1993, Cals e.a. 1993). De grondwaterstand staat hierbij in de winter tot op of boven het maaiveld, terwijl in de zomer de grondwaterstand vrij diep (tot 50 à 70 cm beneden maaiveld) kan wegzakken (Weeda 1993, Grootjans en Ten Klooster 1980).

Grondwaterstandsverlagingen en wegvallen van de invloed van grondwater tot in het maaiveld kunnen leiden tot afname van de kwaliteit van een blauwgrasland. De exacte ontwikkeling in de regio Ede-Veenendaal is niet zondermeer voorspelbaar. Dit heeft te maken met twee aspecten:

- de hydrologische uitgangssituatie is belangrijk;
- de ontwikkeling van een blauwgrasland bij verdroging is afhankelijk van de mate van mineralisatie en de vraag, of het betreffende blauwgrasland in de huidige situatie gelimiteerd wordt door stikstof of door fosfaat (Grootjans e.a. 1986).

Bij de effectbeschrijving wordt gebruik gemaakt van een maat, die ontwikkeld is door IWACO en de provincie Gelderland (GMN 1992). Bij deze methode worden de hydrologische veranderingen vergeleken met de uit ecologisch oogpunt gewenste veranderingen. De score loopt van -2 tot +2. Een score van +2 komt overeen met een situatie waarbij de optredende hydrologische veranderingen geheel overeenkomen met de ecologisch gewenste veranderingen. Een score van 0 betekent dat er geen veranderingen optreden ten opzichte van de referentiesituatie (omdat in de belangrijkste natuurgebieden geen grote veranderingen optreden als gevolg van de autonome ontwikkelingen, is de referentiesituatie voor deze gebieden zowel de huidige situatie als de autonome ontwikkeling). Een negatieve score betekent een verdergaande afwijking van de hydrologische situatie ten opzichte van de ecologisch gewenste situatie. Voor een overzicht van de berekende scores wordt verwezen naar appendix A.

weidevogels

De Grutto is afhankelijk van regenwormen, die uit de zachte bodem gehaald worden. Bij verlaging van de grondwaterstand houden wormen zich dieper in de bodem op en zijn er dus minder regenwormen beschikbaar voor de Grutto.

Uitdroging van de bodem in de zomer vermindert de overlevingskansen voor jonge weidevogels (Beintema 1991).

Samenvattend kan gesteld worden, dat verdroging negatieve effecten heeft op het voorkomen van weidevogels.

groenaanleg

De effecten van groenaanleg zijn relevant voor:

- gebieden met houtwallen en -singels;
- open gebieden.

gebieden met houtwallen en -singels

In gebieden met houtwallen en -singels betekent groenaanleg een verdere versterking van de ecologische structuur, die gevormd worden door deze landschapselementen. Deze structuur is belangrijk voor de verbreiding van planten en dieren. Tevens kunnen houtwallen en -singels leefgebied vormen voor diverse soorten planten en dieren (Opdam e.a. 1986, Logemann en Schoorl 1988, Alleijn 1980).

open gebieden

Groenaanleg in open gebieden verandert het karakter van deze gebieden. Met name voor weidevogels en wintergasten is het verloren gaan van de openheid van een gebied negatief. Voor weidevogels is er onderzoek gedaan naar de effecten van opgaande begroeiing en bebouwing. Buker e.a. (1984) toonden een negatieve invloed aan van de aanwezigheid van boerderijen op de dichtheid van Grutto's. De verstoringsafstand bleek circa 125 meter te bedragen. Bij de aanwezigheid van een brede sloot tussen boerderij en grasland bleek de verstoringsafstand 50 meter te bedragen.

Samenvattend kan gesteld worden, dat met name in open gebieden, groenaanleg en bebouwing een negatieve invloed hebben op de dichtheid van weidevogels.

geluid

Geluidsbelasting leidt tot mogelijke effecten op gedrag en dichtheid van dieren. Hoewel er wel correlatief onderzoek bestaat, is een causaal verband tussen geluid en dichtheid van dieren niet aangetoond. Wel is een causaal verband aannemelijk gemaakt (Reijnen e.a. 1992).

Geluidsbelasting met een discontinu karakter (bijvoorbeeld opstijgende vliegtuigen, knallen) leidt tot een paniek- of schrikreactie. Hierbij is op de lange duur gewenning mogelijk, maar de mate van gewenning kan verschillen tussen individuen van een soort en tussen soorten (Weinreich 1981, Platteeuw 1986, Teunissen 1991, Wintermans 1991).

Geluidsbelasting met een continu karakter (bijvoorbeeld langs autosnelwegen) leidt tot een dichtheidsafname. Dit is aangetoond voor diverse soorten vogels (Reijnen e.a. 1992). Er is een correlatief verband, waarbij aannemelijk is gemaakt, dat de dichtheidsafname daadwerkelijk door het geluid wordt veroorzaakt, en niet of in mindere mate door zichtfactoren.

Effecten van geluidsbelasting worden kwalitatief beschreven.

verstoring

Verstoring door de aanwezigheid van mensen kan negatieve effecten hebben op dieren. Onderzoek naar de effecten van recreatie op vogels duiden op negatieve effecten op de meest gevoelige soorten (o.a. Mes en Van der Wal 1982, Vos e.a. 1984, Vos en Peltzer 1987).

6.4 Achtergrondinformatie

natuurwaarden

Voor de beschrijving van de natuurwaarden zijn de volgende aspecten van belang:

- zeldzaamheid (internationale betekenis, nationale en regionale zeldzaamheid);
- volledigheid;
- vervangbaarheid;
- kenmerkendheid voor het studiegebied;
- kwetsbaarheid.

vegetatie

De vegetatie in het studiegebied wordt in belangrijke mate bepaald door de invloed van grondwater, vooral het optreden van kwel, en menselijke beïnvloeding (houtwallen en elzensingels).

Door verschillende oorzaken (onder andere ontwatering ten behoeve van de landbouw, grondwaterwinning) zijn situaties waarbij kwel tot in het maaiveld optreedt in Nederland vrij zeldzaam geworden. De voor dit type biotopen kenmerkende vegetatie is dan ook zeldzaam.

In het studiegebied zijn nog enkele fragmenten aanwezig van dergelijke voedselarme, door kwel bepaalde vegetaties. In de kleine gebieden het Allemanskamp en het Meeuwenkampje (ten noordoosten van Veenendaal) en in de grotere gebieden de Hel/Blauwe hel en de Bennekommer Meent (in het Binnenveld) komen Blauwgraslanden voor (zie figuur B.6.1).



Blauwgraslanden zijn halfnatuurlijke graslanden, die ontstaan onder invloed van kwel en (eeuwenlang) menselijk gebruik als nagenoeg onbemest hooiland. Hierin komen veel landelijk zeldzame soorten voor (Van der Meijden e.a., 1991), bijvoorbeeld Blonde zegge, Vlozegge, Bleke zegge, Geelgroene zegge, Blaaszegge, Gevlekte orchis, Rietorchis, Moeraswespenorchis, Grote keverorchis en Welriekende nachtorchis. In de Goede Troost en de Achterbergse Hooilanden in het Binnenveld komen eveneens natte, schrale graslanden voor, die echter vegetatiekundig van minder belang zijn dan de eerder genoemde Blauwgraslanden.

Op de randen van het Binnenveld naar de stuwwallen van de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug, in het Binnenveld in de gebieden Nergena en de Kraats en ten noorden van de A12 tussen Ede en Veenendaal komen houtwallen en (elzen)singels voor. Deze zijn in vegetatiekundig opzicht van betekenis in verband met hun kenmerkendheid voor deze gebieden. Mede door de degeneratie ten gevolge van de (intensieve) landbouw in het studiegebied zijn de floristische waarden van deze elementen gering. Uitzondering hierop vormen de houtwallen en -singels in het gebied ten westen van het landgoed Kernhem, die overwegend van grote waarde zijn voor flora en fauna.

fauna

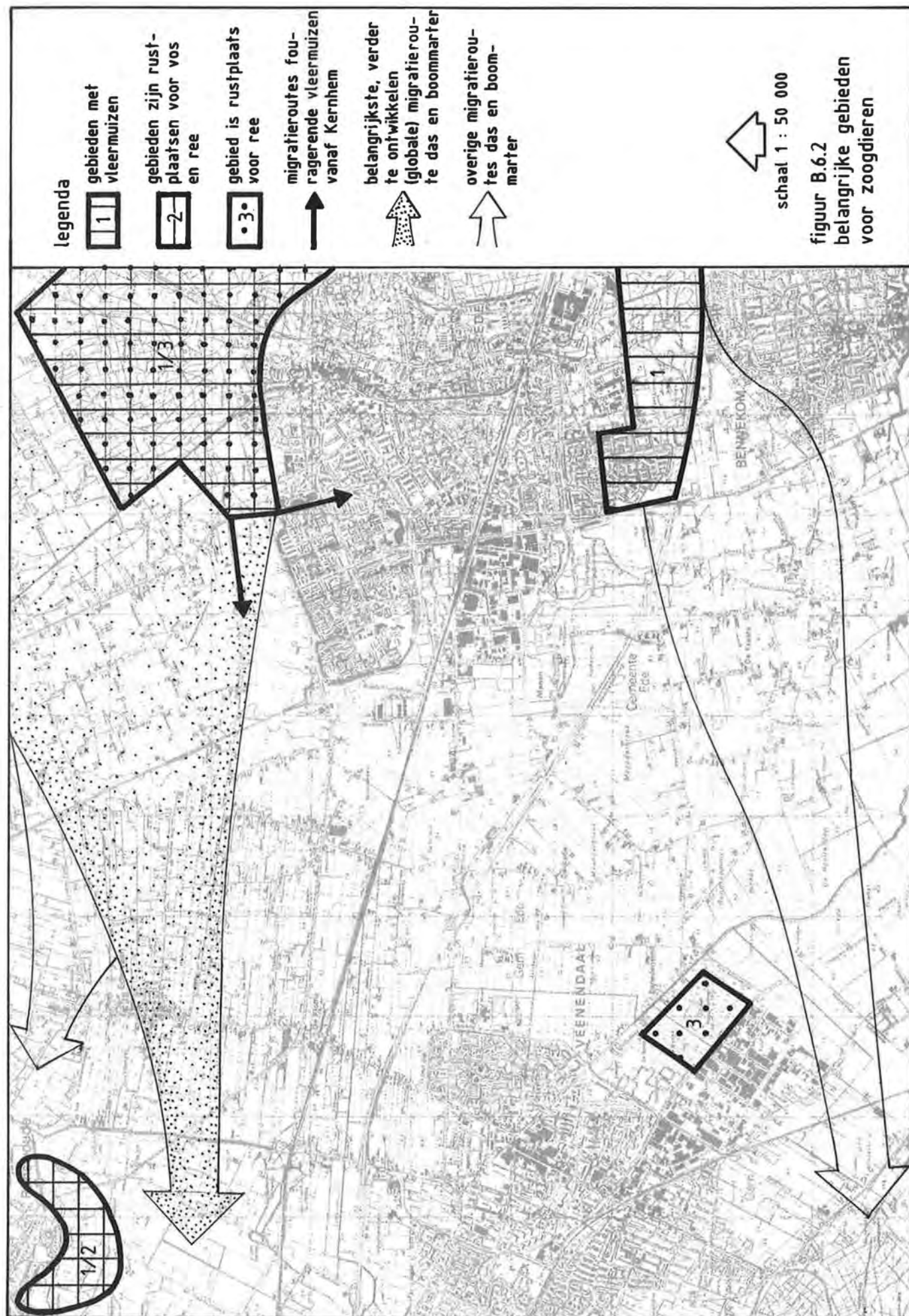
In de laaggelegen, natte delen van het Binnenveld wordt het voorkomen van fauna vooral bepaald door de openheid van het gebied en het gebruik als grasland. In de overige gebieden wordt het voorkomen van fauna vooral bepaald door de aanwezige beplanting (bos, houtwallen). In de beschrijving van de fauna zal, per faunagroep, aandacht besteed worden aan de relaties van de fauna met de kenmerken van het gebied. Allereerst wordt aandacht besteed aan een aantal bijzondere zoogdieren in het studiegebied.

zoogdieren

Voor vleermuizen aantrekkelijke biotopen worden gevormd door gebieden met een kleinschalige structuur, waarin houtwallen en dergelijke dienst doen als migratieroutes, bijvoorbeeld op foerageertochten. Het verblijfsbiotoop wordt gevormd door holten, vaak in oude bomen. In het studiegebied zijn acht soorten vleermuizen aangetroffen op en rond landgoederen (Landgoed Kernhem, Kasteel Renswoude) en bossen (Edese bos en het bos tussen Ede en Bennekom). De meest zeldzame soort (Franje-staart) is alleen bij Renswoude waargenomen, de andere soorten op de meeste van de genoemde lokaties (figuur B.6.2).

Voor Ree en Vos zijn rustgebieden met voldoende dekkingsmogelijkheden (rietruigtes, struwelen) met weinig tot geen verstoring zeer belangrijk. In het studiegebied zijn drie lokaties van belang als rustgebied voor deze twee soorten: Kasteel Renswoude (Ree), Hel/Blauwe hel (Ree, Vos) en het Edese Bos (Ree, Vos) (figuur B.6.2). De omgeving van deze lokaties wordt gebruikt als foerageergebied.

Voor de marterachtigen Wezel, Hermelijn en Bunzing zijn kleine landschapselementen als bosjes en houtwallen belangrijk, enerzijds als



rustgebied, anderzijds als migratieroutes op onder andere foerageertochten. Uit de inventarisatiegegevens blijkt dat ook in het studiegebied deze soorten vooral worden waargenomen in gebieden met houtwallen. Uit het open landschap in het centrale deel van het Binnenveld zijn geen waarnemingen bekend van marterachtigen.

De populaties van Das en Boommarter op de Veluwe zijn groot in vergelijking tot die op de Utrechtse Heuvelrug (Wiertz, 1991). De migratie van deze soorten vindt dan ook plaats in oost-west richting (regionale ecologische structuur). In figuur B.6.2 is (globaal) de ligging van de migratieroutes door het studiegebied aangegeven. Langs de migratieroutes ten noorden en ten zuiden van Ede zijn sinds 1980 respectievelijk drie en twee meldingen gedaan van een Das. Hoewel de waarnemingsfrequentie laag is kan niet worden aangegeven hoe vaak dassen gebruik maken van deze routes en hoe groot de actuele betekenis van de routes volgens een dergelijk criterium is. De routes moeten als potentieel van grote betekenis worden beschouwd, omdat deze van groot belang zijn voor de migratiemogelijkheden van Das en Boommarter van Veluwe naar Utrechtse Heuvelrug. Met name lijnvormige elementen in het landschap (houtwallen, houtsingels) zijn belangrijk in deze migratieroutes (Opdam e.a., 1986). Van de twee aangegeven routes is vooral de noordelijke van groot belang; de route ten zuiden van Ede is in mindere mate geschikt en is in de toekomst ook minder goed te ontwikkelen als migratieroute voor dassen.

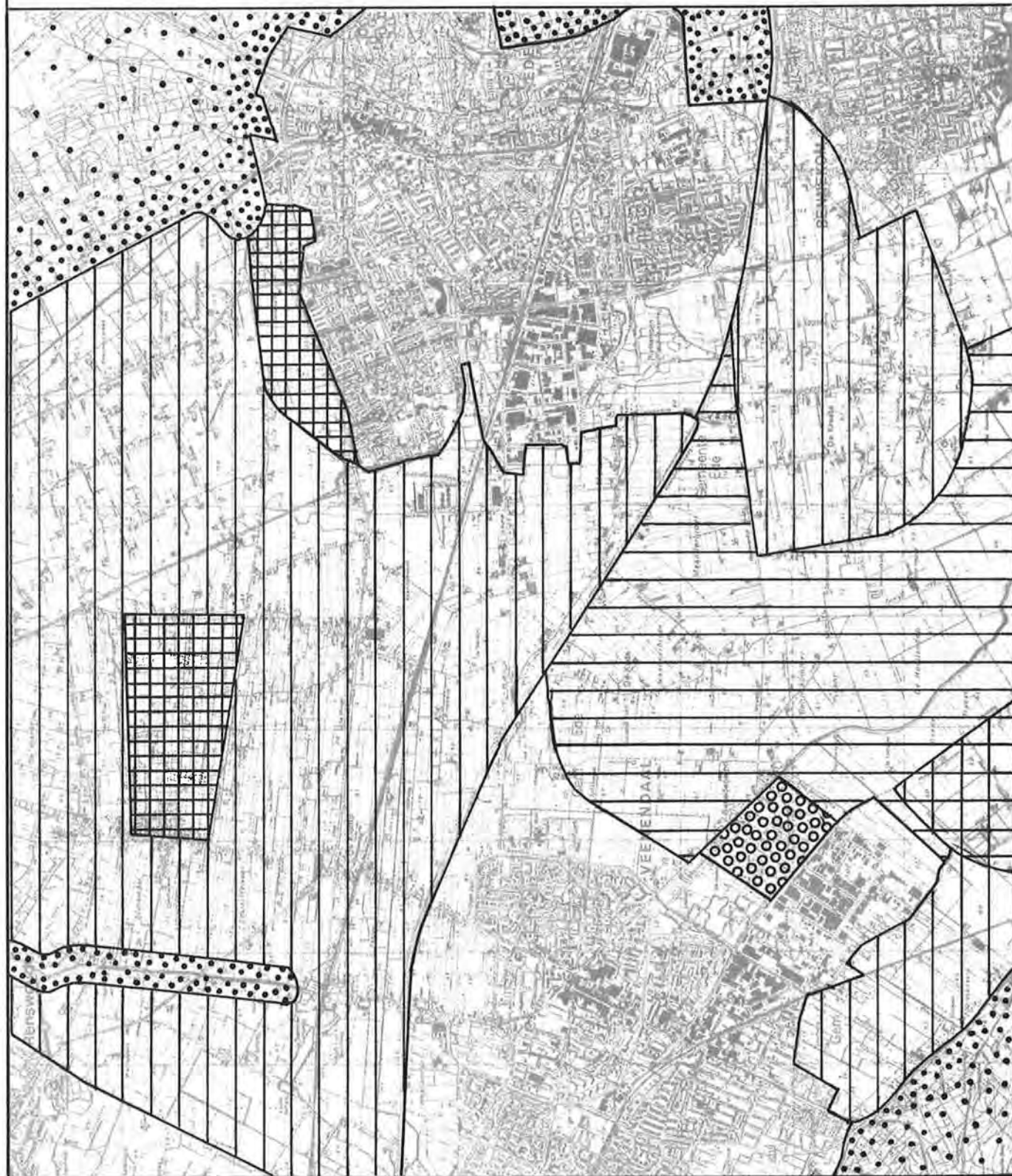
vogels

Het voorkomen van vogels in het studiegebied wordt grotendeels bepaald door de opbouw van het landschap. In de meest gesloten landschappen, bossen op de stuwwallen, komen de typische bosvogels voor, zoals Wielewaal, Boomklever en Fluiter. Ook roofvogels en uilen komen vooral in de bossen voor. Daarnaast komen ook enkele soorten bosvogels voor op de Grebbelinie (figuur B.6.3). Deze soorten zijn vrij algemeen.

Vogels van het kleinschalig cultuurlandschap, zoals Grasmus, Geelgors, Gekraagde roodstaart en Steenuil, komen voor in de gebieden met houtwallen. De meest waardevolle gebieden voor dergelijke vogels zijn de Wallenburgsteeg, ten zuidoosten van Ederveen, en een gebiedje ten noordwesten van Ede, westelijk van het landgoed Kernhem (figuur B.6.3). Landelijk zijn deze soorten vrij zeldzaam en gaan sterk in aantallen achteruit.

Vogels van open landschappen, de weidevogels en wintergasten (eenden, zwanen en ganzen) komen vooral in het centrale, natte deel van het Binnenveld voor (figuur B.6.3). Van de weidevogels is de Grutto van internationale betekenis, omdat circa 80 % van de populatie in Nederland broedt. Watersnip en Tureluur zijn minder algemene tot zeldzame soorten. Van de wintergasten verdient de Kleine zwaan speciale vermelding. Van deze soort zijn tijdens een inventarisatie in 1990 225 exemplaren waargenomen in graslanden langs de Grift, waarmee de 1%-norm volgens de Ramsar-conventie overschreden wordt.

Bijzondere aandacht verdient de Hel/Blauwe hel. Hier broeden landelijk zeer zeldzame vogels van natte biotopen (rietmoerassen): Roerdomp, Woudaapje en Blauwborst (figuur B.6.3).



legenda



bosvogels



vogels van het klein-
schalige cultuurland-
schap



zeer soortenrijke
gebieden met vogels
van het kleinschalige
cultuurlandschap



belangrijke gebieden
voor weidevogels en
wintergasten



gebied met Roerdomp,
Woudaapje en
Blauwborst



schaal 1 : 50 000

figuur B.6.3
belangrijke gebieden
voor vogels

reptielen en amfibieën

Reptielen komen vooral voor in zandgebieden met veel reliëf. Ook op kleinere schaal is reliëf een belangrijke factor voor het voorkomen van reptielen (Bergmans en Zuiderwijk, 1986). De Grebbelinie ten noorden van Veenendaal, de spoorlijn van Ede naar het noorden tussen Kernhem en het Edese Bos en het Edese Bos zijn daarom geschikt als biotoop voor reptielen. Daarnaast kunnen houtwallen van belang zijn, omdat deze ook reliëf (kunnen) bieden en de afwisseling tussen open en beschut microklimaat geven. De na 1980 in het studiegebied waargenomen soorten zijn Hazelworm, Levendbarende hagedis en Zandhagedis. In Nederland zijn alle soorten reptielen zeldzaam en in meer of minder ernstige mate bedreigd met uitsterven.

Amfibieën hebben in hun leefgebied zowel open water als land nodig. In een studie naar het voorkomen van amfibieën in Noord-Brabant is vastgesteld dat vooral het gebrek aan geschikte voortplantingsbiotopen (oppervlaktewater) beperkend was voor het voorkomen van amfibieën. In het studiegebied zijn na 1980 vijf soorten amfibieën waargenomen. Hiervan zijn Groene kikker, Bruine kikker, Gewone pad en Kleine watersalamander algemene soorten. De Heikikker is een zeldzame soort in Nederland. Het biotoop van de Heikikker wordt gevormd door Blauwgraslanden, veentjes en petgaten (Bergmans en Zuiderwijk, 1986). In het studiegebied komt de Heikikker alleen in de Hel/Blauwe hel voor.

natuurontwikkelingsmogelijkheden

Naast lokale, kleinschalige ingrepen die kunnen leiden tot een plaatselijke verhoging van de natuurwaarden, zijn ook meer grootschalige, integrale mogelijkheden aanwezig voor verhoging van de natuurwaarden. Deze laatste zijn van belang voor dit MER. Enerzijds gaat het om de beperking van mogelijkheden tot grootschalige natuurontwikkeling in het invloedsgebied door de voorgenomen activiteit, anderzijds kunnen de mogelijkheden tot grootschalige natuurontwikkeling een handvat bieden voor inrichting van groene zones. Daarom worden de belangrijkste mogelijkheden in globale termen hierna aangegeven, in relatie tot de ecologische structuren en de aanwezige natuurwaarden en natuurgebieden.

Ontwikkelingsmogelijkheden voor natuurwaarden sluiten aan op de relatie van de natuur met de fysische structuur en ontginningsgeschiedenis. Voor het Binnenveld betekent dit een verdere ontwikkeling van 'natte', aan grondwater gebonden natuurwaarden. In het Beheersplan Binnenveld (Provinciale Commissie Beheer Landbouwgronden Gelderland, 1993) worden drie streefbeelden beschreven: "Watersnip", "Orchis" en "Alnus".

Bij "Watersnip" wordt het gebied ingericht en beheerd als *vochtig en drassig grasland*, bestaande uit kwelafhankelijke, mesotrofe plantengemeenschappen (onder andere dotterbloemhooilanden, gemeenschap van kleine zeggen). Dergelijke gebieden zijn voor broedvogels van belang voor met name de weidevogels. Tevens zal in kleine moerascomplexen broedgelegenheid aanwezig zijn voor bijvoorbeeld Bruine kiekendief, Rietzanger en Roerdomp. Daarnaast zullen deze gebieden belangrijk zijn voor overwinterende vogels (onder andere Kleine zwaan).

Voor amfibieën (Groene kikker, Kleine watersalamander, Heikikker) leveren deze graslanden belangrijke leefgebieden.

De belangrijkste voorwaarden voor het kunnen ontstaan van deze graslanden zijn:

- een zeer extensief agrarisch beheer (laat maaien, verschrallen);
- invloed van kwel tot in het maaiveld.

Het natuurdoel bij "*Orchis*" is het ontwikkelen van *blauwgraslanden* en *trilvenen*, zoals die nu nog in enkele natuurgebieden voorkomen.

Kenmerkende plantesoorten in deze vegetaties zijn diverse soorten orchideeën, Moeraskartelblad, Ronde zegge, Vlozegge, Spaanse ruiter, Waterdrieblad en vele andere. Broedvogels zijn onder andere Watersnip, Wulp, Porseleinhoen en Blauwborst. Voorwaarde voor deze ontwikkeling is het optreden van kwel. Daarnaast zullen diverse cultuurtechnische maatregelen, inrichtingsmaatregelen en beheersmaatregelen nodig zijn. De rijkdom aan planten en dieren wordt verder vergroot door grasland af te laten wisselen met open water, waardoor aangesloten wordt op de natuurwaarden in 'De Hel'.

Bij "*Alnus*" wordt gekozen voor zelfregulerende natuur, waarin niet of nauwelijks wordt bijgestuurd. Hiertoe wordt door vergraving een gevarieerde uitgangssituatie geschapen, met variatie in natuurlijk aanwezige bodemopbouw en verschillende waterdiepten. Vanwege de aanwezigheid van kwel vanuit de stuwwallen mag een botanisch waardevolle situatie (bijzondere moerasbossen) verwacht worden. Tevens zal een rijke broedvogelgemeenschap kunnen ontstaan, vergelijkbaar met die in 'De Hel'.

Deze drie streefbeelden kunnen, gezien de omvang van het gebied, in ruimtelijke variatie ontwikkeld worden. Voor *Orchis* ligt de nadruk op de gebieden rondom de Bennekomse Meent en de Hooilanden. Delen hierbinnen die niet geschikt zijn voor ontwikkeling van blauwgraslanden of trilvenen worden ingericht als moerascomplex, conform *Alnus*.

De Veenkampen en de Achterbergse Hooilanden zijn geschikt om in te richten conform *Watersnip*. Binnen dit gebied worden delen ingericht conform *Alnus*.

Inrichting conform *Alnus* wordt geconcentreerd aan de noordzijde en de zuidzijde van de Veenkampen.

Deze ontwikkelingsmogelijkheden geven invulling aan het natuurbeleidsplan. Tevens versterken zij het landsdeel Gelderse Vallei als natte structuur en de lokale structuur Binnenveld (zie paragraaf 3.3). Voor alle drie de streefbeelden geldt, dat het optreden van kwel een belangrijke voorwaarde vormt voor het ontstaan van waarden voor flora en fauna. Hiermee sluiten deze streefbeelden goed aan op de abiotische kansrijkdom van het Binnenveld.

Voor het gebied ten noorden van Ede-Veenendaal liggen natuurontwikkelingsmogelijkheden vooral op het vlak van versterking van de landschappelijke structuur met behoud, herstel en uitbreiding van

houtwallen en elzensingels. Dit betekent een toename van aan deze elementen gebonden natuurwaarden.

De functies van houtwallen en, in mindere mate, elzensingels, is een functie als leefgebied (refugiumfunctie) en als verbinding (dispersiefunctie).

Kenmerkende plantesoorten van Elzenwallen en Elzen-Eikenwallen zijn onder andere Wijfjesvaren, Grootbloemmuur en Gelderse roos. In drogere Eikenwallen zijn kenmerkende soorten onder andere Hengel, Eikvaren en Dalkruid. In goed ontwikkelde Elzensingels zijn kenmerkende plantesoorten onder andere IJle zegge, Cyperzegge en Zwarte bes.

Voor dieren gelden dezelfde functies van houtwallen en singels. Met name voor kleinere diersoorten (bijvoorbeeld muizen, dagvlinders) zijn deze van groot belang als leefgebied. Tevens zijn wallen en singels belangrijk als broedbiotoop voor diverse soorten vogels, zoals Grasmus, Geelgors, Gekraagde roodstaart, Steenuil. Houtwallen en singels verbinden gebieden met elkaar voor veel soorten dieren, die moeite hebben met het

"oversteken" van open ruimten. Ontwikkeling van houtwallen en singels in het gebied ten noorden van Ede-Veenendaal zal voor onder andere vleermuizen en de Das belangrijk zijn. Met name voor de Das is deze omgeving van belang als dispersieroute van de Veluwe naar de Utrechtse Heuvelrug.

Ontwikkeling van houtwallen en singels in dit gebied betekent een versterking van de ecologische structuur op regionaal niveau, de verbinding van Veluwe naar Utrechtse Heuvelrug. Deze verbinding loopt van het Edese Bos/Doesburgerheide via het stegengebied ten noorden van Ede naar de Wallenburgsteeg en sluit vervolgens via het Allemanskampje aan op de Grebbelinie. Hierbij wordt de Zeckslot/Munnikebeek gevolgd.

7 Landschap, geomorfologie, cultuurhistorie en archeologie

7.1 Selectie van relevante effecten

ingreep-effectrelatiematrix

Doel van de ingreep-effectrelatiematrix is een gemotiveerde selectie te maken van de te beschrijven gebiedskenmerken.

Voor het deelaspect Landschap (landschap, geomorfologie cultuurhistorie en archeologie) zijn uiteindelijk alleen de blijvende gevolgen van belang. De effecten van gebruik en eventuele calamiteiten zijn voor het landschap zoals dat hier gedefinieerd wordt niet of nauwelijks van belang. De effecten op belevingsaspecten zijn in deze m.e.r. ondergebracht onder het deelaspect woon- en leefmilieu. Naast de primaire activiteiten zijn er secundaire activiteiten die invloed op het landschap kunnen hebben.

Tabel B.7.1.1: Overzicht activiteiten en ingrepen

activiteiten	ingrepen
1. bouwrijp maken	verwijderen begroeiing
	verwijderen woningen
	vergraven terrein (ophogen/verlagen)
2. bouw- en aanlegactiviteiten	verticale drainage
	heiwerkzaamheden
	aanvoer van bouwmaterialen
	aanleg van bouwwegen en leidingstraten
	aanleg van woningen en bedrijfsgebouwen
	winning van grondstoffen
	verwerking en opslag van bouwafval
3. verkeer	transport op locatie
	transport tussen locatie en omgeving
4. menselijke activiteiten	productie en afvoer van afval
	uitloop naar omliggende gebieden, recreatieve activiteiten
5. bedrijfsactiviteiten	
6. onderhoudswerkzaamheden	beheer van groenvoorzieningen
	beheer van riolen en open water
	onderhoud aan gebouwen en voertuigen

Tabel B.7.1.2: Ingreep-effectrelatiematrix

deelactiviteiten:	thema's:	landschap	geomorfologie	cultuurhistorie	archeologie
<i>aanlegfase</i>					
1 bouwrijp maken a.verwijderen begroeiing b.verwijderen bebouwing c.grondverzet en egalisatie		vergroten ruimte maat (a en b)	aantasting morfolgie (c)	aantasting patronen en elementen (a, b en c)	vernietiging bodem- archief (c)
2 bouw- en aanlegwerkzaamheden a.verticale drainage/bronbemaling b.heiwerkzaamheden c.aanvoer van bouwmaterialen d.aanleg van bouwwegen/leidingstraten e.aanleg van woningen/bedrijfsgebouwen f.winning van grondstoffen (ophoogzand) g.produktie, verwerking en opslag van bouwafval		verdichting (e en g)	aantasting morfolgie (b, f en g)	-	vernietiging bodem- archief (a, b, e, f, en g)
<i>gebruiksfase</i>					
3 verkeer a.transport op locatie b.transport tussen locatie en omgeving 4 menselijke activiteiten a.produktie en afvoer van afval b.uitloop naar omliggend gebied, recreatieve activiteiten 5 bedrijfsactiviteiten 6 onderhoudswerkzaamheden a.beheer van groenvoorzieningen b.beheer van riolen en open water c.onderhoud aan gebouwen en voertuigen		-	-	-	-
<i>calamiteiten</i>					
7. bedrijfsongevallen		-	-	-	-

- effect afwezig of verwaarloosbaar

Achter effecten staat tussen haakjes welke deelactiviteit dit veroorzaakt.

De visueel-ruimtelijke kenmerken zijn die kenmerken van het landschap die te maken hebben met de visuele waarneming van het landschap door mensen.

Bepalend voor deze visuele waarneming zijn de verhouding tussen *massa en ruimte* in een gebied. Afhankelijk van de hoeveelheid ruimte vormende elementen en daardoor gevormde ruimten kan een landschap daardoor grootschalig/open of kleinschalig/besloten zijn.

De sfeer van een gebied en de mate van samenhang tussen verschillende elementen in het landschap voor eigenschappen als maat (schaal) en betekenis (bijv. natuurlijk, technisch of agrarisch) is eveneens van belang.

Naast de ruimte/massaverhouding is ook de *structuur* van het landschap belangrijk. Bepaalde elementen in het landschap vormen verbindingen tussen andere losse elementen, zoals een weg en de daar bijbehorende lintbebouwing en organiseren deze daardoor. Het geheel van weg en bebouwing kan weer de begrenzing van een open ruimte vormen.

De cultuurhistorische kenmerken zijn die kenmerken van het landschap die betrekking hebben op de in de historische tijdperiode door de mens aangebrachte *elementen, patronen en structuren*. Deze illustreren in de huidige situatie de ontwikkeling van het landschap. Hierbij komen historisch gegroeide verdelingen van verschillende functies binnen het landschap en de daarmee samenhangende ruimte-massa verdelingen aan de orde. Daarnaast is er aandacht voor historische beplantingsstructuren, verkavelingspatronen en nederzettingvormen.

De archeologische kenmerken van het landschap hebben betrekking op *relicten* (vooral elementen) in het landschap die stammen uit de periode voor de middeleeuwen. Het gaat hierbij om vindplaatsen van artefacten, sporen van nederzettingen uit voorhistorische en Romeinse periode.

De geomorfologische kenmerken zijn die kenmerken van het landschap die te maken hebben met de *vorm* van de abiotische ondergrond als resultaat van geologische en geomorfologische processen. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om dekzandduinen stuwwallen.

Alle kenmerken worden besproken op een schaal die in overeenstemming is met het schaalniveau van de ingreep, op streekplanniveau.

Beoordelingscriteria voor het effect van de ingreep zijn:

1. De mate van aantasting van visueel-ruimtelijke waarden:
 - aantasting open landschap;
 - aantasting halfopen landschap;
 - aantasting structuur;
2. De mate van aantasting van de cultuurhistorische waarden:
 - aantasting landschapstypen;
 - aantasting cultuurhistorische elementen;
 - aantasting relaties en context;
3. De mate van aantasting van archeologische waarden:
 - aantasting archeologisch waardevolle elementen;
4. De mate van aantasting van geomorfologische waarden:
 - aantasting Gea-objecten.

7.2 Omvang studiegebied

Het beïnvloedingsgebied is bepaald door het gebied waarin de onderhavige ingreep een directe invloed heeft. Het studiegebied is groter dan het beïnvloedingsgebied, omdat de structuur van het landschap alleen in groter verband inzichtelijk te maken is. Als studiegebied wordt uitgegaan van het gedeelte van de Gelderse Vallei tussen Renswoude, Lunteren, Wageningen en Rhenen. Er is verder een duidelijke relatie tussen de ingreep op deze plek en de waarde van niet beïnvloedde delen van het landschap rondom het beïnvloedingsgebied.

7.3 Gehanteerde bronnen, aannamen en uitgangspunten

Voor het onderdeel "Landschap, geomorfologie, cultuurhistorie en archeologie" is onder meer gebruik gemaakt van de eerder verschenen rapporten omtrent het gebied. Hieraan zijn vooral gegevens omtrent de cultuurhistorie ontleend. Daarnaast is voor een aantal aspecten gebruik gemaakt van specifieke informatiebronnen (zie literatuurlijst). Voor de inventarisatie van de archeologische gegevens is de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek geraadpleegd.

Voor de inventarisatie van geomorfologische waarden is gebruik gemaakt van de inventarisatie van GEA-objecten (Geomorfologische waardevolle terreinen).

7.4 Achtergrondinformatie

In het studiegebied kunnen de volgende deelgebieden worden onderscheiden:

I	Stuwwal van Ede
II	Oostelijke bouwlanden
III	Landgoed Kernhem
IV	Kampenlandschap met broekontginningen
V	Utrechtse Heuvelrug
VI	Westelijke bouwlanden
VII	Zuidelijke Veenontginningen
VIII	Noordelijke Veenontginningen
IX	Bebouwing Veenendaal
X	Bebouwing Ede

I Stuwwal van Ede

De stuwwal van Ede is voor het grootste deel bedekt met bos. Een groot deel hiervan betreft aaneengesloten naalddhoutpercelen. Er zijn echter ook grote delen heide bewaard gebleven. Resultaat is een zeer besloten gebied met enkele grote zeer open enclaves. De structuur wordt bepaald door de padenstructuur en de verdeling van open ruimten en dichte bospercelen.

II Oostelijke bouwlanden

De oostelijke bouwlanden strekten zich oorspronkelijk uit van de Wageningse Eng in het zuiden tot bij Lunteren. Grote delen van deze strook worden nu bedekt door de bebouwing van Ede en Bennekom. Het is een open strook akkerland, aan de oostzijde karakteristiek begrensd door de bosrand van de Veluwe. Vooral tussen Ede en Lunteren is het kampenlandschapstype met essen nog zeer gaaf aanwezig. Het landschap is ontsloten door veelal onverharde wegen. Het gebied wordt doorsneden door een enkel spoor tussen Ede en Amersfoort.

III Landgoed Kernhem

Het landgoed Kernhem wordt voor het eerst in archiefstukken vermeldt van 1421. Het was oorspronkelijk een besloten vesting op de overgang van het lage naar het hoge deel van het landschap. Pas rond het begin van de 18-de eeuw werd het barokke lanenstelsel rond het landgoed aangelegd. In 1800 werd de oude vesting afgebroken en het huidige Classisistische huis neergezet. De ligging dicht bij Ede leidde er toe dat er veel druk op het terrein kwam te staan bij de groei van Ede. De lanenstructuur werd plaatselijk aangetast, de oppervlakte verkleind en versnipperd, waarbij het landgoed steeds meer in een geïsoleerde positie terecht kwam. Desondanks is de invloed van het landgoed op het landschap nog duidelijk herkenbaar, vooral in het kleinschalige landschap ten westen ervan.

IV Veenontginningslandschap met plaatselijk kampen

Het landschap in de Gelderse Vallei op enige afstand van de stuwwal wordt vooral bepaald door de aanwezigheid van de dekzandruggen in de ondergrond. Op deze ruggen worden de verspreide boerderijen en bouwlanden aangetroffen. Het gebied kent een hoge dichtheid aan intensieve veehouderij bedrijven. De wegen zijn vaak beplant en er zijn resten van houtwallen aanwezig. De tussen de ruggen in gelegen lagere delen zijn de broekontginningen die vaak als grasland in gebruik zijn. Het landschap wordt doorsneden door hoogspanningsleidingen. Het noordelijk deel van dit deelgebied wordt sterk bepaald door verspreide bebouwing die samenhangt met de intensieve veehouderij. De beken die door het gebied stromen zijn gekanaliseerd.

V Utrechtse Heuvelrug

De Utrechtse Heuvelrug wordt gekenmerkt door grote aaneengesloten bosgebieden.

VI Westelijke bouwlanden

De westelijke bouwlanden hebben een duidelijke strekkingsrichting loodrecht op de Utrechtse Heuvelrug. De bebouwing is hier meer verspreid dan in het westen maar wel duidelijk aan de overgang van hoge naar lage gronden gebonden. Alleen Achterberg vormt een meer geconcentreerde bebouwingskern.

VII Zuidelijke Veenontginningen

Het zuidelijk deel van de veenontginningen is een groot open gebied met weinig bebouwing, doordat het gebied altijd een slechte ontwatering heeft

gehad. Het gebied is vooral als grasland in gebruik, de percelen worden door sloten gescheiden. Langs de Grift ligt het bebouwingslint van Benedeneind.

Vanuit dit veenontginningslandschap zijn de hoge flats van Ede en Veenendaal zichtbaar.

VIII Noordelijke veenontginningen

De veenontginningen worden gekenmerkt door de karakteristieke opstreckende verkaveling. Deze staat loodrecht op de ontginningsassen, op de kaden. Er zijn nog veel houtwallen en singels aanwezig. Daarnaast is ook veel meer verspreide bebouwing, al dan niet samenhangend met de intensieve veehouderij, op de percelen aanwezig. De westgrens wordt gevormd door een defensiedijk waaraan een aantal voormalige schansen zijn gekoppeld. Ten noorden van "het voormalig Fort aan de Buursteeg" ligt een kampeerterrein "De Batterijen". De defensiedijk is herkenbaar in het landschap door de verhoogde ligging en de opgaande beplanting.

IX Bebouwing Veenendaal

Veenendaal is een relatief jonge nederzetting, ontstaan te midden van de veenontginningen op een aantal zandopduikingen. Later ontleende het zijn bestaansrecht aan de industrie die bij het dorp aanwezig was. Het silhouet van Veenendaal wordt vooral bepaald door de flats die aan de rand van de stad staan.

X Bebouwing Ede

Het dorp Ede was oorspronkelijk een agrarische nederzetting. Vooral in de periode na de tweede wereldoorlog is het dorp sterk gegroeid. Het silhouet van Ede wordt bepaald door de hoge flats op de Maandereng en in Veldhuizen.

Appendix A: Geohydrologische berekeningen ISEV

Met betrekking tot de navolgende rapportage wordt het volgende opgemerkt:

- in deze rapportage wordt in afwijking van dit MER gesproken over model 3A als de variant zonder bufferzone en model 3AB als de variant mèt bufferzone ten oosten van Veenendaal (alternatief 3A in het MER);
- de weergegeven effecten bij de alternatieven 2, 3A (varianten 3A en 3AB) en MMA betreffen effecten ten opzichte van de huidige situatie (dus inclusief de autonome ontwikkeling). Voor een overzicht van de effecten ten opzichte van de autonome situatie moeten de effecten die weergegeven zijn voor de autonome ontwikkeling hierop in mindering worden gebracht;
- de grondwateraanvulling is berekend voor een gemiddelde jaarsituatie, gebaseerd op meteorologische gegevens (neerslag, verdamping), grondsoort, dikte onverzadigde zone en grondgebruik;
- de getallen uit de tabellen 2a t/m e hebben betrekking op de onderscheiden deelgebieden. Deze waarden zijn bepaald door middeling (en afronding) van de berekende waarden van de relevante knooppunten. De figuren geven vlakken aan waarvoor een bepaalde mate van grondwaterstandsaling is berekend op basis van het netwerk van knooppunten van het model.

1. INLEIDING

In het kader van de Milieu-effectrapportage 'Interprovinciaal Structuurplan Ede-Veenendaal (ISEV) wordt ondermeer de aanleg van woningen en bedrijfsterreinen beschouwd. Heidemij Advies B.V. heeft IWACO verzocht de hydrologische effecten van de mogelijke aanleg in beeld te brengen. De effecten worden voor verschillende inrichtingsvarianten weergegeven door middel van veranderingen van freatische stijghoogte (grondwaterstand) en kwel-(infiltratie)intensiteit. Daarnaast worden tevens de hydrologische effecten van reeds geplande bebouwing (autonome ontwikkeling) op kaart weergegeven.

Door gebruik te maken van de ecologische databank die door de provinciale ecologen in samenwerking met IWACO is opgezet tijdens de studie Grondwaterbeheer Midden-Nederland (GMN) worden tevens de effecten van de inrichtingsvarianten op de nabijgelegen natuurwaarden beoordeeld.

De aanpak van het onderzoek wordt in hoofdstuk 2 nader toegelicht. Hoofdstuk 3 behandelt de resultaten en de conclusies van het onderzoek. Tenslotte zijn in hoofdstuk 4 enkele referenties opgenomen.

2. UITVOERING VAN HET ONDERZOEK

De hydrologische berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van een numeriek grondwaterstromingsmodel (TRIWACO). De invoergegevens van dit stationaire model zijn ontleend aan de databestanden die tijdens de GMN studie en diverse daarna uitgevoerde onderzoeken zijn samengesteld. Daar het hier grotendeels geijkte gegevens betreft, is het opgezette model niet aanvullend geijkt.

Het modelnetwerk is ter plaatse van de beschouwde bouwlocaties sterk verdicht met een gemiddelde knooppuntsafstand van 125 meter. Ook rond de, uit ecologisch oogpunt interessante, gebieden is een netwerkverdichting aangehouden (gemiddelde knooppuntsafstand 200 meter). Voor het overige gebied bedraagt de knooppuntsafstand gemiddeld 350 meter.

Voor de verdere opbouw van het model wordt verwezen naar de GMN-rapportage 'Modellering watersysteem' (ref. 2).

2.1 INRICHTINGSVARIANTEN 2, 3A EN 3AB

Bij alle inrichtingsvarianten betreft het aanleg van woningen of bedrijfsterreinen op huidige landbouwlocaties. In hydrologisch opzicht zullen door de bebouwing doorgaans de volgende aspecten veranderen:

- a. een deel van de neerslag wordt in de bebouwde gebieden door het rioolsysteem afgevoerd waardoor de netto grondwataanvulling lager is dan in de onverharde situatie;
- b. de ontwateringsbasis in stedelijk gebied is in enkele gevallen lager dan in het landelijk gebied;
- c. in bebouwde gebieden is de maximaal toelaatbare grondwaterstand lager dan in het landelijk gebied.

Ad a. Grondwateraanvulling

De grondwateraanvulling in het landelijk gebied is berekend met het programma FLUZO (Flow in the Unsaturated ZOne). In de omgeving van Ede en Veenendaal schommelt deze tussen de 0,85 en 0,95 mm/dag voor een gemiddelde jaarsituatie.

Voor het woongebied wordt een percentage verhard oppervlak aangehouden van 60%. Deels bestaat dit oppervlak uit daken, asfalt e.d. (in principe ondoorlatend) en deels uit klinkers, tegels e.d. (enigszins doorlatend). Voor de bedrijfsterreinen is een percentage verhard aangehouden van 80%.

Mede op basis van uitgebreid hydrologisch onderzoek in het stedelijk gebied van Lelystad (ref. 1 en 4) zijn bij de berekeningen de volgende waarden gehanteerd:

Tabel 1. Basisgegevens grondwateraanvulling

	Daken/asfalt	Klinkers/stoepen	Onverhard
Gemiddelde neerslag	815 mm/j	815 mm/j	815 mm/j
Infiltratiepercentage	0 %	32 %	40 %
Infiltratie-intensiteit	0 mm/d	0,71 mm/d	0,90 mm/d
Bewoning (60 % verhard)	40 %	20 %	40 %
Bedrijven (80 % verhard)	53 %	27 %	20 %

Op basis van deze gegevens is voor bewoning en bedrijven als grondgebruik respectievelijk 0,50 en 0,37 mm/d aangehouden voor de gemiddelde grondwateraanvulling.

Ad b. Ontwateringsbasis

In overleg met de opdrachtgever en de betrokken gemeenten is zowel voor de bewoning als voor de bedrijfsterreinen een ontwateringsbasis aangehouden van 1 meter beneden maaiveld. Een uitzondering hierop vormt het industriegebied ten noorden van Veenendaal langs de A-12 (autonome ontwikkeling) waar een ontwateringsbasis van 1,25 meter beneden maaiveld wordt gehanteerd (het gebied wordt overigens eerst opgehoogd tot NAP +6,25 meter).

Ad c. Grondwaterstand

De grondwaterstand zal in veel gevallen boven de ontwateringsbasis zijn gelegen (opbolling tussen ontwateringsmiddelen). In landbouwgebied kan de grondwaterstand oplopen tot enkele decimeters beneden maaiveld. In stedelijk gebied zullen in een dergelijk geval de kruipruimtes onder water komen te staan. In het algemeen wordt dan ook in stedelijk gebied een minimale grondwaterstandsdiepte (drooglegging) van 0,70 meter gehanteerd, zodat de opbolling tussen de ontwateringsmiddelen niet meer dan 0,30 meter bedraagt.

Modelmatig wordt de ontwatering gestuurd door de drainageweerstand (en het niveau van de ontwateringsbasis). Deze bedraagt in sterk ontwaterde landbouwgronden ongeveer 100 dagen en loopt geleidelijk op tot circa 400 dagen in de matig ontwaterde gebieden langs de flanken van de stuwwallen. Voor het (toekomstig) bebouwde gebied is een waarde aangehouden van 100 dagen.

Inrichtingsvariant 3AB is identiek aan variant 3A, met dienverstande dat langs de oost- en zuidzijde van de geplande bebouwing ten oosten van Veenendaal een circa 300 meter brede bufferzone wordt ingericht. Bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat de sloten in deze zone geheel worden gedempt.

2.2 MEEST MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF (MMA)

Dit alternatief wordt gekenmerkt door een grotere bebouwingsdichtheid met een geringer ruimtebeslag dan in de voorgaande alternatieven. Hierdoor wordt bij de bebouwing uitgegaan van een percentage verhard oppervlak van 65%. Voor de grondwateraanvulling wordt voor deze gebieden een gemiddelde waarde aangehouden van 0,47 mm/dag.

Tevens is zowel bij de bebouwing als bij de bedrijfsterreinen de ontwateringsbasis verlegd van 1,0 tot 0,8 meter beneden maaiveld. Bij de bebouwing in het gedeelte ten noorden van Veenendaal wordt uitgegaan van een geringe ophoging van het maaiveld, zodat hier de ontwateringsbasis op 0,5 meter beneden het huidige maaiveld is aangenomen.

De overige modelparameters zijn ten opzichte van voorgaande varianten ongewijzigd gebleven.

2.3 EFFECTEN OP ECOLOGISCH WAARDEVOLLE GEBIEDEN

In de omgeving van Ede en Veenendaal zijn diverse ecologisch waardevolle gebieden gelegen. Deze zijn weergegeven in figuur 1. Om de effecten van de toekomstige bebouwing op de natuurwaarden vast te kunnen stellen, zijn de gemiddelde hydrologische veranderingen per deelgebied weergegeven in de vorm van stijghoogte (grondwaterstands)- en kwel- (infiltratie)intensiteitsveranderingen. Tijdens de GMN-studie is op basis hiervan een scoresysteem opgezet waarbij de hydrologische veranderingen worden vergeleken met de uit ecologisch oogpunt gewenste veranderingen. Een score van 2 komt overeen met een situatie waarbij geheel aan de ecologische wensen wordt voldaan. Een score van 0 betekent dat ten opzichte van de referentiesituatie (in dit geval de huidige situatie) geen noemenswaardige veranderingen optreden. Een negatieve score betekent een verslechtering van de huidige situatie:

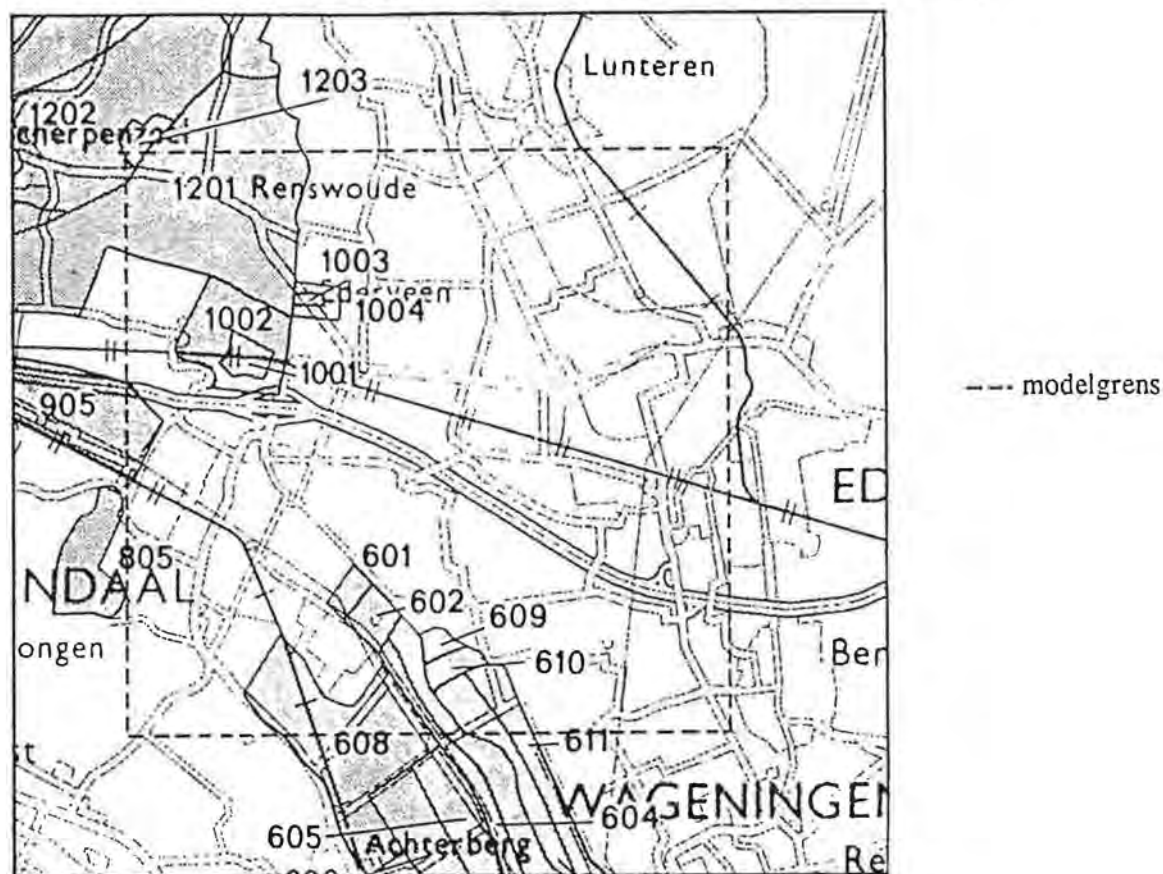
- ernstige aantasting	-2
- achteruitgang	-1
- geen/nauwelijks invloed	0
- geringe vooruitgang	+1
- duidelijke vooruitgang	+2

Door de gewichten die aan de verschillende hydrologische aspecten (verandering van grondwaterstand, kwelintensiteit en kwel-areaal) zijn toegekend worden tevens tussenliggende scores behaald.

Opgemerkt dient te worden dat de verdeling over de klassen niet lineair is. De hydrologische waarde waarbij 'matige vooruitgang' in natuurwaarden verwacht wordt is bijvoorbeeld niet persé de helft van de hydrologisch optimale situatie. Het zelfde geldt bij achteruitgang in natuurwaarden.

In het positieve en het negatieve bereik zijn de klasse-breedten dan ook niet altijd identiek. De achtergronden hiervan worden toegelicht in de rapportage van de GMN-rapportage 'Ecologische beoordelingsmethodiek'.

De verschillende (natuur)deelgebieden zijn aangegeven in de volgende afbeelding:



Afbeelding 1. Deelgebieden

3. RESULTATEN EN CONCLUSIES

De hydrologische veranderingen zijn voor de volgende situaties weergegeven in de figuren 1 tot en met 8:

- verschil autonome ontwikkeling - huidige situatie (figuren 1 en 5);
- verschil model 2 - autonome ontwikkeling (figuren 2 en 6);
- verschil model 3A - autonome ontwikkeling (figuren 3 en 7);
- verschil MMA - autonome ontwikkeling (figuren 4 en 8).

De stijghoogteveranderingen treden voornamelijk op in de mogelijk toekomstig bebouwde gebieden. De maximale waarde bedraagt ongeveer 0,38 m en treedt op ten zuiden van Ederveen bij model 3A. Buiten de bebouwde gebieden worden de verlagingen sterk gereduceerd door de invloed van het ontwateringsstelsel. Door het grotendeels ontbreken van oppervlaktewater ten noorden van Ede lopen de grondwaterstandsverlagingen hier relatief ver naar het oosten door.

In het beschouwde bebouwde gebied wordt over het algemeen een toename van de kwelintensiteit c.q. afname van de infiltratie-intensiteit berekend. Dit hangt samen met een vaak diepere ontwateringsbasis en grondwaterstand en een gereduceerde grondwateraanvulling. Rond de bebouwing treedt dientengevolge vaak een afname van de kwelintensiteit op. Deze kan oplopen tot ongeveer 1 mm/dag in het westelijk gedeelte van Ede.

Voor het globaal vaststellen van de effecten op de ecologisch interessante deelgebieden zijn de veranderingen telkens afgezet tegen de huidige situatie. Dit houdt verband met het discontinuë karakter van het scoresysteem. Aldus zijn de effecten voor de volgende situaties bepaald:

- verschil autonome ontwikkeling - huidige situatie;
- verschil model 2 - huidige situatie;
- verschil model 3A - huidige situatie;
- verschil model 3AB - huidige situatie;
- verschil MMA - huidige situatie.

In tabel 2a, b, c, d en e zijn de gemiddelde hydrologische veranderingen in elk van de deelgebieden opgenomen:

Tabel 2a, b, c, d en e Hydrologische veranderingen per deelgebied

Autonome ontwikkeling t.o.v. huidige situatie					
Deelgebied		Δ gws m	Δ flux freatisch		Δ kwelareaal % opp.
nr	naam		mm/d	m ³ /d * 1000	
601	Blauwe hel	.00	-.01	-.01	0
602	Hel	.00	.00	.00	0
603	Achterb. hooil. O	.00	.00	.00	0
608	De Meent	-.01	-.01	.00	0
609	Bennekomse meent	.00	.00	.00	0
610	Rand Bennek. meent	.00	-.01	.00	0
611	Wageningse hooil. O	.00	.00	.00	0
612	Wageningse hooil. W	.00	.00	.00	0
1001	Meeuwenkampje	-.01	-.02	-.01	-7
1002	Rand Meeuwenkampje	-.01	-.01	-.02	0
1003	Allemanskampje	.00	-.01	-.01	0
1004	Rand Allemanskampje	.00	.00	.00	0
1201	Renswoude	-.01	.00	-.01	0

Model 2 t.o.v. huidige situatie					
Deelgebied		Δ gws m	Δ flux freatisch		Δ kwelareaal % opp.
nr	naam		mm/d	m ³ /d * 1000	
601	Blauwe hel	.00	-.02	-.01	0
602	Hel	.00	-.01	.00	0
603	Achterb. hooil. O	.00	.00	.00	0
608	De Meent	-.01	-.01	.00	0
609	Bennekomse meent	.00	.00	.00	0
610	Rand Bennek. meent	.00	.00	.00	0
611	Wageningse hooil. O	.00	.00	.00	0
612	Wageningse hooil. W	.00	.00	.00	0
1001	Meeuwenkampje	-.02	-.04	-.02	-7
1002	Rand Meeuwenkampje	-.01	-.02	-.04	0
1003	Allemanskampje	-.01	-.03	-.01	0
1004	Rand Allemanskampje	-.01	-.04	-.01	0
1201	Renswoude	-.01	.00	-.02	0

Model 3A t.o.v. huidige situatie					
Deelgebied		Δ gws	Δ flux freatisch		Δ kwelareaal
nr	naam		mm/d	m ³ /d * 1000	
601	Blauwe hel	-.01	-.06	-.02	-2
602	Hel	-.01	-.03	-.01	-4
603	Achterb. hooil. O	.00	-.01	-.01	0
608	De Meent	-.01	-.01	.00	0
609	Bennekomse meent	-.01	-.01	.00	0
610	Rand Bennek. meent	.00	.00	.00	0
611	Wageningse hooil. O	.00	.00	-.01	0
612	Wageningse hooil. W	.00	.00	.00	0
1001	Meeuwenkampje	-.02	-.04	-.02	-7
1002	Rand Meeuwenkampje	-.01	-.02	-.04	0
1003	Allemanskampje	.00	-.02	-.01	0
1004	Rand Allemanskampje	.00	-.02	.00	0
1201	Renswoude	-.01	.00	-.02	0

Model 3AB t.o.v. huidige situatie					
Deelgebied		Δ gws	Δ flux freatisch		Δ kwelareaal
nr	naam		mm/d	m ³ /d * 1000	
601	Blauwe hel	.00	-.04	-.01	0
602	Hel	.00	.05	.03	0
603	Achterb. hooil. O	.01	.05	.04	0
608	De Meent	-.01	-.01	.00	0
609	Bennekomse meent	.04	.26	.08	0
610	Rand Bennek. meent	.00	-.03	.02	0
611	Wageningse hooil. O	.00	.01	.00	0
612	Wageningse hooil. W	.00	.00	.00	0
1001	Meeuwenkampje	-.02	-.04	-.02	-7
1002	Rand Meeuwenkampje	-.01	-.02	-.04	0
1003	Allemanskampje	.00	-.02	-.01	0
1004	Rand Allemanskampje	.00	-.02	.00	0
1201	Renswoude	-.01	.00	-.02	0

MMA t.o.v. huidige situatie					
Deelgebied		Δ gws	Δ flux freatisch		Δ kwelareaal
nr	naam		m	mm/d	
601	Blauwe hel	.00	-.02	-.01	0
602	Hel	.00	.00	.00	0
603	Achterb. hooil. O	.00	.00	.00	0
608	De Meent	-.01	-.01	.00	0
609	Bennekomse meent	.00	.00	.00	0
610	Rand Bennek. meent	.00	.00	.00	0
611	Wageningse hooil. O	.00	.00	.00	0
612	Wageningse hooil. W	.00	.00	.00	0
1001	Meeuwenkampje	-.01	-.02	-.01	-7
1002	Rand Meeuwenkampje	-.01	-.01	-.02	0
1003	Allemanskampje	.00	-.01	-.01	0
1004	Rand Allemanskampje	-.00	-.01	-.00	0
1201	Renswoude	-.01	.00	-.02	0

Op basis van de toegekende klasssegrenzen en gewichtverdeling tussen de aspecten verandering grondwaterstand (gws), verandering kwelintensiteit (flux) en verandering kwelareaal (kwel opp) (zie voor beschrijving GMN-rapportage "Ecologische beoordelingsmethodiek") zijn voor de deelgebieden de volgende scores berekend:

Tabel 3a, b, c, d en e Scores deelgebieden

Autonome ontwikkeling											
Deelgebied		Score			Gewicht			Gewogen score			Totaal-score deelgebied
nr	naam	gws	flux	kwel opp.	gws	flux	kwel opp.	gws	flux	kwel opp.	
601	Blauwe hel	***	.0	***	.0	1.0	.0	***	.0	***	.0
602	Hel	***	.0	***	.0	1.0	.0	***	.0	***	.0
603	Achterb. hooil. O	.0	.0	.0	.3	.4	.3	.0	.0	.0	.0
608	De Meent	.0	.0	.0	.4	.4	.2	.0	.0	.0	.0
609	Bennekomse meent	.0	.0	***	.5	.5	.0	.0	.0	***	.0
610	Rand Bennek. meent	.0	.0	***	.5	.5	.0	.0	.0	***	.0
611	Wageningse hooil. O	.0	.0	.0	.3	.4	.3	.0	.0	.0	.0
612	Wageningse hooil. W	.0	.0	.0	.3	.4	.3	.0	.0	.0	.0
1001	Meeuwenkampje	.0	.0	***	.6	.4	.0	.0	.0	***	.0
1002	Rand Meeuwenkampje	.0	.0	***	.6	.4	.0	.0	.0	***	.0
1003	Allemanskampje	.0	.0	***	.6	.4	.0	.0	.0	***	.0
1004	Rand Allemanskampje	.0	.0	***	.6	.4	.0	.0	.0	***	.0
1201	Renswoude	.0	.0	***	.5	.5	.0	.0	.0	***	.0

*** niet van toepassing

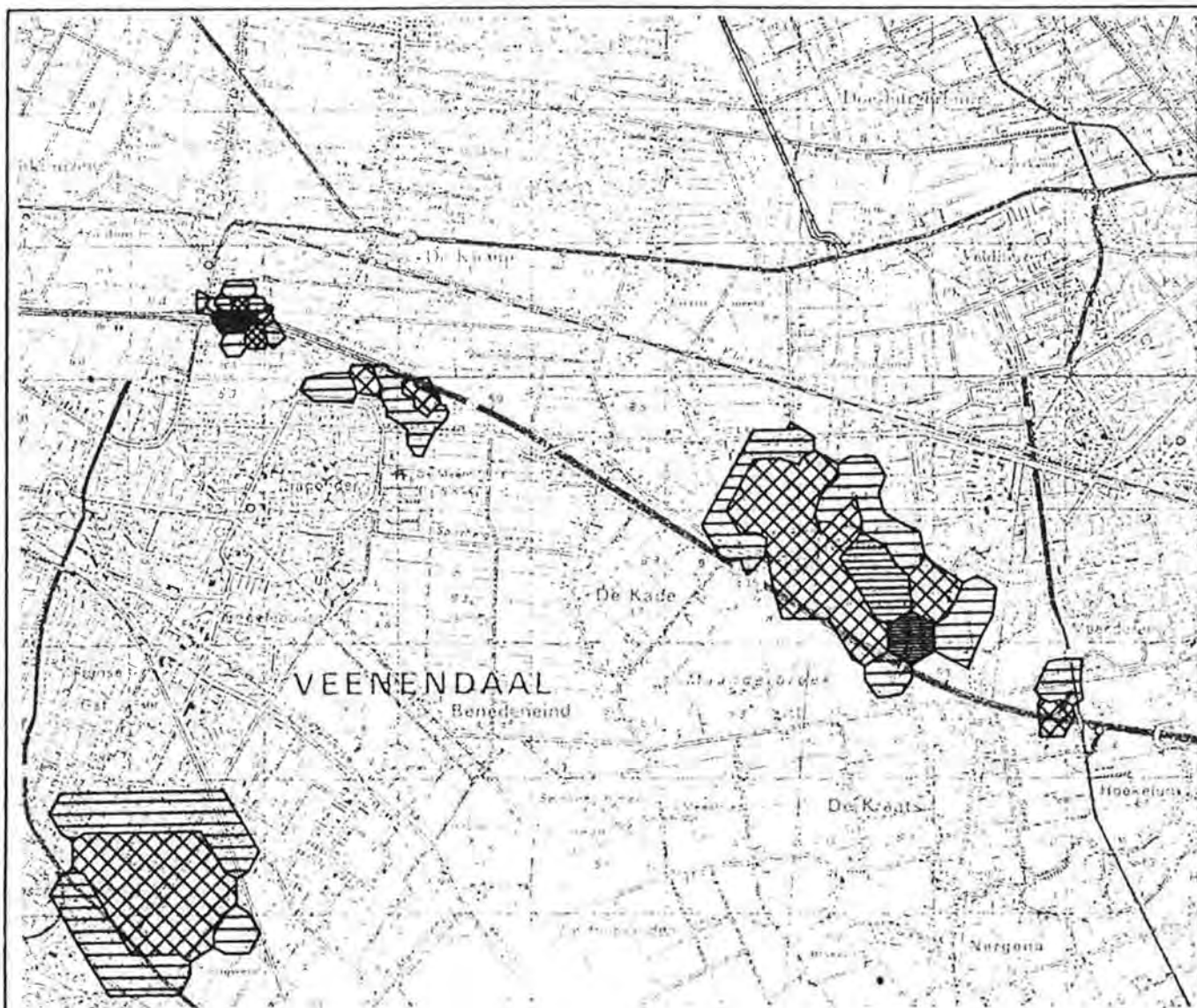
Model 2											
Deelgebied		Score			Gewicht			Gewogen score			Totaal-score deelgebied
nr	naam	gws	flux	kwel opp.	gws	flux	kwel opp.	gws	flux	kwel opp.	
601	Blauwe hel	***	.0	***	.0	1.0	.0	***	.0	***	.0
602	Hel	***	.0	***	.0	1.0	.0	***	.0	***	.0
603	Achterb. hooil. O	.0	.0	.0	.3	.4	.3	.0	.0	.0	.0
608	De Meent	.0	.0	.0	.4	.4	.2	.0	.0	.0	.0
609	Bennekomse meent	.0	.0	***	.5	.5	.0	.0	.0	***	.0
610	Rand Bennek. meent	.0	.0	***	.5	.5	.0	.0	.0	***	.0
611	Wageningse hooil. O	.0	.0	.0	.3	.4	.3	.0	.0	.0	.0
612	Wageningse hooil. W	.0	.0	.0	.3	.4	.3	.0	.0	.0	.0
1001	Meeuwenkampje	-1.0	-1.0	***	.6	.4	.0	-.6	-.4	***	-1.0
1002	Rand Meeuwenkampje	.0	.0	***	.6	.4	.0	.0	.0	***	.0
1003	Allemanskampje	.0	-1.0	***	.6	.4	.0	.0	-.4	***	-.4
1004	Rand Allemanskampje	.0	-1.0	***	.6	.4	.0	.0	-.4	***	-.4
1201	Renswoude	.0	.0	***	.5	.5	.0	.0	.0	***	.0

model 3A											
Deelgebied		Score			Gewicht			Gewogen score			Totaal-score deelgebied
nr	naam	gws	flux	kwel opp.	gws	flux	kwel opp.	gws	flux	kwel opp.	
601	Blauwe hel	***	-2.0	***	.0	1.0	.0	***	-2.0	***	-2.0
602	Hel	***	-1.0	***	.0	1.0	.0	***	-1.0	***	-1.0
603	Achterb. hooil. O	.0	.0	.0	.3	.4	.3	.0	.0	.0	.0
608	De Meent	.0	.0	.0	.4	.4	.2	.0	.0	.0	.0
609	Bennekomse meent	.0	.0	***	.5	.5	.0	.0	.0	***	.0
610	Rand Bennek. meent	.0	.0	***	.5	.5	.0	.0	.0	***	.0
611	Wageningse hooil. O	.0	.0	.0	.3	.4	.3	.0	.0	.0	.0
612	Wageningse hooil. W	.0	.0	.0	.3	.4	.3	.0	.0	.0	.0
1001	Meeuwenkampje	-1.0	-1.0	***	.6	.4	.0	-.6	-.4	***	-1.0
1002	Rand Meeuwenkampje	.0	.0	***	.6	.4	.0	.0	.0	***	.0
1003	Allemanskampje	.0	.0	***	.6	.4	.0	.0	.0	***	.0
1004	Rand Allemanskampje	.0	.0	***	.6	.4	.0	.0	.0	***	.0
1201	Renswoude	.0	.0	***	.5	.5	.0	.0	.0	***	.0

Model 3AB										
Deelgebied		Score			Gewicht			Gewogen score		
nr	naam	gws	flux	kwel opp.	gws	flux	kwel opp.	gws	flux	kwel opp.
601	Blauwe hel	***	-2.0	***	.0	1.0	.0	***	2.0	***
602	Hel	***	1.0	***	.0	1.0	.0	***	1.0	***
603	Achterb. hooil. O	.0	1.0	.0	.3	.4	.3	.0	.4	.0
608	De Meent	.0	.0	.0	.4	.4	.2	.0	.0	.0
609	Bennekomse meent	.0	.0	***	.5	.5	.0	.0	1.0	***
610	Rand Bennek. meent	.0	2.0	***	.5	.5	.0	.0	.0	***
611	Wageningse hooil. O	.0	.0	.0	.3	.4	.3	.0	.0	.0
612	Wageningse hooil. W	.0	.0	.0	.3	.4	.3	.0	.0	.0
1001	Meeuwenkampje	-1.0	-1.0	***	.6	.4	.0	-.6	-.4	***
1002	Rand Meeuwenkampje	.0	.0	***	.6	.4	.0	.0	.0	***
1003	Allemanskampje	.0	.0	***	.6	.4	.0	.0	.0	***
1004	Rand Allemanskampje	.0	.0	***	.6	.4	.0	.0	.0	***
1201	Renswoude	.0	.0	***	.5	.5	.0	.0	.0	***

MMA										
Deelgebied		Score			Gewicht			Gewogen score		
nr	naam	gws	flux	kwel opp.	gws	flux	kwel opp.	gws	flux	kwel opp.
601	Blauwe hel	***	.0	***	.0	1.0	.0	***	.0	***
602	Hel	***	.0	***	.0	1.0	.0	***	.0	***
603	Achterb. hooil. O	.0	.0	.0	.3	.4	.3	.0	.0	.0
608	De Meent	.0	.0	.0	.4	.4	.2	.0	.0	.0
609	Bennekomse meent	.0	.0	***	.5	.5	.0	.0	.0	***
610	Rand Bennek. meent	.0	.0	***	.5	.5	.0	.0	.0	***
611	Wageningse hooil. O	.0	.0	.0	.3	.4	.3	.0	.0	.0
612	Wageningse hooil. W	.0	.0	.0	.3	.4	.3	.0	.0	.0
1001	Meeuwenkampje	.0	.0	***	.6	.4	.0	.0	.0	***
1002	Rand Meeuwenkampje	.0	.0	***	.6	.4	.0	.0	.0	***
1003	Allemanskampje	.0	.0	***	.6	.4	.0	.0	.0	***
1004	Rand Allemanskampje	.0	.0	***	.6	.4	.0	.0	.0	***
1201	Renswoude	.0	.0	***	.5	.5	.0	.0	.0	***

De berekende scores moeten in eerste instantie als indicatief worden beschouwd. Desalniettemin moet worden geconstateerd dat de hydrologische veranderingen bij model 3A en 3B een niet te verwaarlozen effect hebben op het deelgebied Blauwe Hel. Voorts wordt bij de modellen een achteruitgang geconstateerd bij het Meeuwenkampje. Het meest milieuvriendelijk alternatief levert uiteindelijk de beste score op.



LEGENDA:

grondwaterstandverlaging

	0,05-0,10m		0,20-0,25m		0,35-0,40m
	0,10-0,15m		0,25-0,30m		
	0,15-0,20m		0,30-0,35m		

Opdrachtgever

Heidemij Adviesbureau B.V.

Project

Geohydrologische berekeningen ISEV

Omschrijving

Verandering grondwaterstand autonome ontwikkeling
t.o.v. huidige situatie

IWACO

Adviesbureau voor water en milieu

Postbus 8520, 3009 AM Rotterdam
Hoofdweg 490, 3067 GK Rotterdam
Telefoon (010)4.076.543
Fax hoofdkantoor (010)2.201.005
Fax RVW (010)2.200.025

Getekend
AM

Gezien
FH

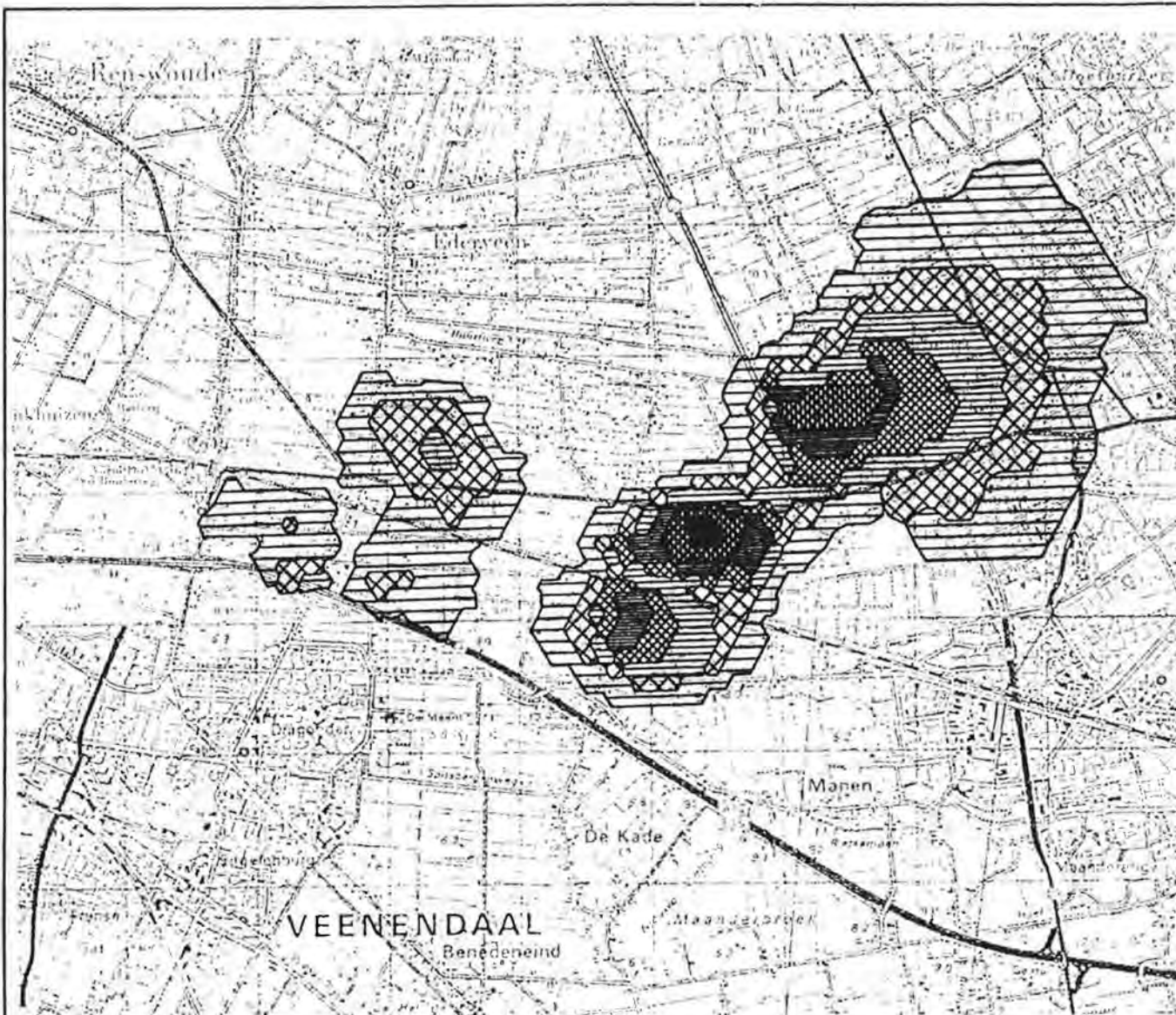
Datum
1-'94

Schaal
1:50000

Formaat
A4

Figuur
1

Tekeningnummer
1034570



LEGENDA:

grondwaterstandverlaging

	0,05–0,10m		0,20–0,25m		0,35–0,40m
	0,10–0,15m		0,25–0,30m		
	0,15–0,20m		0,30–0,35m		

Opdrachtgever

Heidemij Adviesbureau B.V.

Project

Geohydrologische berekeningen ISEV

Omschrijving

Verandering grondwaterstand model 2 t.o.v. autonome ontwikkeling

IWACO

Adviesbureau voor water en milieu

Postbus 8520, 3009 AM Rotterdam
Hoofdweg 490, 3067 GK Rotterdam
Telefoon (010)4.076.543
Fax hoofdkantoor (010)2.201.005
Fax RWV (010)2.200.025

Getekend
AM

Gezien
FH

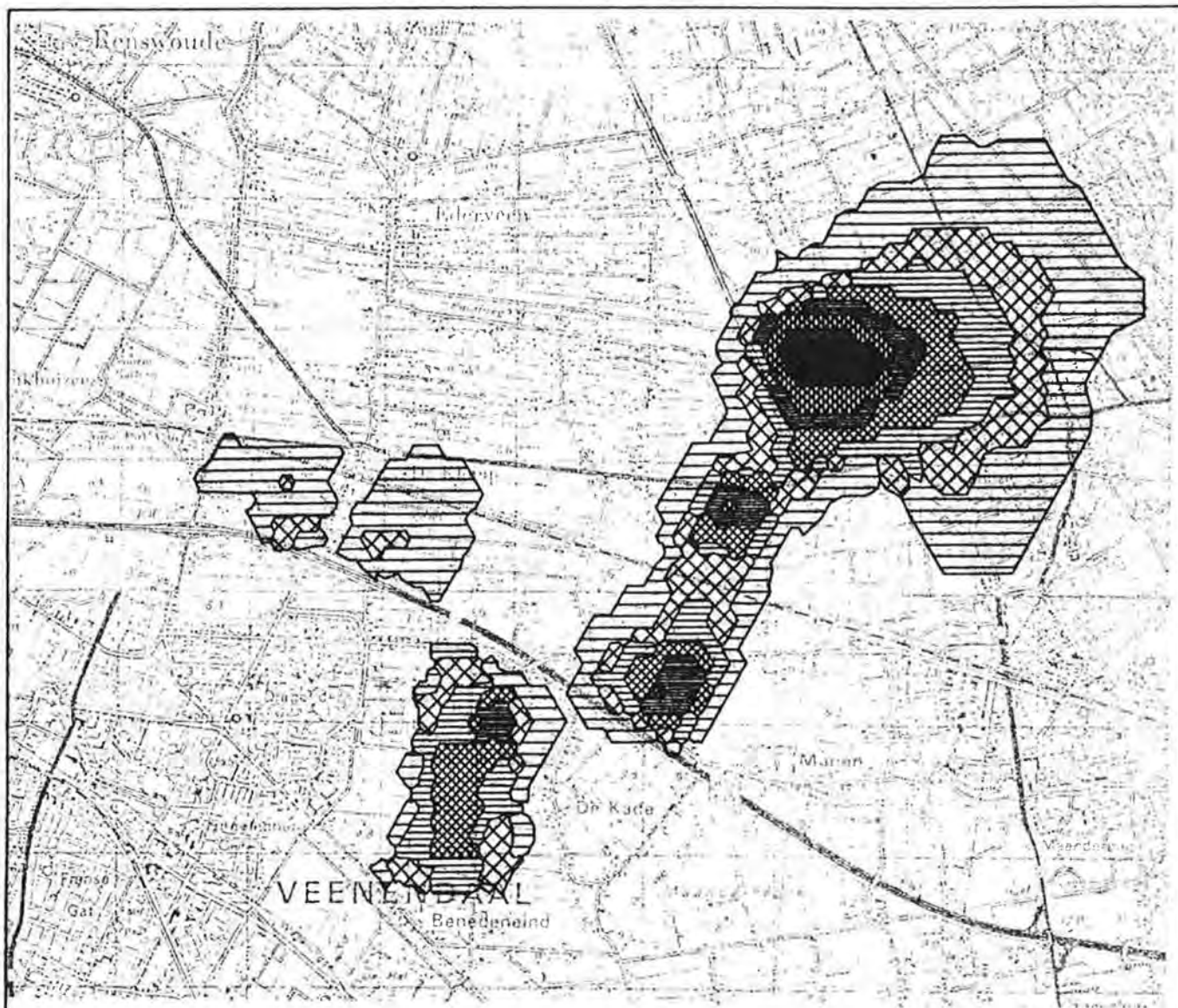
Datum
1-'94

Schaal
1:50000

Formaat
A4

Figuur
2

Tekeningnummer
1034570



LEGENDA:

grondwaterstandverlaging

	0,05–0,10m		0,20–0,25m		0,35–0,40m
	0,10–0,15m		0,25–0,30m		
	0,15–0,20m		0,30–0,35m		

Opdrachtgever

Heidemij Adviesbureau B.V.

Project

Geohydrologische berekeningen ISEV

Omschrijving

Verandering grondwaterstand model 3A t.o.v. autonome ontwikkeling

IWACO

Adviesbureau voor water en milieu

Postbus 8520, 3009 AM Rotterdam
Hoofdweg 490, 3067 GK Rotterdam
Telefoon (010)4.076.543
Fax hoofdkantoor (010)2.201.005
Fax RYW (010)2.200.025

Getekend
AM

Gezien
FH

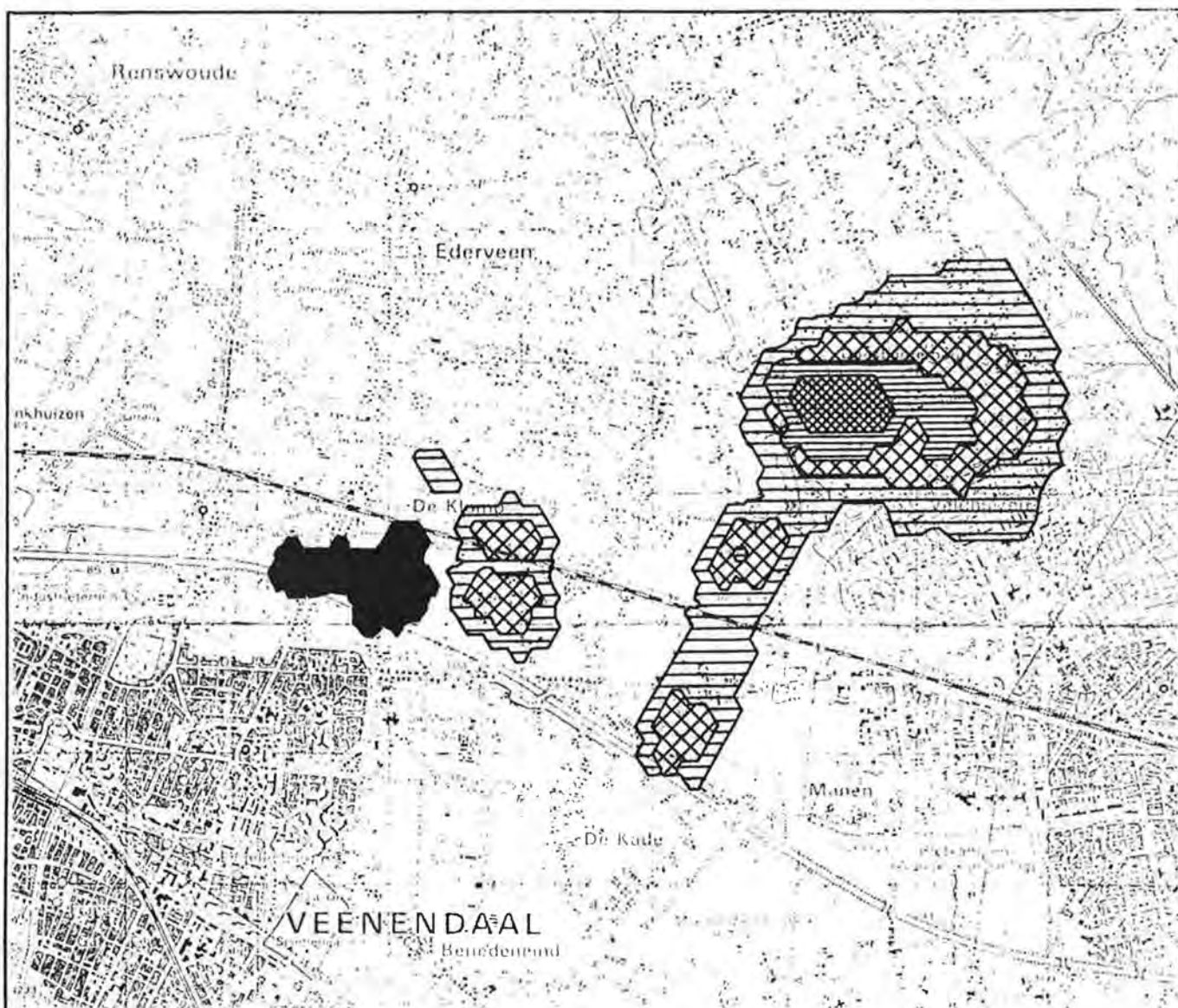
Datum
1-'94

Schaal
1:50000

Formaat
A4

Figuur
3

Tekeningnummer
1034570



LEGENDA:

grondwaterstandverlaging

	0,05-0,10m		0,20-0,25m		0,35-0,40m
	0,10-0,15m		0,25-0,30m		
	0,15-0,20m		0,30-0,35m		

Opdrachtgever

Heidemij Adviesbureau B.V.

Project

Geohydrologische berekeningen ISEV

Omschrijving

Verandering grondwaterstand t.o.v. autonome ontwikkeling

IWACO

Adviesbureau voor water en milieu

Postbus 8520, 3009 AM Rotterdam
Hoofdweg 490, 3067 GK Rotterdam
Telefoon (010)4.076.543
Fax hoofdkantoor (010)2.201.005
Fax RVW (010)2.200.025

Getekend
AM

Gezien
FH

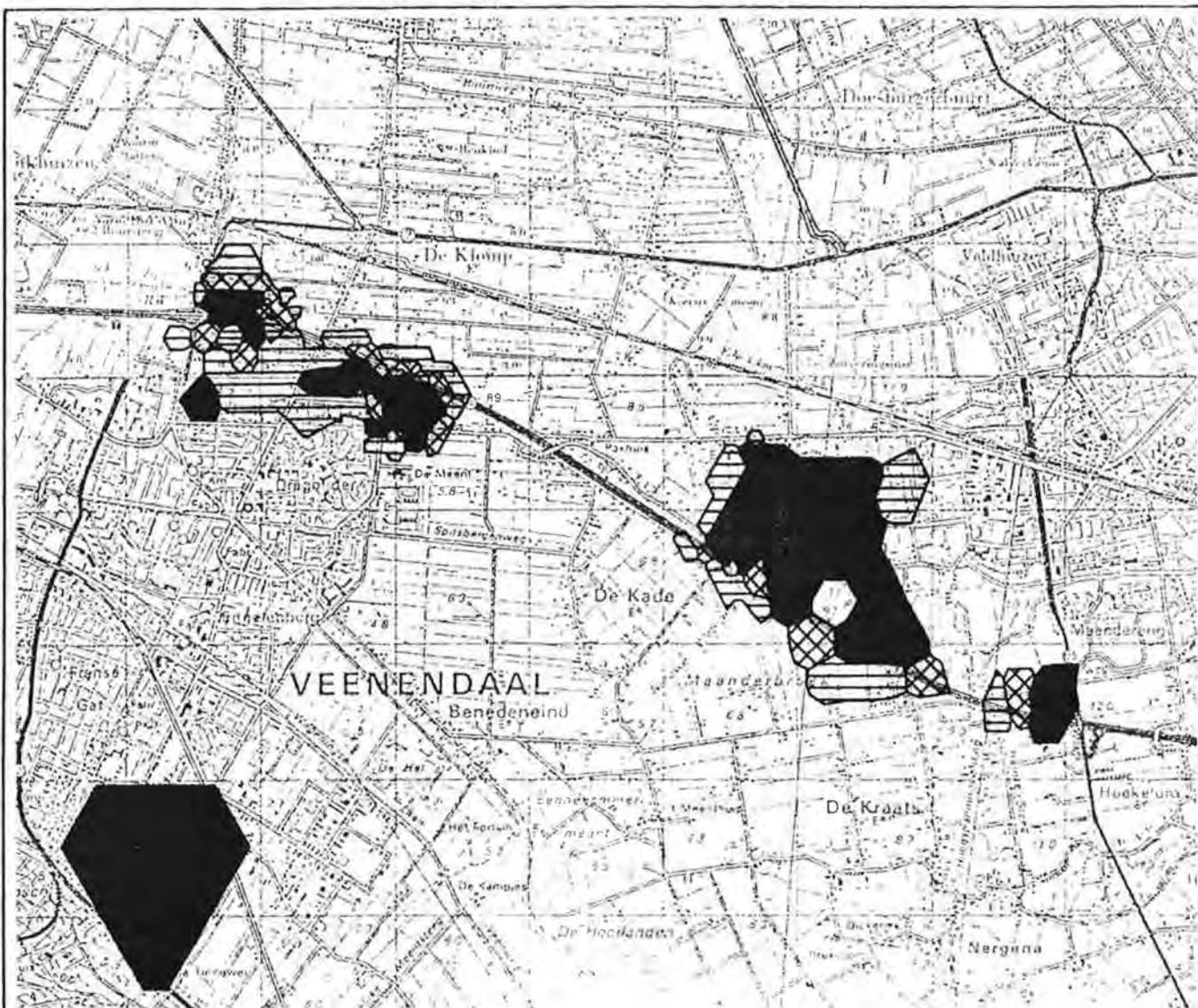
Datum
1-'94

Schaal
1:50000

Formaat
A4

Figuur
4

Tekeningnummer
1034570



LEGENDA:

afname kwelintensiteit

0,1-0,2 mm/d

0,2-0,4 mm/d

0,4-0,6 mm/d

0,6-0,8 mm/d

0,8-1,0 mm/d

toename

Opdrachtgever

Heidemij Adviesbureau B.V.

Project

Geohydrologische berekeningen ISEV

Omschrijving

verandering kwelintensiteit autonome ontwikkeling
t.o.v. huidige situatie

IWACO

Adviesbureau voor water en milieu

Postbus 8520, 3009 AM Rotterdam
Hoofdweg 490, 3067 GK Rotterdam
Telefoon (010)4.076.543
Fax hoofdkantoor (010)2.201.005
Fax RWV (010)2.200.025

Getekend

AM

Gezien

FH

Datum

1-'94

Schaal

1:50000

Formaat

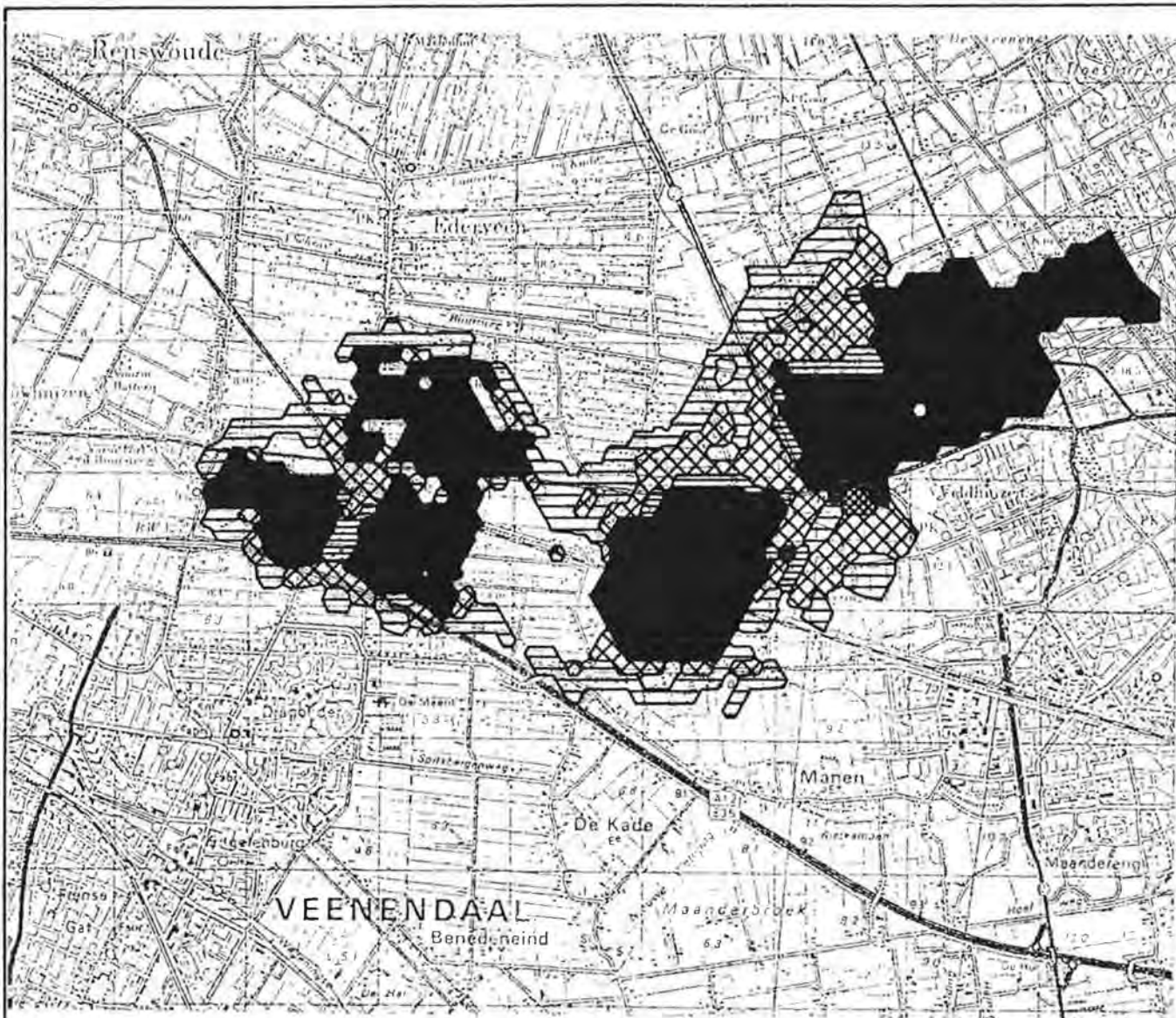
A4

Figuur

5

Tekeningnummer

1034570



LEGENDA:

afname kwelintensiteit

	0,1–0,2 mm/d		0,6–0,8 mm/d
	0,2–0,4 mm/d		0,8–1,0 mm/d
	0,4–0,6 mm/d		toename

Opdrachtgever
Heidemij Adviesbureau B.V.
Project
Geohydrologische berekeningen ISEV
Omschrijving

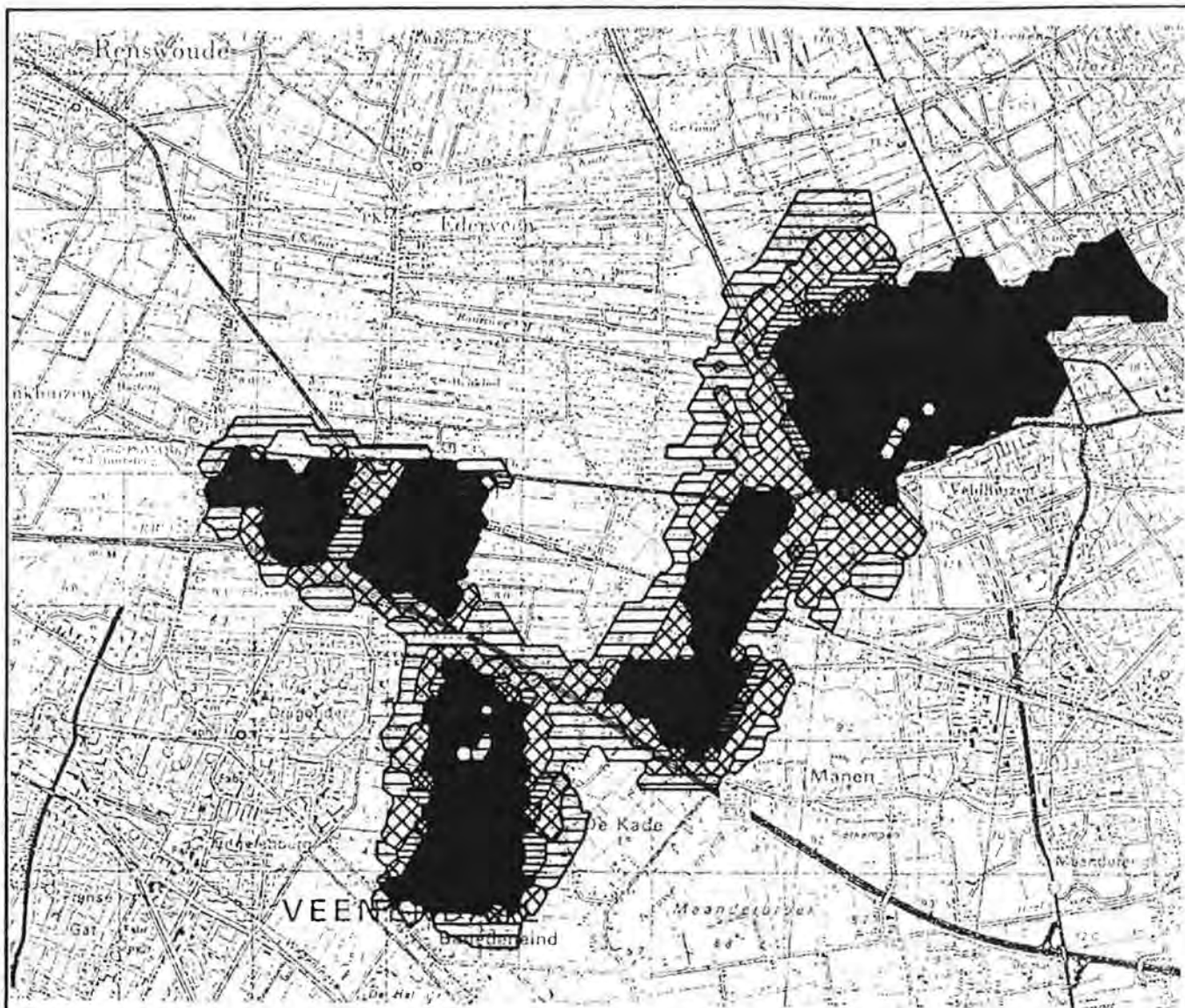
Verandering kwelintensiteit model 2 t.o.v. autonome ontwikkeling

IWACO

Adviesbureau voor water en milieu

Postbus 8520, 3009 AM Rotterdam
Hoofdweg 490, 3067 GK Rotterdam
Telefoon (010)4.076.543
Fax hoofdkantoor (010)2.201.005
Fax RVW (010)2.200.025

Getekend AM	Gezien FH	Datum 1-'94	Schaal 1:50000	Formaat A4	Figuur 6	Tekeningnummer 1034570
----------------	--------------	----------------	-------------------	---------------	-------------	---------------------------



LEGENDA:

afname kwelintensiteit

 0,1–0,2 mm/d

 0,2–0,4 mm/d

 0,4–0,6 mm/d

 0,6–0,8 mm/d

 0,8–1,0 mm/d

 toename

Opdrachtgever
Heidemij Adviesbureau B.V.
Project
Geohydrologische berekeningen ISEV
Omschrijving

Verandering kwelintensiteit model 3A t.o.v. autonome ontwikkeling

IWACO

Adviesbureau voor water en milieu

Postbus 8520, 3009 AM Rotterdam
Hoofdweg 490, 3067 GK Rotterdam
Telefoon (010)4.076.543
Fax hoofdkantoor (010)2.201.005
Fax RVW (010)2.200.025

Getekend
AM

Gezien
FH

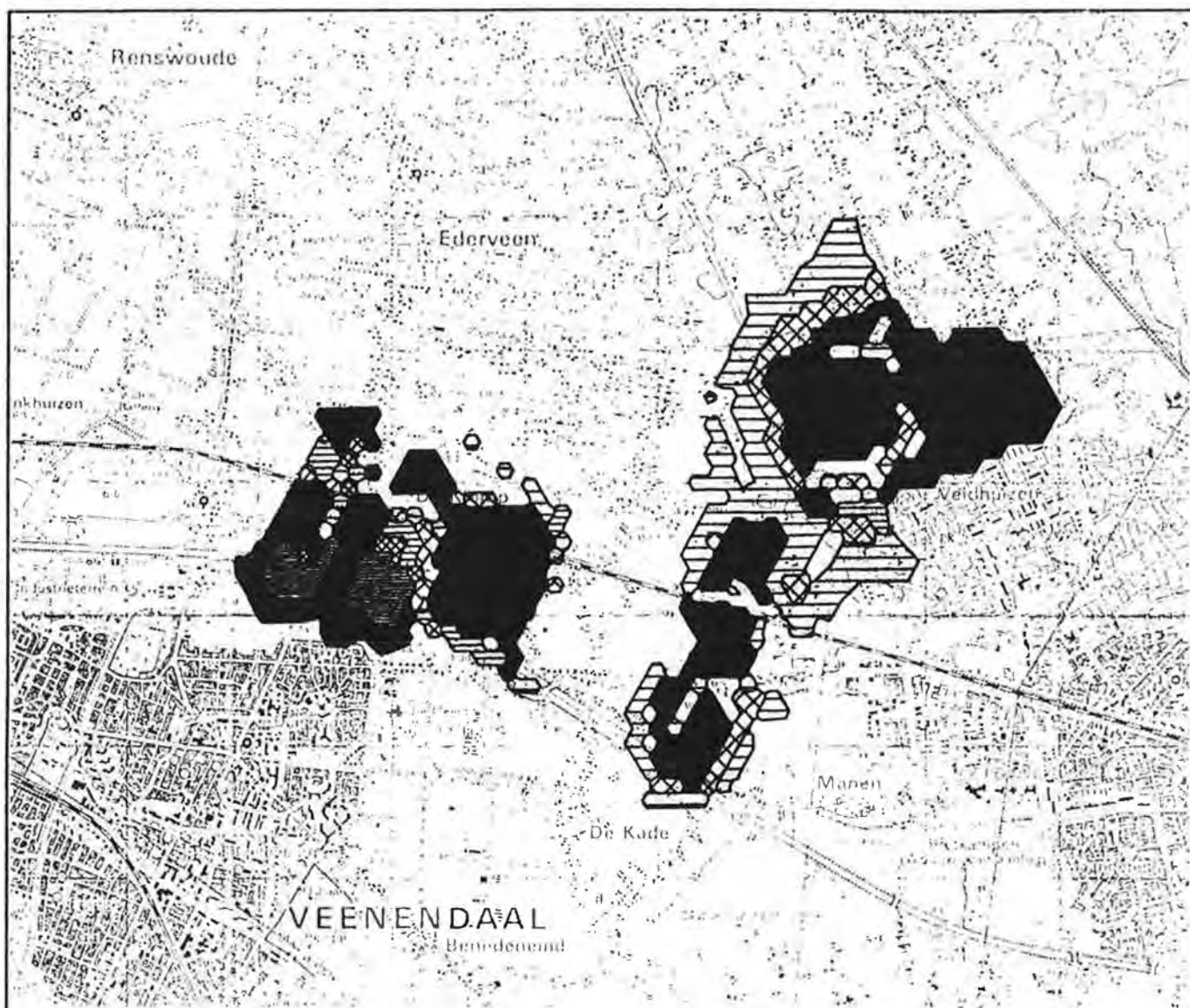
Datum
1-'94

Schaal
1:50000

Formaat
A4

Figuur
7

Tekeningnummer
1034570



LEGENDA:

afname kwelintensiteit

	0,1–0,2 mm/d
	0,2–0,4 mm/d
	0,4–0,6 mm/d

	0,6–0,8 mm/d
	0,8–1,0 mm/d
	toename

Opdrachtgever
Heidemij Adviesbureau B.V.
Project
Geohydrologische berekeningen ISEV

Omschrijving

Verandering kwelintensiteit t.o.v. autonome situatie

IWACO

Adviesbureau voor water en milieu

Postbus 8520, 3009 AM Rotterdam
Hoofdweg 490, 3067 GK Rotterdam
Telefoon (010)4.076.543
Fax hoofdkantoor (010)2.201.005
Fax RVW (010)2.200.025

Getekend	Gezien	Datum	Schaal	Formaat	Figuur	Tekeningnummer
AM	FH	1-'94	1:50000	A4	8	1034570